IPS Instituto Politécnico de Setúbal
Escola Superior de Ciências Empresariais

IPS Instituto Politécnico de Setúbal
Escola Superior de Tecnologia de Setúbal

Hugo Miguel da Conceição Pereira e Oliveira Gomes

AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO - APLICAÇÃO NO NÚCLEO ANTIGO DA VILA DA MOITA

Trabalho de projeto individual submetido como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Segurança e Higiene no Trabalho**

Júri

Presidente: Prof. José Manuel Gameiro Rebelo dos Santos – ESCE/IPS
Orientador: Profª. Olga Maria Figueiredo Costa - ESTSetúbal/IPS
Vogal: Prof. Luís Manuel Rodrigues Coelho - ESTSetúbal/IPS

Dezembro - 2022

Quanto à sensação de segurança perante os homens, o poder e o domínio são bens dados pela natureza, a partir dos quais podemos proporcionar-nos segurança.

Epicuro

Dedicatória

Ao meu filho Miguel, o meu maior presente desta minha vida, na esperança que um dia este trabalho lhe possa servir de motivação e inspiração para uma vida académica, caso seja esse o seu desejo, bem-sucedida.

Agradecimentos

Finalizado mais um passo de mais uma etapa muito importante na minha vida que é a conclusão do mestrado, quero expressar o meu profundo agradecimento a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para este sucesso.

À minha família, filho, mulher e aos meus pais, agradecendo-lhes por todo o apoio prestado ao longo do meu percurso académico, por acreditarem em mim, por me apoiarem e, sobretudo aos meus pais pelo esforço que fizeram para me proporcionar um futuro melhor.

À Professora Doutora Olga Costa, orientadora deste estudo, agradeço a disponibilidade sempre demonstrada para o esclarecimento de todas as dúvidas, o incentivo dado e os ensinamentos imprescindíveis à realização deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas por toda a amizade e estima demonstradas. Graças a eles, as memórias vividas e partilhadas no primeiro ano do ciclo de estudos, acompanhar-me-ão para o resto da vida.

Ao Engenheiro António Manuel, do SMPC da CMM, pela presteza e interesse com que acedeu ao meu pedido de facilidades para a realização do trabalho de campo necessário, o meu abraço agradecido.

Ao Arquiteto Alexandre Vaz, da CMM, pela atitude amiga, disponível e de acompanhamento, na execução do trabalho de campo, um abraço de reconhecimento.

Aos Bombeiros Voluntários da Moita, especialmente aos Camaradas que, em campo, me acompanharam e ajudaram na concretização do trabalho, um grande abraço amigo.

O presente estudo é o culminar de todo o conhecimento adquirido ao longo do Mestrado de segurança e higiene no trabalho, durante o qual tive o privilégio de conhecer pessoas diversas e diferentes que me ajudaram e com quem aprendi, onde incluo todos os professores que com a sua experiência e saber em muito contribuíram para a minha evolução pessoal e profissional.

A todos o meu ***Muito Obrigado***.

Resumo

Cada vez mais os incêndios em zonas antigas das nossas aldeias, vilas e cidades estão presentes no nosso quotidiano, transmitindo uma preocupação dos responsáveis, residentes e utilizadores destas áreas.

Estes locais apresentam, nalguns casos, fatores como instalações elétricas deficientes, dificuldade no acesso a estas áreas por parte dos veículos de bombeiros, degradação e estruturas dos edifícios em madeira, que potenciam a deflagração e o desenvolvimento dos incêndios.

Torna-se, assim, imperativo a verificação dos edifícios existentes relativamente ao cumprimento das exigências legais atuais no âmbito da segurança contra incêndios.

O presente estudo pretende realizar a avaliação do risco de incêndio dos edifícios (amostra) públicos e habitacionais situados no núcleo antigo da vila da Moita através da aplicação do método GRETENER e ARICA.

É pretendido avaliar as principais vulnerabilidades dos edifícios existentes no quarteirão em estudo e propor medidas para melhorar a segurança das pessoas que os utilizam quer seja para lazer, trabalhar ou morar, e melhorar a segurança contra incêndios dos edifícios para reduzir o risco de incêndio.

É também intento de o estudo contribuir para, num futuro próximo, a realização de uma campanha de sensibilização aos proprietários dos edifícios, para o risco de incêndio existente (através de informação do estudo cedida a entidades responsáveis, nomeadamente o Serviço Municipal de Proteção da Moita), e que o estudo possa servir de ferramenta que permita apoiar o desenvolvimento de um plano de intervenção na amostra estudada (quarteirão) a realizar pela corporação de bombeiros da Moita.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação do risco de incêndio, GRETENER, ARICA Simplificado, Moita.

Abstract

More and more fires in old areas of our villages, towns and cities are present in our daily lives, transmitting a concern of those responsible, residents and users of these areas.

These places present, in some cases, factors such as deficient electrical installations, difficulty in accessing these areas by firefighters, degradation and structures of wooden buildings, which potentiate the outbreak and development of fires.

It is therefore imperative to verify existing buildings in relation to compliance with current legal requirements in the field of fire safety.

The present study intends to carry out the fire risk assessment of public and residential buildings (sample) located in the old core of the village of Moita through the application of the GRETENER and ARICA method.

It is intended to assess the main vulnerabilities of existing buildings in the block under study and propose measures to improve the safety of people who use them whether for leisure, work or live, and improve the fire safety of buildings to reduce the risk of fire.

It is also the intention of the study to contribute to, in the near future, the realization of a campaign to raise the awareness of the owners of the buildings, for the existing risk of fire (through information from the study provided to responsible entities, namely the Municipal Protection Service of Moita), and that the study can serve as a tool to support the development of an intervention plan in the studied sample (block) to be carried out by the Moita fire department.

KEYWORDS: Fire risk assessment, GRETENER, Simplified ARICA, Moita.

Résumé

De plus en plus d'incendies dans les quartiers anciens de nos villages, villes et cités sont présents dans notre quotidien, transmettant une inquiétude des responsables, riverains et usagers de ces quartiers.

Ces lieux présentent, dans certains cas, des facteurs tels que des installations électriques déficientes, la difficulté d'accès à ces zones par les pompiers, la dégradation et les structures des constructions en bois, qui potentialisent le déclenchement et le développement des incendies.

Il est donc impératif de vérifier les bâtiments existants par rapport à la conformité aux exigences légales en vigueur dans le domaine de la sécurité incendie.

La présente étude vise à réaliser l'évaluation du risque d'incendie des bâtiments publics et résidentiels (échantillon) situés dans le noyau ancien du village de Moita à travers l'application de la méthode GRETENER et ARICA.

Il vise à évaluer les principales vulnérabilités des bâtiments existants dans l'îlot à l'étude et à proposer des mesures pour améliorer la sécurité des personnes qui les utilisent que ce soit pour les loisirs, le travail ou la vie, et améliorer la sécurité incendie des bâtiments pour réduire le risque d'incendie.

C'est aussi l'intention de l'étude de contribuer, dans un proche avenir, à la réalisation d'une campagne de sensibilisation des propriétaires des bâtiments, pour le risque d'incendie existant (par le biais d'informations de l'étude fournies aux entités responsables, à savoir le Service Municipal de Protection de Moita), et que l'étude peut servir d'outil pour soutenir l'élaboration d'un plan d'intervention dans l'échantillon étudié (bloc) à réaliser par le service d'incendie de Moita.

MOTS-CLÉS: Évaluation des risques d'incendie**,** GRETENER, ARICA Simplifié, Moita.

ÍNDICE

Dedicatória III
Agradecimentos V
Resumo VII
Abstract IX
Résumé XI
ÍNDICE DE EQUAÇÕES XV
ÍNDICE DE FIGURAS XVI
ÍNDICE DE PLANTAS XVII
ÍNDICE DE QUADROS XVIII
LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS XIX
INTRODUÇÃO 1
CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS 5
1.1. Caracterização do incêndio 5
1.1.1. A problemática do fogo 5
1.1.2. Introdução à fenomenologia da combustão 5
1.1.3. Fases de desenvolvimento e propagação de um incêndio 6
1.1.4. Consequências dos incêndios 10
1.1.5. Classificação dos incêndios 10
1.2. Regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios 11
1.3. Metodologias de análise de risco de incêndio urbano 12
1.3.1. Conceito de Análise de Risco 12
1.3.2. Estudo das Metodologias para Avaliação do Risco de Incêndio 13
1.3.3. Método GRETENER 14
1.3.4. Método FRAME (Fire Risk Assessment Method for Engineering) 15
1.3.5. Método FRIM (Fire Risk Index Method) 16
1.3.6. Método ARICA (Análise do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos) 16
1.3.7. Método ARICA Simplificado 17
1.3.8 .Comparação dos vários métodos 18
CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA 21
2.1 Fundamentos teóricos 21
2.2 Estudo empírico 21
2.2.1. Área de estudo vs amostras 22
2.2.2. Seleção dos métodos de avaliação de risco de incêndio do estudo vs amostras 22
2.3. Método de GRETENER 23
2.4. Método ARICA Simplificado 24
2.5. Procedimento 24

CAPÍTULO 3 – CASO PRÁTICO 26
3.1 Caracterização da área de estudo 26
3.1.1. Enquadramento da Moita no País 26
3.1.2. Concelho da Moita 27
3.1.3. Vila da Moita 28
3.1.4. Breve história do concelho da Moita 29
3.1.5. Caraterização dos edifícios em estudo 30
3.1.6. Caracterização da rede viária 31
3.1.7. Ocupação funcional do edificado 32
3.1.8. Estado de conservação 32
3.1.9. O parque habitacional 32
3.1.10. Características da área de estudo relacionadas com a segurança contra incêndios .. 32
3.1.11. Caracterização do edificado do núcleo antigo da vila de Moita 33
3.1.11.1. Fundações 33
3.1.11.2. Paredes exteriores e interiores 33
3.1.11.3. Paredes da caixa de escadas e escadas interiores 33
3.1.11.4. Pavimentos e tetos 34
3.1.11.5. Coberturas 34
3.1.11.6. Instalações técnicas e infraestruturas 34
3.2. Aplicação do Método de Gretener vs amostra A 35
3.3. Aplicação do Método ARICA – Simplificado vs amostra B 37
3.4. Aplicação dos dois métodos ao mesmo edifício vs amostra C 39
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS 40
4.1. Método de GRETENER – Amostra A 40
4.1.1. Edifício da Câmara Municipal da Moita (Refª. G – 01) 40
4.1.1.1. Cálculo do perigo potencial, (P) 41
4.1.1.2. Cálculo das medidas de proteção normais, (N) 41
4.1.1.3. Cálculo das medidas de proteção especiais, (S) 42
4.1.1.4. Cálculo das medidas inerentes à construção, (F) 42
4.1.1.5. Fator de exposição ao perigo, (B) 43
4.1.1.6. Determinação do perigo de ativação, (A) 43
4.1.1.7. Risco de incêndio 43
4.1.1.8. Critério de segurança contra incêndio 43
4.1.1.9. Considerações finais sobre a avaliação do edifício da C.M. Moita 44
4.1.2. Edifício da Ex – Coop Flor do Tejo (Refª. G – 02) 44
4.1.2.1. Cálculo do perigo potencial (P)45
4.1.2.2. Cálculo das medidas de proteção normais (N)46
4.1.2.3. Cálculo das medidas de proteção especiais (S)46
4.1.2.4. Medidas inerentes à construção (F)47
4.1.2.5. Fator de exposição ao perigo (B) 47

4.1.2.6. Determinação do perigo de ativação (A) 47
4.1.2.7. Risco de incêndio 47
4.1.2.8. Critério de segurança contra incêndio 48
4.1.2.9. Considerações finais sobre avaliação do edifício Ex-coop Flor do Tejo 48
4.2. Método de ARICA – Simplificado – Amostra B 49
4.2.1. Fator global de risco associado ao início de incêndio (FGII) 49
4.2.2. Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio (FGDPI) 50
4.2.3. Fator global de risco associado à evacuação do edifício (FGEE) 51
4.2.4. Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FGCI) 52
4.2.5. Índice de vulnerabilidade e risco de incêndio 53
4.2.6. Apresentação da avaliação com o método ARICA - Simplificado aplicado aos edifícios em estudo – Amostra B 54
4.2.7. Apresentação dos resultados após a aplicação das melhorias propostas, aos edifícios... 55
4.2.8. Considerações finais sobre aplicação do método ARICA – Simplificado 56
4.3. Comparação entre os dois métodos de avaliação – Amostra C 56
4.3.1. Edifício do Posto de Turismo da Moita (G – 03) 56
4.3.2. Cálculo do método de GRETENER 57
4.3.2.1. Cálculo do perigo potencial (P) 57
4.3.2.2. Cálculo das medidas de proteção normais (N) 58
4.3.2.3. Cálculo das medidas de proteção especiais (S) 58
4.3.2.4. Cálculo das medidas inerentes à construção (F) 59
4.3.2.5. Fator de exposição ao perigo (B) 59
4.3.2.6. Determinação do perigo de ativação (A) 59
4.3.2.7 .Risco de incêndio 60
4.3.2.8. Critério de segurança contra incêndio 60
4.3.2.9. Apresentação dos resultados após a aplicação das melhorias propostas, ao edifício 61
4.3.3. Cálculo do método ARICA – Simplificado 61
4.3.3.1. Fator global de risco associado ao início de incêndio (FGII) 61
4.3.3.2. Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio (FGDPI) 61
4.3.3.3. Fator global de risco associado à evacuação do edifício (FGEE) 61
4.3.3.4. Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FGCI) 61
4.3.3.5. Índice de vulnerabilidade e risco de incêndio 62
4.3.3.6. Apresentação dos resultados após a aplicação das melhorias ao edifício 62
CONSIDERAÇÕES 64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 67

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Cálculo de R 15
Equação 2 - Cálculo de P 41
Equação 3 - Cálculo de N 42
Equação 4 - Cálculo de S 42
Equação 5 - Cálculo de F 42
Equação 6 - Cálculo de B 43
Equação 7 - Cálculo de R 43
Equação 8 - Cálculo de Ru 43
Equação 9 - Cálculo de γ 44
Equação 10 - Cálculo de P 45
Equação 11 - Cálculo de N 46
Equação 12 - Cálculo de S 46
Equação 13 - Cálculo de F 47
Equação 14 - Cálculo de B 47
Equação 15 - Cálculo de R 47
Equação 16 - Cálculo de Ru 48
Equação 17 - Cálculo de γ 48
Equação 18 - Cálculo de P 58
Equação 19 - Cálculo de N 58
Equação 20 - Cálculo de S 59
Equação 21 - Cálculo de F 59
Equação 22 - Cálculo de B 59
Equação 23 - Cálculo de R 60
Equação 24 - Cálculo de Ru 60
Equação 25 - Cálculo de γ 60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Triângulo do fogo 6
Figura 2 - Tetraedro do fogo 6
Figura 3 - Desenvolvimento do incêndio 7
Figura 4 - Inflamação generalizada 7
Figura 5- Propagação do calor por condução 8
Figura 6 - Propagação do calor por convecção 8
Figura 7 - Propagação do calor por radiação 9
Figura 8 - Diagrama da estrutura metodológica 21
Figura 9 - Concelho da Moita em Portugal 26
Figura 10 - Freguesia da Moita em relação ao Concelho 27
Figura 11 - Área em estudo, foto Google 31
Figura 12 - Paços do Concelho da Moita 36
Figura 13 - Edifício da Ex - Coop 36
Figura 14 - Área do estudo 37
Figura 15 - Posto de turismo da Moita 39
Figura 16 - Localização do posto de turismo 39
Figura 17 - Paços do Concelho da Moita 40
Figura 18 - Edifício do Ex - Coop da Flor do Tejo 44
Figura 19 - Posto de Turismo da Moita 56

ÍNDICE DE PLANTAS

Planta 1 - Área de estudo.....38

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Classes de fogos 11
Quadro 2 - Fatores globais e parciais do método ARICA - Simplificado 18
Quadro 3 - Comparação dos métodos de avaliação do risco de incêndio 19
Quadro 4 – Continuação da comparação dos métodos de avaliação do risco de incêndio 20
Quadro 5 - Censos à população dos anos de 2011, 2011 e 2021 29
Quadro 6 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio 41
Quadro 7 - Valores dos perigos ao conteúdo 41
Quadro 8 - Valores das medidas normais 41
Quadro 9 - Valores das medidas especiais 42
Quadro 10 - Valores das medidas inerentes à construção 42
Quadro 11 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio 45
Quadro 12 - Valores dos perigos ao conteúdo 45
Quadro 13 - Valores das medidas normais 46
Quadro 14 - Valores das medidas especiais 46
Quadro 15 - Valores das medidas inerentes à construção 47
Quadro 16 - Fator global de risco associado ao início de incêndio (FGII) 50
Quadro 17 - Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio (FGDPI) 51
Quadro 18 - Fator global de risco associado à evacuação do edifício (FGEE) 52
Quadro 19 - Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FGCI) 53
Quadro 20 - Índice de vulnerabilidade e risco de incêndio 54
Quadro 21 - Apresentação dos resultados após a aplicação das melhorias aos edifícios 55
Quadro 22 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio 57
Quadro 23 - Valores dos perigos ao conteúdo 57
Quadro 24 - Valores das medidas normais 58
Quadro 25 - Valores das medidas especiais 58
Quadro 26 - Valores das medidas inerentes à construção 59
Quadro 27 – Medidas a implementar nos edifícios 62

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

A - Fator de Ativação / Perigo de Ativação
ANEPC - Associação Nacional de Proteção Civil
ARICA - Análise do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos
ARU - Área de Reabilitação Urbana
B - Fator de exposição ao perigo de incêndio
BVM - Bombeiros Voluntários da Moita
c (Fe) - Representa os perigos inerentes ao conteúdo (Combustibilidade)
CMM - Câmara Municipal da Moita
CBMSC - Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina
e (E, H) - Representa os perigos inerentes ao edifício (Nível do andar ou altura do local)
ENB - Escola Nacional de Bombeiros
F - Medidas de Proteção inerentes à construção
f1 - Resistência ao fogo da estrutura resistente do edifício
f2 - Resistência ao fogo das fachadas
f3 - Resistência ao fogo da compartimentação horizontal, incluindo as comunicações verticais
f4 - Dimensões dos compartimentos corta-fogo, incluindo a parte das superfícies vidradas (janelas) utilizadas como dispositivo de evacuação do calor e do fumo
FAE - Fator: Acessibilidades do edifício
FAV - Fator: Afastamento entre vãos sobrepostos
FC - Fator de correção
FCCF - Fator: Compartimentação corta-fogo
FCI - Fator: Carga de incêndio
FDI - Fator: Sistemas de deteção, alerta e alarme de incêndio
FEC - Fator: Estado de conservação da construção
FECI - Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício
FEE - Fator: Realização de exercícios de evacuação
FES - Fator: Equipas de segurança
FF - Fator: Fiabilidade da rede de água
FGII - Fator global de risco associado ao início do incêndio
FGCI - Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio
FGEE - Fator global de risco associado à evacuação do edifício
FGDPI - Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício
FHE - Fator: Hidrantes exteriores
FICE - Fator inerente aos caminhos de evacuação
FICI - Fator interior de combate ao incêndio no edifício
FIE - Fator inerente ao edifício
FIEL - Fator: Estado de Conservação das Instalações elétricas

FIG - Fator: Tipo de Abastecimento/Instalações de gás

FNCI - Fator: Natureza da carga de incêndio

FRAME - Fire Risk Assessment Method for Engineering

FRI - Fator global de Risco de Incêndio do Edifício

FRIM - Fire Risk Index Method

FRR - Fator de Risco de Referência

g (AB, l:b) - Representa os perigos inerentes ao edifício (Amplitude dos compartimentos de incêndio e a sua relação comprimento/largura)

i (Qi) - Representa os perigos inerentes ao edifício (Carga de incêndio imobiliária)

IPQ - Instituto Português da Qualidade

k (C0/Tx) - Representa os perigos inerentes ao conteúdo (Perigo de corrosão/toxicidade)

LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil

M - Produto de Todas as Medidas de Proteção

N - Medidas de Proteção Normais

n1 - Extintores portáteis

n2 - Boca-de-incêndio armadas

n3 - Fiabilidade de abastecimento de água para extinção

n4 - Comprimento da conduta de transporte (distância da boca de incêndio exterior à entrada do edifício)

n5 - Instrução do pessoal na extinção de incêndios

NCF - Núcleo de Certificação e Fiscalização

P - Perigo Potencial

PH,E - Fator de correção do risco normal em função do número de pessoas e do nível do andar

PVC - Policloreto de polivinila

q (Qm) - Representa os perigos inerentes ao conteúdo (Carga de incêndio mobiliária)

R Risco de incêndio efetivo

Rn - Risco de incêndio normal

Ru - Risco de incêndio admissível

r (Fu) - Representa os perigos inerentes ao conteúdo (Formação de fumo)

RIA - Redes de incêndio armadas

RJ-SCIE - Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios

RT-SCIE - Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios

S - Medidas de Proteção Especiais

s1 Deteção de fogo

s2 Transmissão do alarme

s3 - Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento

s4 - Tempo de intervenção dos socorros exteriores

s5 - Instalações de extinção

s6 - Instalações de evacuação de calor e de fumo

SADI - Sistema Automático de Deteção de Incêndios

SCIE - Segurança Contra Incêndio em Edifícios

SCI - Segurança Contra Incêndio

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SMPC – Serviço Municipal de Proteção Civil

Tipo G - Edifício do tipo G (construção de grande superfície)

Tipo V - Edifício do tipo V (construção de grande volume)

Tipo Z - Edifício do tipo Z (construção em células)

UT - Utilização-tipo

UP - Unidade de Passagem (1UP=0,9m; 2UP=1,4m; NUP=Nx0,6m)

γ - Segurança contra incêndio

INTRODUÇÃO

Enquadramento

Os núcleos antigos das nossas aldeias, vilas e cidades representam, cada vez mais, um enorme valor histórico, patrimonial, arquitetónico e cultural pelo que devem ser preservados e mantidos na sua génese e valorizados sempre e quanto possível na sua maior naturalidade.

Um dos maiores males para a preservação destes núcleos será o aparecimento de um incêndio nestes aglomerados, devido ao tipo de construção, com a utilização de muita madeira na sua edificação e à grande proximidade entre os edifícios, levando a que os incêndios nestes locais tenham um rápido desenvolvimento e causem elevados prejuízos que podem ser avaliados de múltiplas formas.

Neste campo a prevenção é deveras importante para a manutenção destes locais na sua forma original e preservação de todo o seu valor patrimonial, sendo que, assim, estes sítios devem ser alvo de uma grande preocupação por parte das entidades responsáveis e da própria população residente.

Estes incêndios traduzem-se, normalmente, em perdas irreversíveis ao nível do património edificado, quer sob o ponto de vista económico quer cultural, perdendo-se muitas vezes a identidade e memórias destes lugares, acrescendo a perda maior, a de vidas humanas.

Um incêndio deflagrou a 25 de agosto de 1988 nos Armazéns Grandella do lado da Rua do Carmo, em Lisboa. O fogo teve início por volta das 5 horas da manhã, e destruiu 18 edifícios e uma área equivalente a quase oito campos de futebol (Silva & Pedro, 2018).

Esta tragédia, levou a que as autoridades competentes dedicassem mais atenção e cuidado a estas zonas urbanas antigas, aplicando medidas de prevenção e combate a incêndio mais eficientes, e a adoção de nova legislação de segurança contra incêndios.

Justificação do Tema

Os núcleos habitacionais antigos têm como caraterísticas principais serem um edificado muito homogéneo, denso e com um valor patrimonial muito elevado. Apresentando-se em muitos casos abandonados, degradados ou em mau estado de conservação, sendo que, na maioria dos casos, os materiais de construção são a madeira, a pedra, a areia, o barro e a cal.

Devido ao seu tipo de construção, estes edifícios, por si só, já são muito vulneráveis aos incêndios; e para elevar a potencialidade da ocorrência de um incêndio de grandes proporções, nestes aglomerados, não é alheio o facto destes edifícios apresentarem um grande grau de degradação, com localização de grande proximidade entre si, levando assim ao rápido desenvolvimento e a propagação entre edifícios, dos incêndios. A estes factos que contribuem para esse rápido desenvolvimento de um incêndio acrescem, ainda, todas as dificuldades para combate a incêndios destes locais devido a dificuldade de acessos por parte dos bombeiros, à não existência de uma rede de hidrantes na maior parte destes centros urbanos e ao tipo de moradores, característico destes

locais, de elevada faixa etária e com dificuldades de locomoção, o que leva a uma evacuação mais demorada.

Uma profunda reabilitação destes locais através da melhoria de materiais aplicados em novas construções ou na reabilitação ou reconstrução das antigas, com um maior grau de resistência ao fogo, melhorando as condições de habitabilidade, trará também um superior grau de resistência à deflagração e propagação de incêndios, contudo, essa reabilitação só produzirá o efeito desejado se não for feita apenas num ou outro edifício, mas sim num conjunto dos mesmos como blocos, quarteirão ou mesmo a todo um bairro.

Uma segurança contra incêndios, eficaz, através da implementação de novos materiais, utilização de hidrantes, limpeza de materiais inflamáveis existentes nestas áreas e sensibilização dos moradores para estes problemas, será muito importante para a proteção do superior bem de vidas humanas e do edificado, muitas vezes de valor histórico, arquitetónico e cultural incalculável, sendo para isso necessário e desejável uma intervenção sistemática, rigorosa e objetiva por parte das entidades competentes, nestes locais.

A todas estas dificuldades elencadas acresce ainda o facto, de na maioria destes núcleos antigos, o risco de incêndio não estar cartografado e quantificado, porque não existirem estudos de avaliação dos riscos de incêndio respetivos.

Objetivos

O objetivo primeiro deste estudo é o da avaliação do risco de incêndio no núcleo habitacional mais antigo da freguesia da Moita, concelho da Moita, conhecido também por centro histórico da vila da Moita, numa amostra definida.

Como objetivos específicos foram definidos, os seguintes:

- aplicar o método de GRETENER a uma amostra A
- aplicar o método ARICA (simplificado) a uma amostra B
- aplicar o método GRETENER e ARICA (simplificado) a uma amostra C
- comparar os resultados da aplicação dos dois métodos

Metodologia

Para a realização do estudo foram utilizados dois métodos de avaliação do risco de incêndio, o método GRETENER e o método ARICA simplificado.

O método GRETENER foi utilizado na avaliação de dois edifícios públicos existentes na área em estudo, que são os Paços do Concelho e Edifício da ex-coop. Flor do Tejo (Gabinete de Sistemas de Informação, Auditoria e Qualidade da Câmara da Moita). Estes edifícios fizeram parte da amostra designada pela letra A.

O método ARICA (Simplificado), o outro método escolhido para avaliação do risco de incêndio foi utilizado num quarteirão constituído por um total de 28 edifícios, constituído por uma grande variedade de utilizações neste quarteirão, fazendo parte da amostra designada pela letra B.

Como forma de comparar a aplicação dos dois métodos utilizou-se o edifício do Posto de Turismo, representando a amostra designada pela letra C.

Para realizar este trabalho foi necessário numa primeira parte efetuar um levantamento de campo, que implicou a inspeção dos edifícios em estudo, recorrendo ao preenchimento de uma ficha de caracterização para avaliar os aspetos de segurança dos edifícios.

Os dados recolhidos durante o trabalho de campo foram tratados em computador, inseridos nas folhas de cálculo (excel) criadas para cada método. Como resultado de apresentação dos resultados foi criado um mapa com o risco de incêndio para os edifícios avaliados para cada método, e um mapa com os índices de vulnerabilidade de cada edifício, tendo em conta o risco de incêndio, avaliados pelo método ARICA simplificado.

Estrutura

Este estudo encontra-se dividido da seguinte forma:

- A introdução onde se apresenta o seu enquadramento, a sua justificação e os seus objetivos, a metodologia utilizada, e por fim apresenta-se a estrutura e a organização do estudo.
- Capítulo um – Fundamentos Teóricos - com a abordagem a temas como a caracterização do incêndio, regulamentação do SCI em edifícios e metodologias de avaliação de riscos de incêndio em edifícios.
- Capítulo 2 – Metodologia - é apresentada a mesma associada ao estudo tendo em conta a abordagem aos métodos selecionados, a razão da sua seleção, assim como as amostras de estudo associadas.
- Capítulo 3 – Caso Prático - com apresentação da caracterização do núcleo urbano antigo da vila da Moita enquadrando-se a vila e concelho da Moita, no País, numa primeira parte. Numa segunda parte é apresentado a aplicação dos métodos de avaliação do risco de incêndio, nas amostras selecionadas.
- Capítulo 4 – Análise e Discussão de Resultados - apresentam-se os resultados do trabalho obtidos através dos métodos GRETENER e ARICA – Simplificado obtidos através das amostras do estudo. São apresentadas propostas de melhorias que poderão ser introduzidas para a mitigação do risco de incêndio nestas áreas.
- Considerações – onde são apresentadas as considerações finais do estudo.

Devido à elevada quantidade de informação relevante para o desenvolvimento do trabalho, foi necessário criar dois anexos e sete apêndices ao corpo principal do estudo, e que se encontram estruturados da seguinte forma:

- Anexo 1 – Método GRETENER
- Anexo 2 – Método ARICA (simplificado)

- Apêndice 1 – Caracterização do incêndio
- Apêndice 2 – Riscos associados ao eclodir de um incêndio num edifício antigo
- Apêndice 3 – Regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios
- Apêndice 4 – Levantamento de dados sobre os edifícios de estudo
- Apêndice 5 – Avaliação do risco de incêndio com o método GRETENER
- Apêndice 6 – Avaliação do risco de incêndio com o método ARICA (simplificado)
- Apêndice 7 – Cálculo do risco de incêndio com aplicação dos métodos GRETENER e ARICA ao mesmo edifício

CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1. Caracterização do incêndio

No presente subcapítulo abordam-se alguns conceitos teóricos da fenomenologia da combustão, e que serão descritos, mais exaustivamente, nos apêndices 1 e 2**.** Os temas e conceitos associados ao fogo, que são fundamentais para a compreensão deste trabalho. É abordado a origem dos incêndios, a forma como se desenvolvem, o comportamento dos materiais de construção face aos mesmos e as consequências que deles advêm.

Nos apêndices 1 e 2 far-se-á, também, a caracterização genérica dos edificados, geralmente, existentes nos aglomerados habitacionais antigos das localidades, e no final far-se-á referência por ordem cronológica a alguns grandes incêndios e às suas consequências trágicas e devastadoras, e que ocorreram em diversas épocas e partes do nosso planeta, em zonas de edificado de índole e formação antigas e onde se pode encontrar algumas características existentes à data, similares às da zona estudada e que serve de base a este trabalho.

1.1.1. A problemática do fogo

Em Portugal existe uma grande subvalorização do risco de incêndio urbano que é resultado de uma vulnerabilidade que vai além da exposição física ao risco de incêndio. Poderemos concluir que tal se poderá dever a condições de desvantagens sociais, défice de recursos para recuperação dos edifícios devolutos, ou de realização de obras de conservação nos que se encontram habitados para melhoria das condições de segurança contra incêndio. A estes factos acresce um que poderá ser o mais penalizante, qual é o da falta de cultura de segurança dos habitantes destes edifícios que leva à inexistência de cuidados quando se manuseia o fogo ou a outras situações que poderão potenciar o início de um incêndio, factos estes que poderão ser direta ou indiretamente implicados, a ação humana (Rodrigues, 2009).

1.1.2. Introdução à fenomenologia da combustão

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:

- **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 necessária para iniciar a combustão de um combustível no seio de um comburente.

Estes elementos básicos constituem um triângulo, chamado: Triângulo do Fogo (*vide* figura n.º 1)

Durante a combustão produzem-se combinações sucessivas que dão lugar a uma reação em cadeia, que auto-alimenta 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.

Figura 1 - Triângulo do fogo

Fonte: ENB, 2006

Então, com estas reações em cadeia o Triângulo do Fogo transforma-se em Tetraedro do Fogo (figura n.º 2), passando a ter quatro elementos, que são: Combustível, Comburente (oxigénio), Energia de Ativação (calor) e Reação em Cadeia.

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

- **Carência de 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 reações em cadeia, com a projeção sobre o fogo de produtos químicos ou pó químico.

Figura 2 - Tetraedro do fogo

Fonte: ENB, 2006

1.1.3. Fases de desenvolvimento e propagação de um incêndio

Um incêndio é caracterizado por uma combustão sem controlo no tempo e no espaço, seja em espaços fechados (*incêndios urbanos*) ou ao ar livre (*incêndios florestais/rurais*), depois da sua fase inicial, entra em combustão livre até se verificar o declínio das chamas. Sendo que o desenvolvimento da combustão depende de alguns fatores como o tipo de combustível e da renovação do comburente (*ar*).

Ao longo do seu desenvolvimento o incêndio atravessa quatro fases que se demonstram na seguinte figura n.º 3.

Fase Inicial (eclosão): Fase incipiente do incêndio, com um período condicionado à quantidade e qualidade do material combustível. Esta fase em que a quantidade de oxigénio no ar é suficiente para um aumento gradual da temperatura da chama, ao mesmo tempo libertam-se gases como o vapor de água, dióxido de carbono, monóxido de carbono, entre outros. Representa o ponto crítico no que se refere à proteção da vida humana, visto que, relativamente ao comportamento estrutural dos edifícios não existe grande importância, aquando da libertação dos gases.

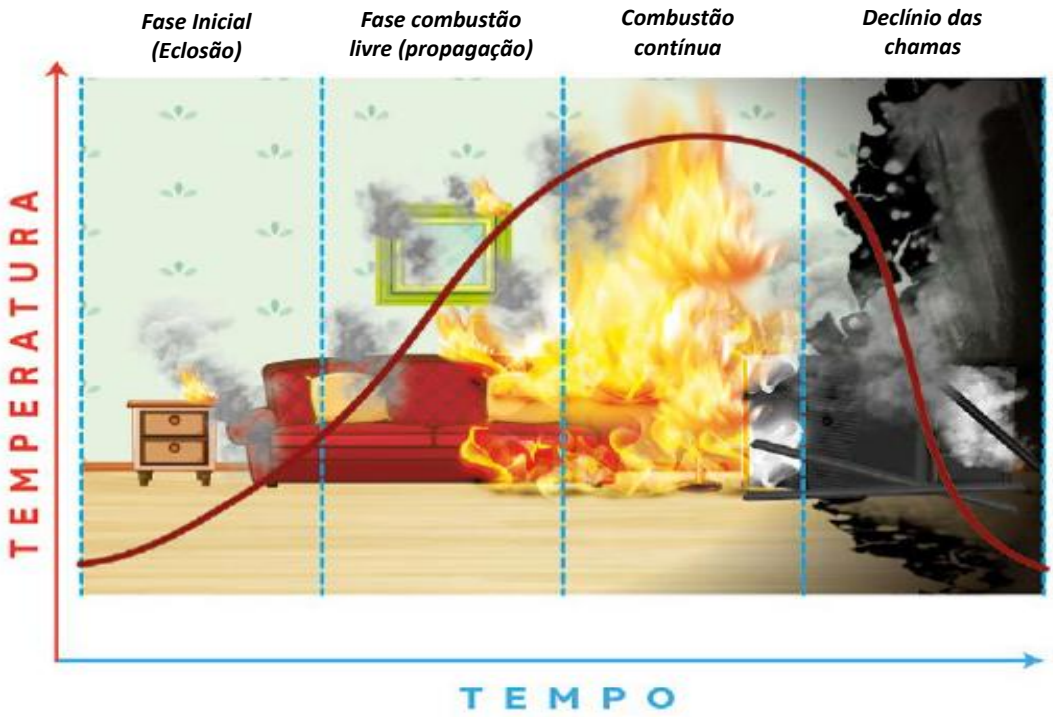


Figura 3 - Desenvolvimento do incêndio

Fonte: CBMSC, 2018

Propagação: Neste estágio, o incêndio ativa-se rapidamente transmitindo-se aos combustíveis existentes nas imediações da combustão, 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.

Combustão contínua: A partir desta fase, o incêndio atinge um regime estacionário, podendo, neste momento, verificar-se temperaturas máximas de aproximadamente 1000ºC. 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 ao facto de a 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, duma forma continua.

Figura 4 - Inflamação generalizada

Fonte: ENB, 2006

Normalmente entre os 500 e os 600 °C ocorre o fenómeno designado por inflamação generalizada ou “Flash Over”.

O “Flash Over” dá-se devido ao facto da inflamação afetar todo o compartimento a nível do combustível e do comburente, consumindo a sua quase totalidade e poderá levar ao fim desta fase.

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 de fácil combustão (madeira), 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:

- **Condução:** Este método de transferência de calor transmite-se diretamente no interior de um corpo ou através de corpos em contacto, sem a deslocação de matéria, devido a alterações do estado da agitação molecular. A transferência de energia realiza-se dos pontos com temperatura mais elevada para os de temperatura mais baixa.

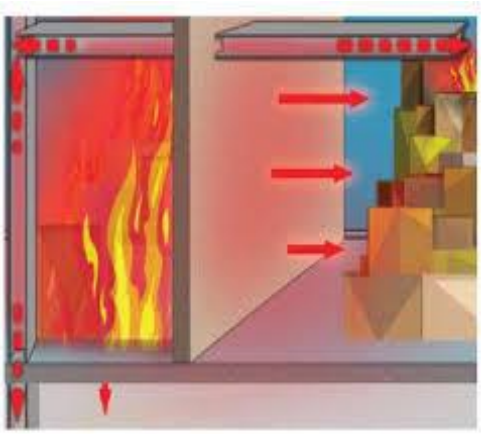


Figura 5- Propagação do calor por condução

Fonte: ENB, 2006

A propagação do calor pela condução será mais rápida quanto melhor forem as qualidades condutoras dos materiais sujeitos ao calor. Nos incêndios em edificações em zonas antigas, este método, de transmissão de calor pode ser realizado através das paredes, estruturas de madeira (pavimentos, telhados) e estruturas metálicas em caso de existirem (ENB, 2006).

- **Por convecção:** Este mecanismo é o 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. A menor densidade dos gases aquecidos provoca correntes ascendentes dos gases quentes e correntes descendentes, do ar circundante, mais frio, deslocando-se desta forma a matéria aquecida para outros pontos. Num edifício, esta forma de propagação faz-se por todas as comunicações interiores (caixas de elevadores, corredores, coretes, condutas de ventilação) e também pelo exterior através das fachadas dos edifícios.

Figura 6 - Propagação do calor por convecção

Fonte: ENB, 2006

Para se compreender melhor este processo, basta pensar no exemplo de uma fogueira ao ar livre, onde se sente mais calor por cima da fogueira a 50 cm, do que lateralmente (ENB, 2006).

- **Por radiação:** A combustão viva que produz chama, leva à emissão de energia sob a forma de radiação, nomeadamente infravermelha (isto é, abaixo do vermelho); a combustão viva, produz chama, que, sendo invisível para o homem só é detetável pelos seus efeitos ou com equipamento especial. A energia transmite-se através do espaço, sem suporte material e em todas as direções, tal como acontece com a radiação produzida pelo Sol, que se propaga até à Terra através do espaço vazio. A energia radiada, ao encontrar um corpo opaco, transforma-se em calor, aquecendo-o. Este tipo de propagação de energia é particularmente perigoso para os edifícios próximos a incêndio violento. Os edifícios expostos à forma de propagação pela radiação são designados como exposições exteriores (ENB, 2006).

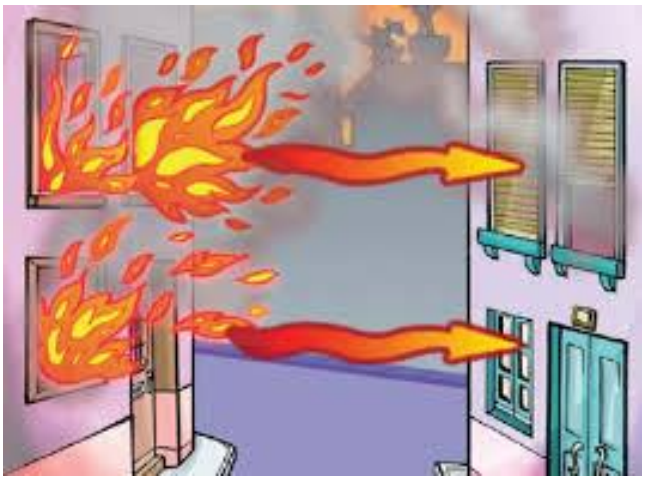


Figura 7 - Propagação do calor por radiação

Fonte: ENB, 2006

As formas de propagação que atrás foram referidas devem-se ao facto da energia libertada se propagar e criar condições para que uma maior quantidade de combustível entre em combustão. É esta transferência de energia que constitui o fator de maior relevo na forma como um incêndio se propaga.

O incêndio ainda tem outra forma de se propagar que é através do deslocamento de matéria inflamada. Em consequência de dilatações bruscas dos materiais inflamados e/ou da existência de fortes correntes de ar é frequente dar-se a projeção de partículas aquecidas ou mesmo incandescentes, tais como pinhas (ou pedaços), caruma, folhas, pequenos ramos, etc. Este tipo de propagação é também possível pelo movimento de animais em chamas, faúlhas de locomotivas, artifícios pirotécnicos, etc., sendo este tipo de propagação mais frequente ser visto em incêndios em espaços ao ar livre. Outro exemplo, são os combustíveis sólidos que fundem ou gotejam, podendo propagar a energia, através do aquecimento, a outros pontos, esta propagação do incêndio encontra-se com alguma frequência em incêndios em espaços fechados (incêndios em edifícios).

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

- **Calor:** o calor gerado pelo fogo resulta da combustão dos materiais e do ar sobreaquecido, podendo 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.

1.1.4. Consequências dos incêndios

Todo o tipo de incêndios tem consequências. Estas, no limite, podem ser irreversíveis, dividindo-se em 4 grupos.

- **Humanas:** vítimas mortais e feridos;
- **Prejuízos materiais:** estes prejuízos estão relacionados com as perdas diretas dos incêndios. Em Portugal não existem dados concretos relativamente aos prejuízos, sendo que apenas são contabilizados os dados relacionados com perdas diretas, ficando por saber quais as perdas de exploração relacionadas com as atividades empresariais (comercial, industrial e de serviços);
- **Danos ambientais:** mais frequentes em incêndios de grandes dimensões, tais como os que ocorrem em unidades industriais e armazéns onde existam matérias perigosas. Estes danos derivam dos produtos de combustão (fumo e gases) que são lançados para a atmosfera, assim como do derrame de produtos danificados pelo incêndio (estes, ao misturarem-se com a água utilizada na extinção, provocam poluição no solo, nas linhas de água, etc.);
- **Danos de natureza social:** podem-se incluir neste grupo as implicações de ordem social, provenientes de danos pessoais. Nestes casos, o seu impacto é de difícil avaliação. Prejuízos de ordem social (redução de postos de trabalho, desemprego temporário, etc.) são um tipo de prejuízo não percetível nas estatísticas dos danos resultantes de incêndios. Podem ainda ser incluídos nestes danos os prejuízos no património cultural, quer seja em edifícios classificados, quer seja em obras de arte, livros, arquivos históricos, etc.

1.1.5. Classificação dos incêndios

Os incêndios podem ser classificados de acordo com vários critérios, nomeadamente as suas causas, o tipo de local onde ocorrem, o tipo de combustível envolvido, entre alguns outros. Os fogos em edifícios urbanos e em florestas costumam ser os mais usuais, contudo, podem também ocorrer em instalações industriais, aeronaves, zonas rurais ou meios de transporte terrestre. Como abordado anteriormente, a deflagração de um incêndio envolve a combustão de alguns materiais. Assim, a sua classificação também pode ser feita consoante o material envolvido no sinistro. O quadro n.º 1 apresenta, de acordo com a NP EN 2, de 1993 e NP EN 2:1993/A1, de 2005, as cinco classes de fogo distintas.

Quadro 1 - Classes de fogos

Classes de fogo	***Descrição***	***Exemplos***
	Fogos que resultam da combustão de materiais sólidos, geralmente de natureza orgânica, a qual se dá normalmente com a formação de brasas.	Madeira, carvão, papel, etc
	Fogos que resultam da combustão de líquidos e sólidos liquidificáveis.	Éteres, Álcool, Acetona, Verniz, Gasolina, Cera, etc
	Fogos que resultam da combustão de gases.	Metano, Butano, Propano, Acetileno. Etc.
	Fogos que resultam da combustão de metais.	Sódio, Potássio, Magnésio, Urânio, etc.
	Fogos envolvendo produtos para cozinhar em aparelhagem de cozinha	Óleos e gorduras vegetais ou animais.

Fonte: IPQ, 2005

1.2. Regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios

Com a legislação que saiu no ano de 2008 que levou à aprovação do regime jurídico de segurança contra incêndios em edifícios (RJ – SCIE) e o regulamento técnico de segurança contra incêndios (RT – SCIE), foi possível compactar toda a legislação que se encontrava dispersa por vários diplomas legais.

Sendo que a atual legislação define a obrigatoriedade de todos os edifícios, frações autónomas e recintos adotarem medidas de segurança contra incêndios, independentemente da sua utilização e envolvente, definindo ainda, em caso de incumprimentos, um conjunto de coimas efetivas para além da respetiva responsabilidade civil, criminal ou disciplinar.

Neste contexto, desde 1 de janeiro de 2009 que esta temática está assente em dois diplomas que regulamentam a Segurança Contra Incêndio em Edifícios, o Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE) e o Regulamento Técnico 14 de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE).

O Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro – Estabelece o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE), devido já ter passado mais de dez anos desde a saída do (RJ-SCIE) na sua forma inicial, o legislador foi obrigado a proceder a várias alterações que foram introduzidas através dos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 224/2015 de 9 de outubro - 1ª alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro;

- Decreto-Lei nº 95/2019 de 18 de julho - 2ª alteração do art.º 14º-A do Decreto-Lei n.º 220/ 2008 de 12 de novembro;
- Lei n.º 123/2019 de 18 de outubro - 3ª alteração do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro;
- Decreto-Lei nº 9/2021 de 29 de janeiro - 4ª alteração do Decreto-Lei nº 220/2008 de 12 de novembro. Regime Jurídico das Contraordenações Económicas.

A Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro – Aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE), também saído no ano de 2008 já necessitando também de algumas atualizações, estas foram traduzidas na seguinte legislação:

- Portaria n.º 135/2020 de 02 de junho - 1ª Alteração à Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro;
- Declaração de Retificação n.º 26/2020 - relativa à correção de alguns artigos da Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho.

A regulamentação de segurança contra incêndio em edifícios reveste-se da maior relevância, não só em consideração à vida humana, como à própria atividade económica.

Motivada pela constante evolução da tecnologia, do surgimento de novos materiais e equipamentos e das exigências funcionais dos espaços, a regulamentação de segurança requer uma constante atualização e adaptação a essa novas necessidades e exigências.

Cada vez mais a segurança de pessoas e bens é uma diretriz fundamental aquando da realização dos projetos e execução dos edifícios, dos mais diversos fins.

De forma a precaver situações que possam colocar em risco pessoas e bens, são consideradas medidas ativas e passivas de proteção, das quais poderemos destacar os sistemas de deteção automática de incêndio, sinalização de saída, etc.

Assim, a especial preocupação com a segurança de pessoas e bens justifica a importância ocupada pela segurança, a qual exige a necessidade de se assegurar a forma como são projetadas, executadas, exploradas e conservadas, em geral as instalações e em particular as instalações de segurança dos edifícios.

Em virtude deste tema ser muito extenso optou-se por criar, o apêndice 3 onde são explanados mais exaustivamente temas que abordam esta temática como as entidades com responsabilidades, regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios, eurocódicos e legislação revogada neste âmbito.

1.3. Metodologias de análise de risco de incêndio urbano

1.3.1. Conceito de Análise de Risco

Um dos conceitos de risco que se encontra explanado no glossário de proteção civil, editado pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), é definido por “A possibilidade de ocorrerem perda de vidas humanas, bens ou capacidade produtiva quando estes elementos são expostos a um evento destrutivo (ANEPC, 2009).

Ainda no mesmo glossário existe outro conceito de risco publicado:

O nível de risco depende especialmente da vulnerabilidade dos elementos expostos a um perigo.

O valor expectável de perdas (vítimas mortais, feridos, bens, etc.) que seriam provocados por um perigo sendo o seu valor uma função da perigosidade e do grau de exposição dos elementos vulneráveis (populações, edificado e infraestruturas) numa dada área.

- **Natural** - Quando o fenómeno que produz os danos tem origem na natureza;
- **Antrópico** - Quando o fenómeno que causa danos tem a sua origem em ações humanas;
- **Tecnológico** - Quando o perigo resulta do desrespeito pelas normas de segurança e pelos princípios que não só regem a produção, o transporte e o armazenamento, mas também o manuseamento de produtos ou o uso de tecnologias" (ANEPC, 2009).

Sendo assim, os incêndios urbanos são um risco com exponencial para causar danos significativos em edifícios e infraestruturas. A análise do risco de incêndios urbanos nomeadamente nas zonas antigas é de primordial importância para a caraterização do risco de incêndios existente, podendo esta avaliação ser realizada através de várias metodologias existentes com as especificidades de cada uma.

Pode-se, assim, definir o risco como o produto da probabilidade de ocorrência de um incidente e a gravidade dessa ocorrência, logo a análise de risco é a combinação desses fatores, quantificada por escalas definidas por determinados métodos.

No caso dos incêndios, esta análise é fundamental para quantificar de forma aproximada a expectativa das perdas ocorridas num incêndio e a toma de medidas de intervenção no sentido de minimização ou maximização das mesmas. Por isso é importante evitar-se situações, atividades que possam potenciar ou agravar os incêndios, com o intuito de evitar a perda de vidas humanas e de bens materiais.

Os métodos e modelos para a análise de risco de incêndio em edifícios envolvem um vasto conjunto de fatores que se podem agrupar em três domínios principais:

- Probabilidade esperada de ocorrência;
- Grau esperado de exposição ao acontecimento;
- Capacidade potencial de afetação que o acontecimento pode gerar.

1.3.2. Estudo das Metodologias para Avaliação do Risco de Incêndio

Com o avançar dos anos e a vasta ocorrência de incêndios com graves consequências, os meios de combate a incêndios foram evoluindo a vários níveis (tanto a nível humano, com mais preparação para o combate, como a nível de equipamentos), o que contribuiu para uma maior segurança da população. Os efeitos nefastos de grandes incêndios urbanos, consciencializaram as seguradoras para a necessidade de uma maior proteção dos seus clientes e bens tomando, a partir dessa data, o risco de incêndio nas suas apólices.

Para a avaliação do risco de incêndio em edifícios foram desenvolvidos vários métodos, criados e direcionados para a construção corrente, em especial para edifícios de grandes dimensões, como por exemplo hospitais, escolas, edifícios industriais, entre outros, uma vez que são edifícios que apresentam maior risco, conjugando com o facto de que os seus proprietários têm mais recursos.

Acresce o facto de a legislação obrigar à contratação de planos de seguros onde o risco de incêndio esteja englobado.

O risco de incêndio varia conforme o tipo de edifício e o fim a que se destina, uma vez que este depende de vários fatores, nomeadamente, a sua dimensão, o número de pisos, o tipo e densidade de ocupação, as características dos materiais utilizados na construção e os sistemas de segurança existentes contra incêndio (Valentim, 2014). Daí a existência de vários métodos de análise de risco com diferentes aptidões.

Presentemente encontram-se disponíveis diversas metodologias de avaliação do risco de incêndio. No entanto, a maioria destas metodologias foram desenvolvidas exclusivamente para a avaliação isolada de edifícios recentes, não sendo por isso adequadas nem para aplicação em edifícios antigos, nem para avaliações em larga escala. De entre as várias metodologias, distinguem-se cinco que, pelas suas características, se aproximam da realidade dos núcleos urbanos antigos nacionais.

- Método GRETENER;
- Método FRAME (Fire Risk Assessment Method for Engineering);
- Método FRIM (Fire Risk Index Method);
- Método ARICA (Análise do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos);
- Método ARICA simplificado.

Os cinco métodos anteriormente referidos têm em comum a sua escala de aplicabilidade, uma vez que podem ser aplicados à escala do edifício ou de pequenos aglomerados (ruas ou quarteirões).

1.3.3. Método GRETENER

Este método surgiu em 1965, ficando conhecido pelo nome do seu autor, o Engenheiro Suíço Max GRETENER.

De início tinha como principal objetivo atender às necessidades das empresas seguradoras contra incêndio, com aplicação em edifícios industriais e edifícios de grandes dimensões. Em 1968, o corpo de bombeiros Suíço recomendou a sua aplicação para avaliação dos meios de proteção de incêndio a qualquer tipo de edificações. Em 1984, depois de ter sido revisto e corrigido por um grupo de especialistas que procedeu à sua atualização, com base no conhecimento e experiência suíça e internacional, foi publicado pela SIA (Societé Suisse dês Ingénieurs et dês Architectes), sendo designado SIA – 81 “Método de avaliação de risco de incêndio”.

Em 1987, o método GRETENER serviu também de base para as normas Austríacas que foram publicadas pela Liga Federal de Combate a Incêndio da Áustria.

Em dezembro de 1996, o SIA-81 foi corrigido e atualizado e também serviu de base para a Comissão de Estudos da Associação Brasileira de Normas Técnicas para a elaboração da norma sobre o potencial de risco de incêndio nas edificações.

O método GRETENER é um dos métodos mais utilizados devido ao seu carácter abrangente e de fácil utilização, bem como pelo seu reconhecimento e aceitação por parte das autoridades (como exemplo, os corpos de bombeiros), seguradoras e entidades políticas. Baseia-se na análise do processo do incêndio, determinando os fatores que promovem o seu desenvolvimento, medindo os riscos de ativação em função do tipo de ocupação e ainda avaliando a contribuição das medidas de segurança para a redução do risco de incêndio, presente nas edificações. Este método é utilizado para avaliar e comparar o nível de risco de incêndio, com base em conceitos alternativos entre diferentes tipos de edificações. Os diversos parâmetros e os seus respetivos pesos utilizados para calcular o risco de incêndio neste método foram obtidos por consenso do meio técnico e científico, com base em dados estatísticos testados pela sua larga aplicação prática. (Valentim, 2014)

1.3.4. Método FRAME (Fire Risk Assessment Method for Engineering)

O Método FRAME (Método de Avaliação de Risco de Incêndio para a Engenharia) foi desenvolvido a partir do Método de GRETENER, mas com o acréscimo de alguns fatores que não estavam contemplados, tais como os referentes às instalações elétricas e aos hidrantes exteriores, entre outros. Alguns especialistas consideram que não é o método mais adequado para os centros históricos.

Este método tem como objetivo determinar o risco de incêndio em edifícios, através do cálculo separado de três coeficientes: o da edificação (aspetos patrimoniais), o dos ocupantes (segurança das pessoas) e o das atividades desenvolvidas no edifício em estudo. É aplicável a cada compartimento de incêndio.

Este método, como os demais similares, parte do princípio que existe um equilíbrio entre os fatores de perigo e as medidas de proteção contra o incêndio existentes numa edificação. O cálculo do valor do risco de incêndio baseia-se em fórmulas empíricas e na larga experiência profissional do avaliador, consistindo numa avaliação sistemática dos fatores positivos e negativos do edifício, obtendo-se um resultado final.

De uma maneira geral, a expressão genérica para a determinação do risco de incêndio é através da seguinte expressão (Equação 1)

$$R = \frac{P}{A \times D}$$

Equação 1 – Cálculo de R

Onde:

R - Risco calculado; P – Risco potencial; A – Risco aceitável; D – Nível de proteção

O risco potencial “P” está associado à densidade da carga de incêndio, ao fator de propagação, à geometria do compartimento, à altura da edificação, ao grau de ventilação e à acessibilidade.

O risco aceitável "A" refere-se ao fator de ativação, às condições de abandono (evacuação) e ao conteúdo do compartimento.

O nível de proteção "D" está vinculado à disponibilidade de recursos de água, à qualidade dos meios normais e especiais de proteção contra incêndio, aos fatores de resistência ao fogo dos elementos construtivos, aos meios de fuga e à proteção de pontos estratégicos para a produção do início de incêndio.

O risco de incêndio será aceitável se R for igual ou inferior a 1. Por conseguinte, um valor mais elevado deste risco reflete uma situação mais desfavorável do edifício (Valentim, 2014).

1.3.5. Método FRIM (Fire Risk Index Method)

O método FRIM (Fire Risk Index Method) foi desenvolvido na Universidade de Lund, na Suécia, tendo a sua primeira versão sido apresentada em 1998 por Sven-Erik Magnusson e Tomas Rantatalo.

É um método bastante utilizado nos países nórdicos, onde se aplica a edifícios de habitação, nomeadamente a edifícios em estrutura de madeira, cujas características se assemelham a edifícios dos nossos centros históricos.

Pode ser usado por pessoas sem grandes conhecimentos sobre segurança contra incêndio, pois é de fácil aplicação.

Apresenta diferentes níveis de decisão, organizados através da seguinte forma hierárquica: Política (dotar os edifícios de condições de segurança ao incêndio); Objetivos; Estratégias e Parâmetros. O FRIM compreende uma escala entre 0 a 5, na qual um índice de risco elevado para edifícios representa um nível elevado de segurança contra incêndio, enquanto um índice baixo corresponde a um nível baixo de segurança.

A metodologia integra 17 parâmetros de análise distribuídos por 17 categorias possíveis, que têm de ser usadas. Aos parâmetros são atribuídos pesos, consoante a sua significância.
Este método recorre a um modelo linear de avaliação de variadas características, com a finalidade de produzir um valor relativo do risco de incêndio (Valentim, 2014).

1.3.6. Método ARICA (Análise do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos)

O método de Análise do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos – ARICA - tem como objetivo, como o próprio nome indica, avaliar o risco de incêndio nos centros urbanos antigos.

O princípio fundamental do método é que os edifícios dos centros urbanos antigos não devem estar sujeitos ao risco ou não devem ter um risco superior aos edifícios novos, uma vez que as pessoas residentes nesses centros não podem estar sujeitas a um nível de risco superior ao das pessoas que residem fora desses locais. Acresce a importância de preservar estes edifícios pelo valor patrimonial, cultural e histórico.

Os edifícios dos centros urbanos apresentam caraterísticas muito específicas, o que em muitas situações dificulta, e por vezes torna mesmo impossível, a aplicação da regulamentação de SCIE em vigor. Este método compara as condições de segurança ao incêndio, existentes inicialmente nesses

edifícios, com as dos mesmos edifícios depois de reabilitados, analisando todos os fatores de risco de incêndio.

O método divide-se em quatro fatores de risco, 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;
- Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio.

Estes fatores globais abrangem todos os aspetos relevantes para a segurança ao incêndio, desde a segurança dos ocupantes, dos bens e do próprio edifício e são constituídos por vários fatores parciais. Estes fatores podem tomar valores compreendidos entre 0,50 e 2,00 sendo que existem algumas exceções (Valentim, 2014).

1.3.7. Método ARICA Simplificado

A metodologia simplificada foi desenvolvida em 2010, por Vicente et al (2010), aquando da realização do caderno de apoio à avaliação do risco sísmico e de incêndio nos núcleos urbanos antigos do Seixal. Baseia-se no Método ARICA. É simplificada porque não abrange de forma detalhada tantos fatores parciais. A sua aplicação restringe-se a edifícios de centros urbanos antigos uma vez que contempla as características próprias destes.

Visto que é um método simplificado, simples e de fácil aplicação, a sua escala de operacionalidade aumenta, isto é, pode ser utilizado tanto na avaliação de risco de incêndio à escala de um edifício, como à escala de uma área urbana, permitindo ao mesmo tempo identificar os edifícios mais vulneráveis ao incêndio.

Esta metodologia serve-se exclusivamente de informação passível de ser recolhida em ações de inspeção e identificação, informação essa que, depois de tratada e compilada numa base de dados, permite determinar, entre outros indicadores de risco, um valor de índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio.

Como já foi referido, a metodologia simplificada é semelhante à metodologia ARICA, logo também contempla quatro fatores globais, em que três são de risco e um de eficácia. Os valores atribuídos a cada fator parcial dependem das condições concretas em que se encontram os edifícios. Os valores dos fatores parciais têm diferentes origens, sendo em alguns casos oriundos de expressões desenvolvidas para o efeito, enquanto os restantes se encontram tabelados.

No quadro seguinte apresenta-se os fatores globais e os seus respetivos fatores parciais.

Quadro 2 - Fatores globais e parciais do método ARICA - Simplificado

Fatores globais		Fatores parciais
Risco	Ao início de incêndio	Estado de conservação da construção
		Instalações elétricas
		Instalações de gás
		Natureza das cargas de incêndio
	Ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício	Afastamento entre vãos sobrepostos
		Equipas de segurança
		Deteção, alerta e alarme de incêndio
		Compartimentação corta-fogo
		Cargas de incêndio
	À evacuação do edifício	Fatores inerentes aos caminhos de evacuação
		Fatores inerentes aos edifícios
		Fatores de correção
Eficácia	Ao combate ao incêndio	Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício
		Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício
		Equipas de segurança

Fonte: Almeida, 2013

As expressões utilizadas para o cálculo dos fatores globais são as mesmas do método ARICA.

Após a determinação dos fatores globais é calculado o fator global de risco do edifício e comparado com o fator de risco de referência. Tal como no método ARICA, caso o valor obtido seja superior à unidade, significa que têm de ser tomadas medidas de mitigação do risco de incêndio. Caso contrário, o edifício está seguro, do ponto de vista da segurança contra incêndio, pelo que não é necessária a implementação de medidas. (Valentim;2014)

Este método foi um dos métodos aplicados no cálculo do risco de incêndio dos edifícios do núcleo urbano antigo da vila de Moita.

1.3.8. Comparação dos vários métodos

Os quadros n.º 3 e 4 traduzem a análise comparativa dos métodos anteriormente referidos, nomeadamente a indicação dos fatores que cada um avalia, o que permite ajudar na escolha do método a utilizar.

A comparação dos métodos através dos quadros n.º 3 e 4 é complexa, uma vez que são apresentados apenas os critérios principais dos métodos, podendo alguns deles abordar indiretamente alguns dos critérios não assinalados.

Quadro 3 - Comparação dos métodos de avaliação do risco de incêndio

	Métodos de Avaliação				
Critérios	ARICA	GRETENER	FRAME	FRIM	ARICA Simplificado
Estado de conservação do edifício	X				X
Instalações elétricas	X		X		X
Instalações de gás	X				X
Cargas de incêndio mobiliárias	X	X	X		X
Compartimentação corta-fogo	X	X	X	X	X
Deteção, alerta e alarme de incêndio	X	X	X	X	X
Equipas de segurança	X				X
Afastamento entre vãos	X				X
Largura dos diversos elementos dos caminhos de evacuação	X		X	X	X
Distância a percorrer nas vias de evacuação	X			X	
Número de saídas dos locais	X		X	X	X
Inclinação das vias verticais de evacuação	X			X	X
Proteção das vias de evacuação	X			X	
Controlo de fumo das vias de evacuação	X	X		X	
Sinalização e iluminação de emergência	X			X	X
Realização de exercícios de evacuação	X				X
Acessibilidades ao edifício	X		X		X
Hidrantes exteriores	X		X		X
Fiabilidade da rede de alimentação de água	X	X	X		X
Extintores	X	X	X		X
Rede de incêndio armadas	X	X			X
Colunas secas ou húmidas	X				X
Sistema automático de extinção	X	X	X	X	X
Sistema de ventilação			X	X	
Número de pisos	X		X		X
Dimensão média do recheio			X		
Carga de incêndio imobiliária		X	X		
Temperatura de inflamação			X		
Comprimento do compartimento		X	X		

Quadro 4 – Continuação da comparação dos métodos de avaliação do risco de incêndio

	Métodos de Avaliação				
Critérios	ARICA	GRETENER	FRAME	FRIM	ARICA Simplificado
Superfície coberta do compartimento			X		
Largura do compartimento		X	X		
Altura do compartimento		X	X		
Sistema de aquecimento			X		
Risco de explosão			X		
Número estimado de pessoas	X	X	X		
Fator de mobilidade das pessoas	X		X		
Valor do recheio (monetário)			X		
Formação apropriada para combate		X	X		
Hidrantes interiores		X	X		
Combustibilidade		X			
Produção de fumo		X			
Perigo de corrosão e toxicidade		X			
Nível do andar ou altura do local		X			
Medidas especiais		X			
Resistência ao fogo da fachada		X		X	
Comprimento da conduta de alimentação exterior de água		X			
Tempo de intervenção dos bombeiros		X		X	
Distância mínima entre edifícios adjacentes				X	
Sistema de controlo de fumos				X	
Inspeção e manutenção dos sistemas				X	

Fonte: Valentim, 2014

Para a realização do estudo recorreram-se a dois métodos dos que se encontram expostos anteriormente, que são o método de Gretener (*vide* anexo 1 a forma de cálculo do mesmo), e o método ARICA – Simplificado é detalhado a sua forma de cálculo no anexo 2.

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

No presente capítulo pretende-se explicitar a metodologia adotada no presente trabalho, para isso vai ser suportado com um diagrama de estrutura metodológica que se apresenta na figura seguinte.

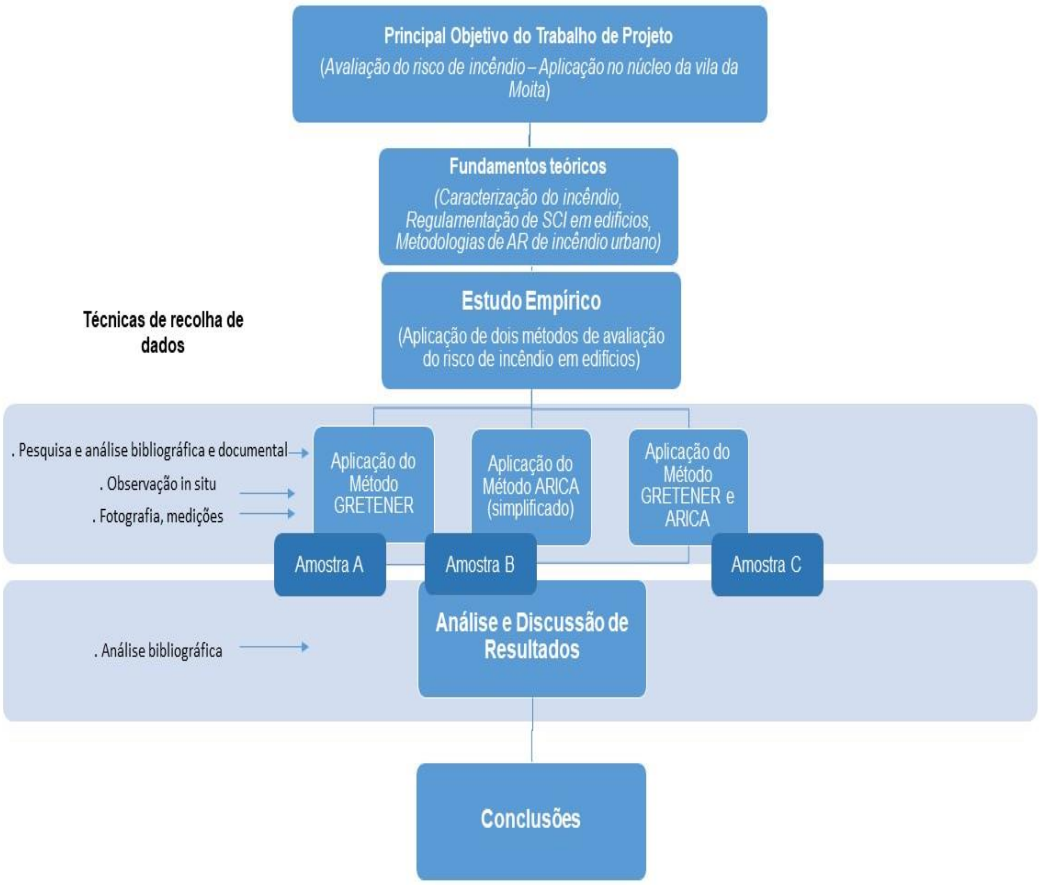


Figura 8 - Diagrama da estrutura metodológica

2.1 Fundamentos teóricos

No capítulo dos fundamentos teóricos foram abordados temas como a caracterização do incêndio, a regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios e metodologias de análise de risco de incêndio urbano, que pretenderam suportar o estudo.

Recorreu-se a uma pesquisa e análise bibliográfica com base em publicações nacionais, sobretudo, em legislação vigente e normas.

2.2 Estudo empírico

Para a realização do estudo empírico selecionaram-se os métodos de avaliação do risco de incêndio a utilizar, vs amostras.

2.2.1. Área de estudo vs amostras

A área de estudo para elaborar a avaliação do risco de incêndio no núcleo antigo da vila da Moita foi escolhida por ser uma parte antiga, e por se encontrar situada numa zona central da vila. Apresenta uma grande variedade de edifícios como habitacionais, comerciais, devolutos e em reconstrução. Entre outras condicionantes que leva ao aumento do risco de incêndio ou mesmo à sua fácil propagação, como as ruas estreitas e o tipo de construção.

Realizando o estudo nesta zona pretende-se dotar a Câmara Municipal da Moita (SMPC) de informação relevante sobre o estado de conservação dos edifícios do núcleo urbano histórico da Moita, quer do ponto de vista estrutural, quer do ponto de vista construtivo, bem como identificar a vulnerabilidade ao risco de incêndio, de modo a colaborar eventualmente na elaboração do Plano Especial de Emergência para os Núcleos Urbanos Antigos do Município da Moita.

Numa primeira fase foi realizada uma visita à área do estudo para reconhecimento do local de trabalho e identificação do número, localização, tipologia e estado de conservação das construções existentes. Daí resultou a seleção dos edifícios a caracterizar, aos quais se realizou uma inspeção visual e se fez uma análise cuidada da documentação disponível.

Após uma cuidadosa análise da informação recolhida no terreno e noutros trabalhos académicos, no qual abordam a temática do risco de incêndio núcleos antigos habitacionais já realizados, optou-se por retirar da área objeto de estudo três amostras diferentes com finalidades distintas. Foram constituídas três amostras A, B e C. À amostra A aplicou-se o método de GRETENER, na amostra B foi aplicado o método do ARICA – Simplificado, e a amostra C foi utilizada para a comparação da aplicação dos dois métodos ao mesmo edifício.

2.2.2. Seleção dos métodos de avaliação de risco de incêndio do estudo vs amostras

Foram selecionados os métodos GRETENER e ARICA Simplificado para o estudo, tendo subjacente uma vasta pesquisa bibliográfica sobre as metodologias existentes para avaliação do risco de incêndio, em núcleos habitacionais modernos e antigos.

O método GRETENER foi desenvolvido para ser aplicado a edifícios industriais, edifícios de grande dimensão, não sendo o mais indicado para edifícios situados em núcleos urbanos. No entanto fez-se uma análise de três edifícios com este método para efetuar um estudo comparativo entre as duas metodologias referidas.

As outras metodologias não são as mais indicadas para a avaliação do risco de incêndio urbano.

O método FRAME porque se baseia no Método de GRETENER e foi desenvolvido para edifícios de grandes dimensões e edifícios industriais. O método FRIM foi desenvolvido para edifícios em madeira, o que pode apresentar resultados de risco de incêndio pouco fiáveis.

Neste trabalho para a realização da maior amostra de edifícios, optou-se pela aplicação do método ARICA Simplificado.

Esta opção deve-se ao facto deste método ter sido desenvolvido para aplicação em núcleos antigos e permitir uma análise de forma detalhada de todos os aspetos relativos à ocorrência de um

incêndio, desde o início do incêndio à evacuação do local e combate ao incêndio. É um método de aplicação relativamente simples que, para avaliar o risco de incêndio de um edifício, recorre à informação obtida da observação visual e das fichas de inspeção.

Para a aplicação do método de GRETENER foi efetuado o levantamento de dois edifícios, que são os Paços do Concelho e um edifício administrativo que pertence à CMM e que se situam no centro da vila da Moita, sendo esta amostra designada por amostra A. Esta metodologia foi escolhida por se considerar a mais apropriada quando os edifícios apresentam alguma dimensão e nos é possível recolher mais dados dos mesmos, tornando assim um processo mais moroso quer na inspeção do edifício quer na elaboração do próprio cálculo do método.

Para aplicação do método de ARICA – Simplificado foi efetuado o levantamento de 28 edifícios pertencentes a um quarteirão da área habitacional mais antiga da vila da Moita, designada por amostra B. Este método é mais adequado quando existe um grande número de edifícios para avaliar, tornando mais fácil e rápida a recolha dos dados no terreno devido aos critérios de análise dos edifícios.

Para comparação da aplicação dos dois métodos foi identificado uma amostra C. O edifício escolhido foi o do posto de turismo da Moita.

2.3. Método de GRETENER

O método de avaliação do risco de incêndio criado nos anos sessenta pelo Eng.º Max Gretener tinha como objetivo a avaliação do risco de incêndio, bem como a segurança contra incêndio segundo critérios de avaliação uniformes, baseado num processo analítico para a quantificação do risco de incêndio das construções industriais e outras edificações de grande porte (Macedo, 2009).

O método foi revisto e adaptado à realidade nacional, nomeadamente ao nível da fiabilidade do abastecimento de água à empresa e da capacidade de intervenção dos socorros exteriores e interiores da empresa (Macedo, 2009).

Para a aplicação deste método é necessário a observação de um determinado número de parâmetros nos edifícios a avaliar, como as distâncias de segurança entre os edifícios vizinhos, vias de acesso aos veículos de bombeiros, instalações técnicas e, primordialmente, as medidas de proteção dos seus utilizadores (caminhos de evacuação, sinalização, iluminação de emergência, etc.). Podendo este método aplicar-se a parte de um edifício ou à sua totalidade, criando assim um compartimento ou vários compartimentos de fogo.

Durante a sua aplicação, este método avalia um determinado número de fatores de perigo essenciais e permite a definição as medidas a implementar para a redução do risco de incêndio, podendo assim determinar a eficácia das medidas propostas.

Tendo este método sido criado no longínquo ano de 1965, tendo sido revisto pela última vez em 1996, continua a ser o método mais conhecido na Europa para avaliação do risco de incêndio, devido à sua fácil utilização e ao seu caráter abrangente, tendo assim a vantagem pelo seu reconhecimento e aceitação por parte das autoridades e seguradoras.

O método de Gretener é de extrema facilidade de utilização baseando-se em fórmulas matemáticas correlacionadas com tabelas existentes do próprio método, e dados obtidos do edifício avaliar.

Para determinar que o risco de incêndio é aceitável para o edifício, o valor final da avaliação do método terá de ser igual ou superior a um, caso não se verifique é necessário propor a implementação de medidas para aumentar a segurança do edifício.

A explicação detalhada deste método encontra-se no anexo 1.

2.4. Método ARICA Simplificado

O método ARICA Simplificado foi desenvolvido em 2010, por Vicente et al (2010), aquando da realização do caderno de apoio à avaliação do risco sísmico e de incêndio nos núcleos urbanos antigos do Seixal. Baseia-se no Método ARICA. É simplificado, uma vez que não abrange de forma detalhada tantos fatores parciais. A sua aplicação restringe-se a edifícios de centros urbanos antigos, uma vez que contempla as características próprias destes.

Visto que é um método simplificado, simples e de fácil aplicação, a sua escala de operacionalidade aumenta, isto é, pode ser utilizado tanto na avaliação de risco de incêndio à escala de um edifício, como à escala de uma área urbana, permitindo ao mesmo tempo identificar os edifícios mais vulneráveis ao incêndio.

Este método serve-se exclusivamente de informação passível de ser recolhida em ações de inspeção e identificação, informação essa que, depois de tratada e compilada numa base de dados, permite determinar, entre outros indicadores de risco, um valor de índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio.

Como já foi referido, o método simplificado é semelhante ao método ARICA, logo também contempla quatro fatores globais, em que três são de risco e um de eficácia. Os valores atribuídos a cada fator parcial dependem das condições concretas em que se encontram os edifícios, os valores dos fatores parciais têm diferentes origens, sendo em alguns casos oriundos de expressões desenvolvidas para o efeito, enquanto os restantes se encontram tabelados.

A explicação detalhada deste método encontra-se no anexo 2.

2.5. Procedimento

Com o intuito da aplicação dos dois método foi utilizado uma ficha de levantamento para cada um dos edifícios sujeitos ao estudo, e elaborados os cálculos que permitiram a obtenção do índice de risco de cada edifício.

Estas fichas permitiram efetuar o levantamento, no terreno, dos edifícios e o registo das suas caraterísticas para posterior análise.

Este estudo compreendeu duas etapas, a primeira foi a realização, em campo, da inspeção visual do edificado com o intuito de efetuar o registo fotográfico e das caraterísticas de cada edifício. A segunda parte do trabalho foi realizada em sala para tratamento de dados.

Para realizar a primeira parte deste trabalho foi efetuado um levantamento de campo, que implicou a inspeção dos edifícios em estudo. A ficha de suporte de caraterização utilizada para avaliar os aspetos de segurança dos edifícios abrange os seguintes temas (*vide* apêndice 7 – Ficha de levantamento de dados):

- Identificação do edifício;
- Características das paredes de fachada, pavimentos, coberturas;
- Situação estrutural;
- Carga de incêndio;
- Equipamentos de segurança contra incêndio.

A segunda etapa implicou o tratamento dos dados recolhidos durante o trabalho de campo. Os dados foram inseridos nas folhas de cálculo criadas para cada método, e foi criado um mapa com o risco de incêndio para os edifícios avaliados para cada método. Nos edifícios avaliados pelo método ARICA (Simplificado) ainda se criou mais um mapa onde mostra o índice de vulnerabilidade de cada edifício.

Como forma de comparar os dois métodos, utilizou-se o edifício do Posto de Turismo – Amostra C - onde se aplicaram os dois métodos de avaliação do risco de incêndio, e se efetuou a comparação de resultados finais destes métodos em capítulo dedicado.

CAPÍTULO 3 – CASO PRÁTICO

No presente capítulo apresenta-se, em subcapítulos dedicados, por um lado a caracterização da área de estudo, assim como a aplicação dos dois métodos escolhidos para avaliação do risco de incêndio – GRETENER e ARICA Simplificado - às amostras A e B, e ainda para uma amostra C, a aplicação dos dois métodos com o propósito de comparação da sua aplicação.

3.1 Caracterização da área de estudo

3.1.1. Enquadramento da Moita no País

O concelho da Moita, território integrante da Área Metropolitana de Lisboa, situa-se na Margem esquerda do Estuário do Tejo, com uma frente ribeirinha superior a 20 km (vide figura 9). Com exceção do Vale da Amoreira, todas as outras freguesias (Alhos Vedros, Baixa da Banheira, Gaio/Rosário, Moita e Sarilhos Pequenos) estão em contacto com o rio (antiga divisão administrativa do concelho da Moita).

A nova centralidade e a acessibilidade trazidas pela construção da ponte Vasco da Gama constituem um trunfo no posicionamento deste concelho na região de Setúbal, nomeadamente para a valorização dos seus recursos naturais e zona ribeirinha, constituindo um atrativo para a instalação de novos equipamentos, novas empresas e novos residentes. Estão assim a surgir novas oportunidades para o desenvolvimento local e regional, resultantes do esforço da Câmara Municipal na requalificação urbanística e ambiental.

Um interessante património ligado ao rio, aprazíveis zonas verdes e a riqueza da atividade cultural e recreativa fazem do concelho da Moita um local de visita obrigatório para quem pretende conhecer melhor a margem sul do Tejo (INE, 2022; MM; 2022).

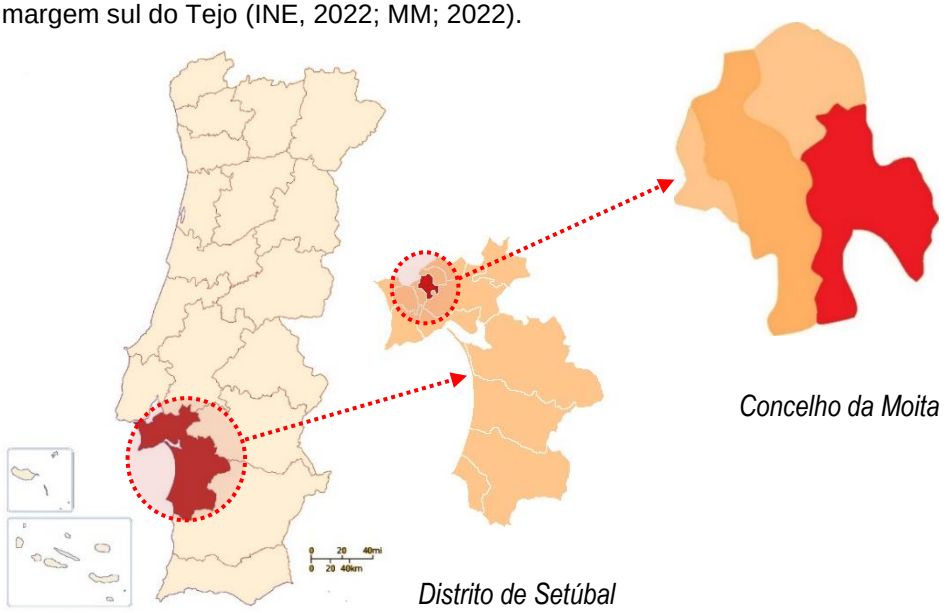


Figura 9 - Concelho da Moita em Portugal

Fonte: MM, 2022

3.1.2. Concelho da Moita

Município urbano de 1ª ordem, incluído na Área Metropolitana de Lisboa e pertencente ao Distrito de Setúbal com uma área de Concelho de 55,26 km^2 (incluindo o rio). A sede do município é a vila da Moita com um total de quatro freguesias e com uma população residente, segundo os censos de 2021, é de 66 262 habitantes e com uma densidade populacional de 1 199 hab/Km^2.

Áreas das Freguesias:

Alhos Vedros – 1 790,73 ha
Moita – 1 794,15 há (*vide* figura 10)
União de Freguesias de Baixa da Banheira e Vale da Amoreira – 642,05 ha
União de Freguesias do Gaio-Rosário e Sarilhos Pequenos – 1 299,05 ha

População Residente por Freguesia

Alhos Vedros – **16 148** habitantes
Moita – **17 728** habitantes
União de Freguesias de Baixa da Banheira e Vale da Amoreira – **30 094** habitantes
União de Freguesias do Gaio-Rosário e Sarilhos Pequenos – **2 292** habitantes

Fonte: INE; 2021

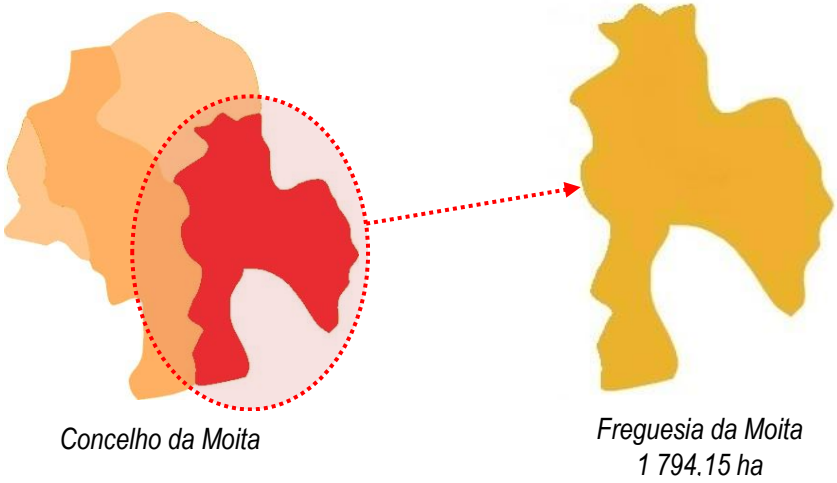


Figura 10 - Freguesia da Moita em relação ao Concelho

Fonte: Adaptado de MM, 2022

3.1.3. Vila da Moita

O lugar de MOUTA, situado na margem esquerda do lendário rio Tejo, foi em tempos remotos um dos muitos lugares que pertenceu ao antigo concelho de Ribatejo, compreendido entre a região do rio de Coina, e a Ribeira das Enguias, a Oriente.

Não se sabe quem fundou o lugar de MOUTA, o que se sabe é que o lugar já existia logo após a nacionalidade portuguesa.

A etimologia do lugar deriva da palavra MOUTA que segundo a sua semântica significa uma zona encovada, com altos e baixos, cheia de matagal, de árvores de várias espécies e formada por vegetação rasteira; tal facto, estará na origem da designação do lugar de MOUTA, nome que mudou mais tarde para Moita do Ribatejo e por o Concelho de Ribatejo se ter extinguido já há muito (Séc. XV), o nome caiu em desuso, ficando somente o topónimo de MOITA, nome que ainda hoje se mantêm.

O lugar de MOUTA, cresceu e desenvolveu-se com a capacidade técnica dos pecadores (faina da pesca), dos marítimos (no transporte de pessoas e bens) e dos salineiros (com a marnotagem); deste modo desenvolveram-se as primeiras populações que se fixaram neste local.

Porém nos períodos que não coincidiam com o amanho das salinas, da lavoura e da pesca, as populações desempenhavam um papel importante, desbravando as moitas de arbustos e transformando-as em combustível: o carvão.

As primeiras casas, rústicas choupanas colmadas, ergueram-se onde outrora só existiam moitas de arbustos, que depois se foram transformando em habitações regulares.

As primeiras, já substituídas, foram as de duas vielas de casas “que existiam melhoradas na Travessa da Piedade e da Madre de Deus”.

Aqui se efetuaram, desde tempos imemoriais, os embarques para Lisboa de mercadorias e viajantes, de tal forma que a frota fluvial chegou a ser considerável; e em terra eram os carros e as carretas que transportavam os imensos produtos para o cais da Moita, com destino a Lisboa e a outras localidades.

As Festas em Honra de Nossa Senhora da Boa Viagem em 28 de setembro de 1826 e as Tradicionais corridas de Toiros, tiveram o seu início em 8 de setembro de 1734. Inigualáveis festejos de tradições arreigadas no espírito dos portugueses as quais estão classificadas pelos forasteiros como a Rainha das festas portuguesas.

A malha urbana do núcleo antigo da Moita que será objeto deste estudo situa-se, em frente ao Cais, estrutura-se a partir de uma rua direita, paralela à margem, de onde partem enfiamentos transversais em direção ao esteiro, ligando os mais importantes locais: o Cais, a Igreja de Nª Sr.ª da Boa Viagem e o altar de Nª Sr.ª da Piedade, todos construídos às custas dos “marítimos”. No quadro nº 5 pode-se verificar a evolução do número de alojamentos, edifícios e de residentes na freguesia da Moita, através dos censos de 2001, 2011 e 2021 realizados pelo INE.

Quadro 5 - Censos à população dos anos de 2011, 2011 e 2021

Censos	*Nº de Alojamentos*	*Nº de Edifícios*	*Nº de Indivíduos Residentes*
2001	7 800	3 069	16 727
2011	9 017	3 796	17 653
2021	8 980	3 712	17 728

Fonte: INE; 2022

3.1.4. Breve história do concelho da Moita

As origens da ocupação humana no Concelho da Moita remontam aos inícios do Neolítico e correspondem a uma ocupação de carácter habitacional com cerca de seis mil anos, como atestam os achados arqueológicos da jazida do Gaio.

Contudo, não se conhece uma continuidade da ocupação do espaço, na medida em que só a partir de meados do século XIII podemos apontar a existência de um núcleo humano em Alhos Vedros, como certifica o mais antigo documento que se conhece referente a esta localidade, que confirma a existência desse lugar com um capelão chamado Fernão Rodrigues, datado de 30 de janeiro de 1298.

O povoamento da faixa ribeirinha, na qual se integra o território do atual concelho da Moita, só terá ocorrido de uma forma mais ou menos contínua com a pacificação de toda esta zona, o que nos faz supor que apenas terá sucedido após a reconquista definitiva de Alcácer do Sal em 1217.

Toda esta extensa região (doada por D. Sancho I, no ano de 1186) que se estendia desde a Margem Sul do Rio Tejo até à extrema do Alentejo estava na dependência direta da Ordem Militar de Santiago. É neste contexto que surge a designação de Riba Tejo, termo utilizado pelos freires de Santiago para denominarem o vasto território compreendido entre o rio de Coina e a ribeira das Enguias e no qual nasceram e se foram desenvolvendo vários núcleos populacionais, atraídos pela força do estuário.

É no âmbito desta estrutura organizacional que surge a freguesia de São Lourenço de Alhos Vedros, confirmada documentalmente por uma sentença, datada de 5 de outubro de 1319. O período que medeia os séculos XIV e XVI é propício ao desenvolvimento económico e populacional de Alhos Vedros, de tal forma que vê crescer a sua importância no contexto regional, ao receber o estatuto de vila (1477), o poder municipal (1479) e a carta de foral (1514).

Contudo, no final da centúria de quatrocentos e início de quinhentos, é que terá assumido o seu período áureo, abrangendo o seu termo um extenso território que compreendia os acuais concelhos do Barreiro e da Moita, estendendo-se desde a Ribeira de Coina até Sarilhos Pequenos. Embora detivesse uma área de jurisdição, o antigo concelho de Alhos Vedros estava na dependência direta da Ordem Militar de Santiago, a sua donatária, pelo que constituía uma comenda da Mesa Mestral da Ordem.

É neste contexto espácio-temporal que vão surgindo pequenos aglomerados, constituídos por pouco mais do que uma dezena de habitantes, demonstrando que a humanização, no território do

atual concelho da Moita se fez muito lentamente, o que se deveu, em grande parte, à estrutura do solo, coberto exclusivamente por matas e extensos pinhais.

Dados os imperativos geográficos, os aglomerados que nasceram no termo de Alhos Vedros cresceram em estreita articulação com o trabalho no rio, através de uma rede efetiva de ligações fluviais com a outra margem, o que permitia uma rápida circulação de pessoas e de bens. Aliás, o desenvolvimento da Moita está indissociavelmente ligado ao transporte de cabotagem, atividade que a converteu numa terra de passagem e num importante nó de ligação entre o Sul do país e a cidade de Lisboa.

Assim, à medida que assistimos ao crescimento da Moita, que culmina com a sua elevação a vila em 1691, Alhos Vedros vai lentamente declinando, situação que se reflete na desintegração do seu território e consequentemente no decréscimo da população, de modo que, no século XVIII, Alhos Vedros tinha apenas 124 moradores, enquanto a Moita já registava 225 “vizinhos” e o lugar de Sarilhos Pequenos 55 “vizinhos”.

Nos finais do século XVII, passámos a ter duas vilas e dois concelhos com as respetivas áreas jurisdicionais, administradas individualmente por dois juízes ordinários, vereadores, um procurador do concelho, escrivão da Câmara, juiz dos órfãos com o seu escrivão, dois tabeliões, um alcaide e uma companhia de ordenança.

No século XIX, no decorrer das reformas administrativas empreendidas pelo governo liberal, Alhos Vedros perdeu definitivamente a sua autonomia municipal e foi integrado como freguesia, num primeiro momento, no Barreiro (1855) e, num segundo momento, na Moita (1861). Na última década do século, com a segunda extinção do concelho da Moita (1895), a freguesia de Alhos Vedros voltou a ser anexada, por mais três anos, ao Barreiro, para ser de novo reintegrada, em definitivo, no concelho da Moita (1898) (MM, 2021).

O concelho da Moita reparte-se por quatro freguesias, com uma população de **66 262** habitantes.

3.1.5. Caraterização dos edifícios em estudo

A área de estudo situa-se na zona da antiga Moita (levantamento de campo efetuado e explicitado no apêndice 4), sendo que a área escolhida para a realização do estudo é o quarteirão que está delimitado a Norte pela travessa Estanislau Domingues, a Sul pela Praça da República, a Oeste pela rua 5 de outubro e a Este pela rua Machado Santos (*vide* figura 11).

Neste núcleo pode-se ainda encontrar o beco do Espanhol e a travessa João Marujo. Esta área foi a escolhida para este estudo devido às características do edificado que é constituído na sua maioria por edifícios de utilização mista que no piso 0 normalmente tem comércio ou serviços, e nos pisos superiores são de ocupação privada normalmente utilizados para habitação. Sendo que nesta área ainda existem poucos edifícios recuperados, por isso muitos edifícios apresentam alguma degradação e o que levou a perda de habitantes nesta área, ou envelhecimento da população residente.

Esta zona foi onde os primeiros habitantes da Moita se instalaram devido a proximidade com o rio Tejo. Tem uma malha urbana característica, onde as ruas e os quarteirões são de carácter tradicional com dimensões e geometria diversificada, com o comércio tradicional ainda presente nalguns edifícios. Mas, maioritariamente, é o ramo da hotelaria que se encontra instalada nos edifícios do quarteirão em estudo, alguns já se encontram instalados há bastante tempo, outros devido a oportunidade de negócio criado pela procura de restaurantes ou cafés nas zonas mais antigas das localidades, levou a reconversão de alguns edifícios para serem utilizados como cafés ou restaurantes em toda a zona antiga da vida da Moita. Continuando os pisos superiores a serem utilizados como habitação ou a serem abandonados pelos seus proprietários.

Figura 11 - Área em estudo, foto Google

O acesso à rua 5 de outubro e Machado Santos tem uma via de largura razoável (6 m aproximadamente) permitindo assim o acesso pelos veículos de bombeiros à zona em estudo, o acesso às travessas Estanislau Domingos, e João Marujo e ao beco do Espanhol, vias com aproximadamente 3 m de largura só permite o acesso pedonal, não sendo possível assim a entrada de qualquer veículo de bombeiros. Mesmo nas vias mais largas da área em estudo, caso se encontrarem veículos estacionados na rua, os veículos dos bombeiros já não conseguem a sua passagem com tanta facilidade e não sendo possível a realização de manobras, posicionamento para combate a qualquer incêndio que possa eclodir nesta zona.

A área em estudo é constituída por aproximadamente 30 edifícios de tipologia variada e que abrange uma área de aproximadamente 2 500 m^2 , onde se pode encontrar edifícios habitacionais, não residenciais, e alguns já devolutos, e alguns já reconstruídos e outros em reconstrução, sendo os que se encontram com a finalidade de edifícios de habitação são ocupados por pessoas idosas, não se encontrando no núcleo antigo da vila da Moita uma população residente mais jovem, optando este tipo de população por áreas mais novas e de construção mais recente da vila da Moita. Deixando assim oportunidade nesta área para os comerciantes de hotelaria (bares e cafés) expandir-se reconvertendo e recuperando os edifícios do núcleo antigo da vila da Moita.

3.1.6. Caracterização da rede viária

O núcleo é, do ponto de vista urbanístico, essencialmente caracterizado pela elevada intensidade da ocupação do solo e pela grande irregularidade do traçado e exiguidade da dimensão das vias.

As localidades em causa começaram por desenvolver-se em círculos definidos em torno do núcleo inicial, e ao longo das principais vias de acesso a esse núcleo. Ao longo do tempo este tipo de cidades foi crescendo por justaposição sucessiva de elementos (bairros, ruas, etc.) sem observância de

qualquer lógica de conjunto. As vias tornaram-se, em geral, mais largas que as do núcleo inicial, mas o respetivo traçado permaneceu irregular.

3.1.7. Ocupação funcional do edificado

Na área em estudo pode-se encontrar edifícios devolutos, recuperados, residenciais e mistos. Nestes últimos, o rés-do-chão é destinado ao comércio ou serviços e os pisos superiores para habitação.

3.1.8. Estado de conservação

A recuperação desta área antiga com o intuito de melhorar a segurança contra incêndio dos edifícios existentes e ao mesmo tempo travar o abandono destas áreas antigas, o que leva em caso de incêndio o seu tardio alerta devido à baixa ocupação desta área por parte da população mais jovem. Sendo que os edifícios destes núcleos se encontrassem recuperados e com condições de habitabilidade era possível atrair mais população para estes locais. A área antiga da Moita não é exceção ao seu abandono por parte da população nova, pois os edifícios apresentam-se na sua maioria degradados ou mesmo em ruína, o que leva que os edifícios não tenham condições de habitabilidade mínimas.

3.1.9. O parque habitacional

Este núcleo habitacional que se encontra em estudo foi construído anteriormente ao ano de 1951 não havendo assim disponível qualquer tipo de planta, que possa ser utilizada para a realização deste estudo. A exceção é identificada nos edifícios públicos detidos e utilizados pela câmara municipal da Moita, que todos eles dispõem de plantas atualizadas que foram elaboradas pelos técnicos da própria autarquia.

3.1.10. Características da área de estudo relacionadas com a segurança contra incêndios

A área antiga dispõe de poucos equipamentos de segurança contra incêndios instalados na via publica. Estão instalados cinco hidrantes recentes e uma boca de incêndio mais antiga.

No que respeita às condições de segurança contra incêndios verifica-se a população residente não possui, sequer, um extintor nas suas habitações.

O abandono por parte dos proprietários e a degradação dos edifícios leva a uma maior facilidade de eclosão de um incêndio e a sua propagação para outros edifícios. O facto de durante a noite não existir ninguém ou poucas pessoas nesta área, e as que existem são de idade avançada com dificuldades de perceção e locomoção, vai fazer que o incêndio seja detetado tardiamente e quando a combustão já estiver com uma grande intensidade e muito desenvolvida, o que dificultará o combate

ao incêndio por parte dos bombeiros, uma vez que quando podem chegar ao local, o incêndio já tomou grandes dimensões.

3.1.11. Caracterização do edificado do núcleo antigo da vila de Moita

3.1.11.1. Fundações

Os edifícios existentes no núcleo apresentam uma grande homogeneidade, no entanto não foi possível confirmar *in loco* o tipo de fundações existentes nestas construções, podendo-se apenas assumir devido ao tipo de construção e ao ano de construção que as fundações utilizadas na época seriam caboucos cheios com alvenaria de pedra rija, com uma largura praticamente dupla das paredes que suportam e a altura necessária para encontrar terreno firme.

Deste modo, pode-se considerar que a largura e profundidade determinada para as fundações, embora de forma empírica, estão diretamente dependentes das qualidades do terreno onde se implanta o edifício.

3.1.11.2. Paredes exteriores e interiores

Na época de construção destes edifícios as paredes exteriores também conhecidas por paredes mestras normalmente têm uma espessura compreendida entre 0,70m a 0,80m nos pisos térreos, tendo uma redução de 0,10 m por cada piso elevado, até ao valor de 0,40m.

Relativamente às paredes interiores de compartimentação quase todas as paredes divisórias são de tabique, excluindo-se as paredes das caixas de escadas. As paredes interiores de tabique apresentam fraca resistência e uma espessura média de 0,15m, embora ao nível do rés-do-chão as paredes divisórias possam ser também resistentes.

3.1.11.3. Paredes da caixa de escadas e escadas interiores

A construção das caixas de escada e as escadas interiores utilizadas na época da construção destes edifícios, apresentam na área em estudo paredes de tabique simples reforçado ou tabiques simples, duplo tabuado. O revestimento e acabamento destas paredes são semelhantes às paredes interiores das habitações, rebocado, caiado ou pintado.

Para acesso aos pisos superiores nestes edifícios é efetuado por escadas com dois ou três lanços, exceto na escada de acesso do rés-do-chão ao primeiro andar, onde normalmente nestes edifícios é efetuado por uma escada com um único lanço, normalmente íngreme.

A constituição deste tipo de escada em madeira é composta por tábuas pregadas em forma de esquadro, sobre as pernas da estrutura, para receber os cobertores e os espelhos que constituíam os diversos degraus das escadas. Normalmente a espessura das tábuas dos cobertores e dos espelhos era de 0,04m e 0,02m respetivamente. Os lanços e os patamares eram revestidos pela parte

inferior por fasquios, sobre os quais se colocavam as argamassas de revestimento e acabamento a estuque.

As guardas eram em estrutura geralmente em madeira, constituídas por balaústres e corrimão. As escadas nunca se encontram enclausuradas, uma vez que este edificado é construído antes de 1990.

3.1.11.4. Pavimentos e tetos

O aglomerado de edifícios em estudo apresenta dois tipos de pavimentos podendo ser térreos ou elevados. O piso térreo tem uma constituição muito básica que assenta em terra batida ou enrocamento de pedra, sobre a qual se coloca uma camada de revestimento que pode ser em lajedo de pedra, ladrilhos, tijoleira cerâmica ou sobrados de madeira. Nos pisos elevados é utilizada a madeira na sua construção, pois apresenta-se como a solução mais económica e simples de executar. É constituído por um sistema de vigas paralelas colocadas a distância variável umas das outras, e apoiadas nas paredes resistentes da estrutura.

Os tetos podem ser de madeira ou em estuque. Os tetos eram construídos em madeira, sendo o seu revestimento assente diretamente sob a estrutura do pavimento do piso superior ou sob a estrutura da cobertura. Esta era a solução mais económica e de mais fácil execução.

Os acabamentos decorativos finais dependiam do gosto e das possibilidades económicas do requerente.

3.1.11.5. Coberturas

Nas coberturas existe um inúmero de soluções de construção no que se refere à geometria, forma estrutural e materiais estruturais. No que se refere à forma, as coberturas de edifícios antigos podem ter formato inclinado (coberturas inclinadas), curvo (abóbadas e cúpulas) ou plano (coberturas em terraço), tendo as coberturas inclinadas uma predominância em relação às outras duas soluções. Nos edifícios em estudo, o tipo de cobertura predominante são os telhados inclinados. Na conceção da estrutura da cobertura é predominante utilizado a madeira com revestimento em telha cerâmica. Estas estruturas apresentam uma inclinação que pode variar segundo a localização do edifício, apresentando uma estanquicidade à entrada da água proveniente das chuvas, pois devido à inclinação do telhado favorece esse aspeto.

3.1.11.6. Instalações técnicas e infraestruturas

As instalações técnicas e as infraestruturas existentes no edificado em estudo são compostas, fundamentalmente, por sistemas de ar condicionado, instalações elétricas, segurança contra incêndios, redes de drenagem de águas pluviais, redes de drenagem de esgotos, rede de abastecimento de água e rede de gás, passando sucintamente a descrevê-las:

- **Ar condicionado:** Os sistemas existentes de ar condicionado podem ser agrupados em centralizados e individuais, tendo em conta a área a climatizar. Os utilizados nos edifícios da zona em

estudo são do tipo individuais, que na sua maior parte encontram-se instalados nos edifícios com a utilização predominantemente relacionados com a de hotelaria (bares, cafés e restaurantes). Um sistema individual é na realidade um aparelho ou um conjunto de aparelhos diferentes que servem de forma individual apenas um espaço do edifício. Fazem parte deste grupo os aparelhos de janela e os aparelhos "splits";

- **Instalações elétricas:** As instalações podem ser agrupadas em dois grupos, as de serviço publico e as de serviço particular;
  - *Instalações elétricas de serviço público* – Estas instalações destinam-se ao transporte e distribuição da energia elétrica com o intuito de fornecer energia aos consumidores particulares e utilizadas para iluminação publica nas vias urbanas;
  - *Instalações elétricas de serviço particular* – Estas instalações são propriedade do consumidor e encontram-se no interior das habitações, e é da responsabilidade do proprietário ou do arrendatário a manutenção deste tipo de instalações em condições.
- **Instalações de segurança contra incêndios:** As instalações existentes nos edifícios em estudos encontram-se nomeadamente instaladas nos equipamentos que recebem públicos (serviços e hotelaria), devido a legislação em vigor obrigar à sua instalação. Verificou-se, no entanto, durante as visitas realizadas ao núcleo em estudo, que nem todos os edifícios existentes têm instalado um sistema automático de deteção de incêndios que é obrigatório em alguns edifícios existentes.
- **Redes de drenagem de águas pluviais:** É a rede que transporta a água das chuvas através de canalização própria e que não se mistura com outras redes, nomeadamente com a do saneamento básico.
- **Redes de drenagem de esgotos:** Sistema de canalização e peças acessórias, em regra assentes na via pública, destinado a recolher os esgotos de águas residuais dos aglomerados populacionais e a conduzi-los para local apropriado/estação de tratamento).
- **Rede de abastecimento de água:** Conjunto de tubagens e acessórios que se encontram instalados, via pública com o intuito de levar aos edifícios o abastecimento de água potável. Esta rede ainda fornece a água para combate incêndios através dos hidrantes instalados na via pública, através dos marcos de água e bocas de incêndio instalados no núcleo antigo.
- **Rede de gás canalizado:** Infraestrutura existente no subsolo constituída por troços de tubagem e acessórios necessários para efetuar a ligação entre a rede existente e os ramais de distribuição, para satisfazer a ligação de uma ou mais instalações do consumidor final de gás natural. Sendo que na área em estudo depois de visitado o local, não se verificou existir qualquer ligação de gás natural para o interior dos edifícios.

3.2. Aplicação do Método de Gretener vs amostra A

Este método já foi criado no distante ano de 1964 na Suíça e foi revisto pela última vez em 1966, mas continua a ser o método mais conhecido na Europa para avaliação do risco de incêndio, pois é de fácil utilização e de caráter abrangente.

O método GRETENER baseia-se em fórmulas matemáticas correlacionadas com tabelas existentes do próprio método e dados obtidos do edifício a avaliar (Macedo, 2008; Mendes, 2015).

Para se poder determinar se o risco de incêndio é aceitável para um edifício, o valor do método terá de ser igual a um ou superior, caso não se verifique é necessário propor a implementação de medidas para aumentar a segurança do edifício.

Durante a aplicação deste método são avaliados vários fatores de perigo, permitindo definir que medidas poderão ser implantadas para reduzir o risco de incêndio, podendo assim determinar a eficácia dessas medidas.

No âmbito da aplicação, a este estudo, do método de GRETENER, para avaliação do risco de incêndio ao núcleo habitacional antigo da vila da Moita foram escolhidos dois edifícios públicos inseridos na referida área (amostra A). Os dois edifícios foram visitados e elaboradas as avaliações associadas, que se apresentam no apêndice 5 deste estudo.

Os edifícios escolhidos foram os seguintes:

- Edifício da Câmara municipal da Moita
- Edifício da ex – Coop. Flor do Tejo

❖ **Câmara Municipal da Moita,** situada na Praça da República ou mais conhecida por "largo da Moita", que foi desde sempre, a zona mais importante da vila e testemunho de acontecimentos históricos. O edifício da câmara municipal, embora mantendo a sua traça inicial do fim do século XIX, tem sofrido algumas modificações, mas respeitante sempre a sua arquitetura inicial.

Figura 12 - Paços do Concelho da Moita

❖ **Edifício da ex – Coop. Flor do Tejo, s**ituado no centro da vila da Moita, na Praça da República junto ao edifício dos paços do concelho, estando aberto ao público e funcionando das 09:00h às 12:00h e das 14:00h às 17:00h. Neste edifício funcionam os serviços de sistemas de informação, auditoria e qualidade da câmara municipal. A comissão de festas da Moita funciona num gabinete, que se situa no R/C deste edifício.

Figura 13 - Edifício da Ex - Coop

3.3. Aplicação do Método ARICA – Simplificado vs amostra B

O método ARICA – Simplificado foi criado com o intuito de avaliar o risco de incêndio em centros urbanos antigos.

Estes locais apresentam características muito específicas, o que faz com que as medidas previstas na legislação sejam de difícil aplicação ou não possam ser mesmo aplicadas. Cada edifício tem características diferentes, o que faz com que sejam analisados caso a caso, e seja colocada em prática a solução mais adequada a cada situação.

A base deste método é comparar as condições existentes dos edifícios encontrados nestes centros habitacionais antigos, com a atual regulamentação de segurança contra incêndios e que se aplica aos novos edifícios.

Este método é específico para os edifícios existentes nas áreas urbanas antigas das nossas localidades, pois contempla as caraterísticas deste tipo de edificado. É um método simples e eficaz neste tipo de aglomerados de edifícios, permitindo assim identificar os edifícios mais vulneráveis ao risco de incêndio.

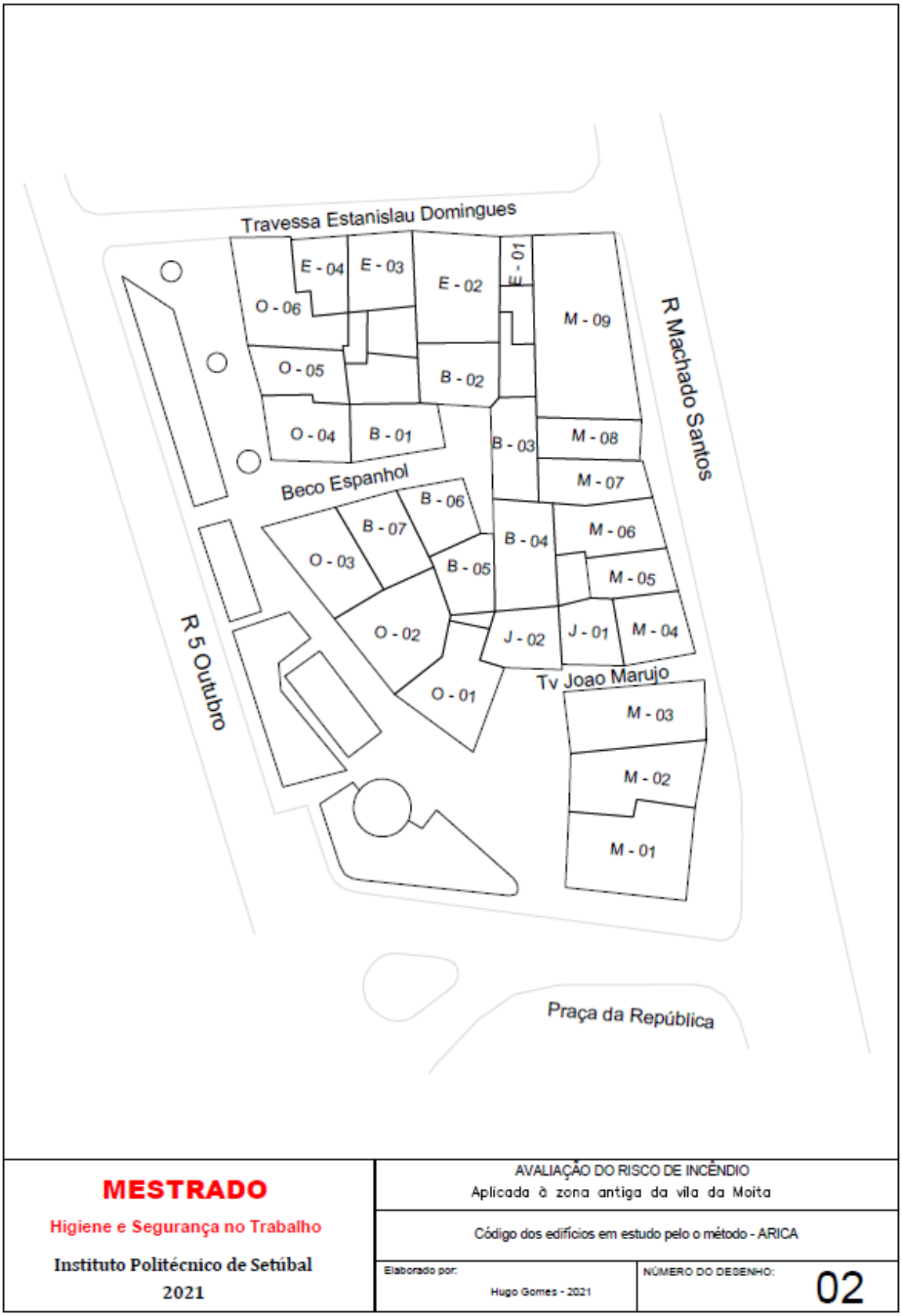
Esta metodologia centra-se principalmente na recolha de informação passível de ser recolhida em ações de inspeção e identificação, informação essa que, depois de tratada e compilada numa base de dados, permite determinar, entre outros indicadores de risco, um valor de índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio (Vicente *et al*, 2010; Valentim, 2014).

No âmbito da aplicação a este estudo, do método ARICA – Simplificado - para avaliação do risco de incêndio no núcleo habitacional antigo da vila da Moita, foi escolhida uma determinada área da parte mais antiga da vila da Moita, num total de 28 edifícios, conforme demonstrado na planta 1 (área de estudo).

Apresenta-se no apêndice 6, a explanação dos resultados do cálculo realizado nos edifícios onde se aplicou este método (ARICA – Simplificado) no núcleo habitacional antigo da vila da Moita.

Figura 14 - Área do estudo

Planta 1 - Área de estudo – Amostra B



3.4. Aplicação dos dois métodos ao mesmo edifício vs amostra C

O intuito de aplicar os dois métodos, anteriormente aplicados, a uma amostra C é o de comparar resultados.

O Posto de turismo da Moita foi o edifício selecionado para este efeito.

O Posto de turismo está situado no centro da vila da Moita, na Rua Machado Santos n.º 25. O Posto de Turismo está aberto ao público de segunda a sexta-feira, das 9:30h às 12:30h e das 14:00h às 18:00h.

Este serviço municipal disponibiliza informações e folhetos de âmbito turístico sobre o Município. No mesmo espaço funciona a Galeria de Exposições onde se pode apreciar diversas mostras de artes plásticas, artesanato, colecionismo, fotografia e outras.

A escolha deste edifício deve-se ao facto de ficar fora da área dos edifícios onde se aplicou o método do ARICA – Simplificado.

Nas figuras 15 e 16 apresenta-se a localização do edifício do posto de turismo.

Apresentam-se no apêndice 7 deste estudo, os resultados obtidos dos dois métodos GRETENER e ARICA – Simplificado aplicados ao edifício do posto de turismo.

Figura 15 - Posto de turismo da Moita

Figura 16 - Localização do posto de turismo

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Em subcapítulos dedicados explicitar-se-á os resultados da aplicação dos dois métodos de avaliação do risco de incêndio selecionados para cada amostra, igualmente selecionados. Mediante os resultados obtidos apresentar-se-á uma análise associada.

4.1. Método de GRETENER – Amostra A

Os resultados da avaliação dos dois edifícios, pelo método de GRETENER, encontram-se explanados no apêndice 5 deste trabalho, apresentando-se de seguida, resumidamente, os mesmos e a sua análise.

4.1.1. Edifício da Câmara Municipal da Moita (Refª. G – 01)

Conforme se refere no apêndice 5, o edifício em análise é uma construção antiga, localizado na praça da Républica, conhecido também como edifício dos paços do concelho e onde se realizam atos mais ao menos solenes relativos à atividade camarária, e funcionam uma grande parte dos serviços administrativos inerentes a essa atividade.

Figura 17 - Paços do Concelho da Moita

O edifício é de construção antiga e embora tenha sido sujeito a melhorias e alterações de alargamento e ampliação da sua tipologia durante os muitos anos de uso, para efeitos da presente avaliação de risco de incêndio, pode-se considerar que os elementos estruturais e as fachadas do edifício são REI 30[1].

A sua estrutura interior, pavimentos e divisões interiores, mesmo sujeitos a sucessivas alterações ao longo dos anos não oferecem qualquer tipo de resistência ao fogo, podendo, assim, em caso de surgimento de um incêndio, este se possa propagar a todo o edifício, sendo por isso, o edifício considerado como um único compartimento.

Devido a este este facto e para aplicação do método de GRETENER o edifício é considerado do "tipo V", com desenvolvimento em volume e sem separação corta-fogo, com o comprimento (l) de 31 m e uma largura (b) de 23 m.

Os parâmetros referentes ao edifício considerado, utilizados no desenvolvimento do método GRETENER são os que se apresentam no quadro seguinte (Quadro 6).

[1] REI 30 - elemento estrutural estanque às chamas e gases com função de isolamento térmico durante 30 minutos.

Quadro 6 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio

Parâmetros	Valor
Tipo de Construção	V
Comprimento característico (l)	31
Largura característica (b)	23
Área (m^2)	713
Relação l/b	2:1

4.1.1.1. Cálculo do perigo potencial, (P)

Quadro 7 - Valores dos perigos inerentes ao conteúdo

Perigos inerentes ao conteúdo	
Carga de incêndio mobiliária (Qm), fator **q**	1.60
Combustibilidade, fator **c**	1.20
Perigo de fumo, fator **r**	1.00
Perigo de corrosão/toxicidade, fator **k**	1.00
Carga de incêndio imobiliária, fator **i**	1.00
Nível do andar ou altura útil, fator **e**	1.50
Amplidão da superfície, fator **g**	0.50

Fórmula de cálculo do perigo potencial (P):

$$P = (q\,.\,c\,.\,r\,.\,k)\ X\ (i\,.\,e\,.\,g)$$

$$P = (1.60\ \times 1.20\ \times 1.00\ \times 1.00) \times (1.00 \times 1.50 \times 0.50)$$

P = 1.44

Equação 2 - Cálculo de P

4.1.1.2. Cálculo das medidas de proteção normais, (N)

Quadro 8 - Valores das medidas de proteção normais

Medidas de proteção normais (N)	
Extintores portáteis, **n1**	1.00
Bocas de incêndio armadas, **n2**	0.80
Fiabilidade de abastecimento de água para extinção, **n3**	0.25
Comprimento da conduta de transporte, **n4**	1.00
Instrução do pessoal na extinção de incêndios, **n5**	1.00

Fórmula de cálculo das medidas de proteção normais (N):

$$N = n1 \,.\, n2 \,.\, n3 \,.\, n4 \,.\, n5$$

$$N = 1.00 \times 0.80 \times 0.25 \times 1.00 \times 1.00$$

N = 0.20

Equação 3 - Cálculo de N

4.1.1.3. Cálculo das medidas de proteção especiais, (S)

Quadro 9 - Valores das medidas especiais

Medidas de proteção especiais (S)	
Deteção de fogo, **s1**	1.45
Transmissão do alarme, **s2**	1.05
Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento, **s3**	1.50
Tempo de intervenção dos socorros exteriores, **s4**	1.00
Instalações de extinção, **s5**	1.00
Instalações de evacuação de calor e de fumo, **s6**	1.00

Fórmula de cálculo das medidas de proteção especiais (S):

$$S = s1 \,.\, s2 \,.\, s3 \,.\, s4 \,.\, s5 \,.\, s6$$

$$S = 1.45 \times 1.05 \times 1.50 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00$$

S = 2.28

Equação 4 - Cálculo de S

4.1.1.4. Cálculo das medidas inerentes à construção, (F)

Quadro 10 - Valores das medidas inerentes à construção

Medidas inerentes à construção	
Resistência da estrutura, **f1**	1.20
Resistência da fachada, **f2**	1.10
Separação entre pisos, **f3**	1.00
Células corta-fogo, **f4**	1.00

Fórmula de cálculo das medidas inerentes à construção (F):

$$F = f1 \,.\, f2 \,.\, f3 \,.\, f4$$

$$F = 1.20 \times 1.10 \times 1.00 \times 1.00$$

F = 1.32

Equação 5 - Cálculo de F

4.1.1.5. Fator de exposição ao perigo, (B)

O fator de exposição ao perigo de incêndio é definido como o produto de todos os fatores de perigo, dividido pelo produto de todos os fatores de proteção.

$$B = \frac{P}{M} = \frac{(\mathrm{q}\,.\,\mathrm{c}\,.\,\mathrm{r}\,.\,\mathrm{k}) \times (i\,.\,e\,.\,g)}{N \times S \times F} = \frac{\mathrm{P}}{N \times S \times F} = \frac{1.44}{0.20 \times 2.28 \times 1.32} = 2.39$$

Equação 6 - Cálculo de B

4.1.1.6. Determinação do perigo de ativação, (A)

O perigo de ativação (A) quantifica a probabilidade de ocorrência de um incêndio num edifício. Este edificado é de utilização predominante administrativa, contendo alguns pequenos arquivos e arrecadações, pelo que o perigo de ativação é normal (A = 1.00).

4.1.1.7. Risco de incêndio

a) Risco de incêndio efetivo, (**R**)

O risco efetivo de incêndio é dado pelo produto dos fatores de exposição ao perigo e do perigo de ativação, e traduz a possibilidade de ocorrência de incêndio.

$$R = B \times A = 2.39 \times 1.00 = 2.39$$

Equação 7 - Cálculo de R

b) Risco de incêndio admissível, (**R_u**)

Em situações em que o risco das pessoas se encontra acrescido, deve o fator de risco normal (**R_n**) ser multiplicado por um fator de correção (**$P_{H,E}$**), em função do nível de andar e do número de ocupantes, sendo encontrado assim o valor de R_u.

Risco de incêndio normal (**R_n**); este parâmetro tem sempre como valor 1.30.

$$R_u = R_n \times P_{H,E} = 1.30 \times 1.00 = 1.30$$

Equação 8 - Cálculo de Ru

4.1.1.8. Critério de segurança contra incêndio

Este critério apura-se, comparando o risco de incêndio efetivo (**R**), com o risco de incêndio admissível (**R_u**); para que o edifício seja considerado em segurança é necessário garantir a seguinte condição:

$$R \leq R_u$$

Para concluir, a verificação do grau de segurança contra incêndio (**γ**) resulta do valor encontrado no quociente entre o risco de incêndio admissível e o risco de incêndio efetivo que é dado pela seguinte equação:

$$\gamma = \frac{Ru}{R} = \frac{1.30}{2.39} = 0.54$$

Equação 9 - Cálculo de γ

O valor apresentado por **γ** (**0.54**) é inferior a 1, devendo este valor ser de (**γ ≥1**), constata-se assim que o edifício não garante as condições de segurança contra incêndio, sendo necessário melhorar este critério através da introdução de medidas nesta área, para assegurar a satisfação da referida condição, (**γ ≥1**).

4.1.1.9. Considerações finais sobre a avaliação do edifício da C.M. Moita

Na avaliação realizada às condições de segurança contra incêndio do edifício da C.M. Moita pelo método GRETENER, não se obteve um valor igual ou superior a 1, tendo-se encontrado um valor de **γ** = **0.54**, significando que o edifício não garante as condições mínimas em caso de incêndio.

É por isso necessário introduzir algumas melhorias para que **γ** atinja um valor igual ou superior a **1**, nomeadamente com a instalação de mais bocas de incêndio armadas (carretéis) até ao seu número suficiente, e garantir a existência, no posto de segurança, de um telefone e que esse posto seja guarnecido por duas pessoas.

Considerando a introdução destas melhorias e realizado um novo cálculo foi possível obter um valor superior a **1.** O novo valor é de **γ** = **1.43** (estes cálculos apresentam-se, detalhadamente, no apêndice 5 deste trabalho).

4.1.2. Edifício da Ex – Coop Flor do Tejo (Refª. G – 02)

O edifício em análise é uma construção antiga localizado na praça da Républica, e no qual se encontra a funcionar uma parte dos serviços administrativos da C.M. Moita**.**

Este edifício é de construção antiga e embora tenha sido sujeito a melhorias e alterações durante os anos de uso, para efeitos da presente avaliação de risco de incêndio, pode-se considerar que os elementos estruturais e as fachadas do edifício são REI 30.

Figura 18 - Edifício do Ex - Coop da Flor do Tejo

A sua estrutura interior, pavimentos e divisões interiores, mesmo tendo sido sujeitos ao longo dos anos às referidas sucessivas alterações, estas não contemplaram nenhuma compartimentação corta-fogo, podendo suceder no caso de surgimento no edifício de um incêndio, a propagação a todo o edifício. Desta forma, o edifício é considerado como um único compartimento para efeito de aplicação do método de cálculo de GRETENER.

Considerando o que foi referido e para aplicação do referido método, o edifício é considerado do "tipo V", com desenvolvimento em volume e sem separação corta-fogo, com o comprimento (l) de 22.50 m e uma largura (b) de 12.50 m (***vide* quadro 11**).

Quadro 11 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio

Parâmetros	Valor
Tipo de Construção	V
Comprimento característico (l)	22.50
Largura característica (b)	12.50
Área (m²)	281.25
Relação l/b	2:1

4.1.2.1. Cálculo do perigo potencial (P)

Quadro 12 - Valores dos perigos inerentes ao conteúdo

Perigos inerentes ao conteúdo	
Carga de incêndio mobiliária (Qm), fator **q**	1.50
Combustibilidade, fator **c**	1.20
Perigo de fumo, fator **r**	1.20
Perigo de corrosão/toxicidade, fator **k**	1.20
Carga de incêndio imobiliária, fator **i**	1.10
Nível do andar ou altura útil, fator **e**	1.30
Amplidão da superfície, fator **g**	0.40

Fórmula de cálculo do perigo potencial (P):

$$P = (q\,.\,c\,.\,r\,.\,k)\ X\ (i\,.\,e\,.\,g)$$

$$P = (1.50\ \times 1.20\ \times 1.20\ \times 1.20) \times (1.10 \times 1.30 \times 0.40)$$

P = 1.48

Equação 10 - Cálculo de P

4.1.2.2. Cálculo das medidas de proteção normais (N)

Quadro 13 - Valores das medidas de proteção normais

Medidas de proteção normais	
Extintores portáteis, **n1**	0.90
Bocas de incêndio armadas, **n2**	0.80
Fiabilidade de abastecimento de água para extinção, **n3**	0.25
Comprimento da conduta de transporte, **n4**	1.00
Instrução do pessoal na extinção de incêndios, **n5**	1.00

Fórmula de cálculo das medidas de proteção normais (N):

$$N = n1 \,.\, n2 \,.\, n3 \,.\, n4 \,.\, n5$$

$$N = 0.90 \times 0.80 \times 0.25 \times 1.00 \times 1.00$$

N = 0.18

Equação 11 - Cálculo de N

4.1.2.3. Cálculo das medidas de proteção especiais (S)

Quadro 14 - Valores das medidas de proteção especiais

Medidas de proteção especiais	
Deteção de fogo. **s1**	1.00
Transmissão do alarme, **s2**	1.00
Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento, **s3**	1.40
Tempo de intervenção dos socorros exteriores, **s4**	1.00
Instalações de extinção, **s5**	1.00
Instalações de evacuação de calor e de fumo, **s6**	1.00

Fórmula de cálculo das medidas de proteção especiais (S):

$$S = s1 \,.\, s2 \,.\, s3 \,.\, s4 \,.\, s5 \,.\, s6$$

$$S = 1.00 \times 1.00 \times 1.40 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00$$

S = 1.40

Equação 12 - Cálculo de S

4.1.2.4. Medidas inerentes à construção (F)

Quadro 15 - Valores das medidas inerentes à construção

Medidas inerentes à construção	
Resistência da estrutura, **f1**	1.20
Resistência da fachada, **f2**	1.10
Separação entre pisos, **f3**	1.00
Células corta-fogo, **f4**	1.00

Fórmula de cálculo das medidas inerentes à construção (F):

$$F = f1 \,.\, f2 \,.\, f3 \,.\, f4$$

$$F = 1.20 \times 1.10 \times 1.00 \times 1.00$$

F = 1.32

Equação 13 - Cálculo de F

4.1.2.5. Fator de exposição ao perigo (B)

O fator de exposição ao perigo de incêndio é definido como o produto de todos os fatores de perigo, dividido pelo produto de todos os fatores de proteção.

$$B = \frac{P}{M} = \frac{(\mathrm{q}\,.\,\mathrm{c}\,.\,\mathrm{r}\,.\,\mathrm{k}) \times (i\,.\,e\,.\,g)}{N \times S \times F} = \frac{\mathrm{P}}{N \times S \times F} = \frac{1.48}{0.18 \times 1.40 \times 1.32} = 4.46$$

Equação 14 - Cálculo de B

4.1.2.6. Determinação do perigo de ativação (A)

O perigo de ativação (A) quantifica a probabilidade de ocorrência de um incêndio num edifício.

Este edificado é de utilização com predominante administrativa, tendo ainda algumas pequenas áreas de arquivo e arrecadações, pelo que o perigo de ativação é normal (A = 1.00).

4.1.2.7. Risco de incêndio

a) Risco de incêndio efetivo (**R**)

O risco efetivo de incêndio é dado pelo produto dos fatores de exposição ao perigo e do perigo de ativação, e traduz a possibilidade de ocorrência de incêndio.

$$R = B \times A = 4.46 \times 1.00 = 4.46$$

Equação 15 - Cálculo de R

b) Risco de incêndio admissível (**R_u**)

Em situações em que o risco das pessoas se encontra acrescido, o fator de risco normal (**R_n**) deve ser multiplicado por um fator de correção (**$P_{H,E}$**), em função do nível de andar e do número de ocupantes, sendo encontrado assim o valor de **R_u**.

Risco de incêndio normal (**R_n**); este parâmetro tem sempre como valor 1.30.

$$R_u = R_n \times P_{H,E} = 1.30 \times 1.00 = 1.30$$

Equação 16 - Cálculo de Ru

4.1.2.8. Critério de segurança contra incêndio

Este critério apura-se, comparando o risco de incêndio efetivo (**R**), com o risco de incêndio admissível (**R_u**); para que o edifício seja considerado em segurança é necessário garantir a seguinte condição:

$$R \leq R_u$$

Para concluir, a verificação do grau de segurança contra incêndio (**γ**) , resulta do quociente entre o risco de incêndio admissível e o risco de incêndio efetivo que é dado pela seguinte equação:

$$\gamma = \frac{Ru}{R} = \frac{1.30}{4.46} = 0.29$$

Equação 17 - Cálculo de γ

O valor apresentado por **γ** (**0.24**) é inferior a 1, devendo este valor ser de (**γ ≥1**), constata-se assim que o edifício não garante as condições de segurança contra incêndio, sendo necessário melhorar este critério através da introdução de medidas nesta área, para assegurar a satisfação da referida condição, (**γ ≥1**).

4.1.2.9. Considerações finais sobre avaliação do edifício Ex-coop Flor do Tejo

Na avaliação às condições de segurança contra incêndio do edifício da Ex-coop Flor do Tejo utilizando o método de GRETENER não se obteve um valor igual ou superior a **1**, logrando-se apenas um valor de **γ** = **0.29**, significando isto que o edifício não garante as condições mínimas em caso de incêndio.

Por conseguinte é necessário introduzir algumas melhorias para que **γ** atinja um valor igual ou superior a **1**. As melhorias propostas são a colocação de mais extintores no edifício, a colocação de bocas de incêndio armadas (carretéis) em todo o edifício, a instalação de um sistema automático de

deteção de incêndio e criação de um posto de segurança, no qual deve estar instalado um telefone e ser guarnecido por dois elementos.

Consideradas a introdução destas melhorias e realizado o respetivo cálculo foi possível obter um valor superior, sendo este novo valor de **y'** = **1.29** (estes cálculos apresentam-se, detalhadamente, no apêndice 5 deste trabalho).

4.2. Método de ARICA – Simplificado – Amostra B

Neste item apresenta-se os resultados obtidos na avaliação dos 28 edifícios, representando a amostra B, através da metodologia ARICA – Simplificado.

Da totalidade dos 28 edifícios verificados foi possível avaliar 23 através do método. Dois encontravam-se em reconstrução e três edifícios já se apresentam devolutos, não sendo possível realizar a avaliação. No apêndice 6 apresentam-se todos os cálculos realizados relativos à totalidade dos edifícios que se usaram para aplicação desta metodologia.

Nos seguintes subcapítulos serão apresentados sumariamente esses resultados.

4.2.1. Fator global de risco associado ao início de incêndio (FGII)

O fator global de risco associado ao início do incêndio depende de diferentes aspetos, tais como, instalações técnicas (eletricidade e gás), estado de conservação da construção e natureza da carga de incêndio. Este fator global obtém-se através da média aritmética destes quatro fatores parciais (Macedo, 2008). No quadro seguinte são apresentados os resultados referentes ao fator global de risco associado ao início de incêndio, para cada edifício analisado. Cada edifício apresenta um código através de letras e números.

Quadro 16 - Fator global de risco associado ao início de incêndio (FGII)

Identificação do Edifício	F_{EC} **(Estado de conservação da construção)**	F_{IEL} **(Instalações elétricas)**	F_{IG} **(Instalações de gás)**	F_{NCI} **(Natureza da carga de incêndio)**	FG_{II} **(Fator global de risco associado ao início de incêndio - ponderado)**
M – 01	1.10	1.25	1.80	1.95	1.83
M – 02	1.10	1.50	1.80	1.95	1.91
M – 03	1.10	1.25	1.80	1.95	1.83
M – 04	1.10	1.25	1.80	1.95	1.83
M – 05	1.20	1.50	1.80	1.95	1.94
M – 06	1.10	1.50	1.80	1.95	1.91
M – 07	1.10	1.25	1.80	1.95	1.83
M – 08	1.10	1.50	1.80	1.95	1.91
E – 02	1.00	1.25	1.80	1.95	1.80
E – 03	1.10	1.50	1.80	1.95	1.91
E – 04	1.00	1.25	1.80	1.95	1.80
B – 01	1.20	1.50	1.80	1.95	1.94
B – 02	1.00	1.00	1.80	1.95	1.73
B – 06	1.10	1.50	1.00	1.95	1.67
B – 07	1.10	1.25	1.80	1.95	1.83
O – 01	1.00	1.25	1.80	1.95	1.80
O – 02	1.00	1.25	1.80	1.95	1.80
O – 03	1.00	1.25	1.20	1.95	1.62
O – 04	1.10	1.50	1.80	1.95	1.91
O – 05	1.10	1.50	1.80	1.95	1.91
O – 06	1.00	1.25	1.80	1.95	1.80
J – 01	1.10	1.50	1.80	1.95	1.91
J – 02	1.10	1.50	1.80	1.95	1.91

4.2.2. Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio (FGDPI)

O fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação de incêndio, depende de cinco fatores parciais. O afastamento entre vãos sobrepostos, as equipas de segurança, o sistema de deteção, alerta e alarme de incêndio, a compartimentação corta-fogo e a carga de incêndio.

O valor deste fator global obtém-se recorrendo à média aritmética dos cinco fatores parciais anteriormente referidos (Macedo, 2008). (***vide* quadro 17**).

Quadro 17 - Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio (FGDPI)

Identificação do Edifício	F_{AV} (Afastamento entre vãos sobrepostos)	**F_{ES} (Equipas de segurança)**	**F_{DI} (Deteção, alerta e alarme de incêndio)**	**F_{CCF} (Compartimen-tação corta-fogo)**	F_{CI} (Carga de incêndio)	FG_{DPI} (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio - ponderado)
M – 01	1.00	1.00	2.00	1.10	0.70	1.45
M – 02	1.50	1.00	2.00	1.90	0.70	1.56
M – 03	1.50	1.00	2.00	1.60	0.70	1.50
M – 04	1.25	1.00	2.00	1.90	0.70	1.51
M – 05	1.25	0.50	1.00	1.60	0.70	1.11
M – 06	1.00	0.50	1.00	1.90	0.70	1.12
M – 07	1.00	1.00	2.00	1.90	0.70	1.45
M – 08	1.00	1.00	2.00	1.90	0.70	1.45
E – 02	1.50	1.00	2.00	1.90	0.70	1.56
E – 03	1.25	0.50	1.00	1.60	0.70	1.11
E – 04	1.50	0.50	1.00	1.60	0.70	1.17
B – 01	1.00	0.50	1.00	1.90	0.70	1.12
B – 02	1.00	0.50	1.00	1.90	0.70	1.12
B – 06	1.25	2.00	2.00	1.90	0.70	1.73
B – 07	1.25	1.00	2.00	1.60	0.70	1.44
O – 01	1.25	1.00	1.00	1.60	0.70	1.22
O – 02	1.50	1.00	2.00	1.60	0.70	1.50
O – 03	1.50	0.50	1.00	1.90	0.70	1.23
O – 04	1.25	0.50	1.00	1.90	0.70	1.18
O – 05	1.25	1.00	2.00	1.90	0.70	1.51
O – 06	1.50	1.00	2.00	1.60	0.70	1.50
J – 01	1.00	1.00	2.00	1.60	0.70	1.39
J – 02	1.00	1.00	2.00	1.90	0.70	1.45

4.2.3. Fator global de risco associado à evacuação do edifício (FGEE)

O fator global de risco associado à evacuação do edifício avalia os diversos aspetos relacionados com as condições de evacuação do edifício. Na metodologia simplificada este fator é apenas analisado tendo em consideração o fator parcial inerente aos caminhos de evacuação, o fator parcial inerente ao edifício e o fator de correção (Macedo, 2008) (***vide* quadro 18**).

Quadro 18 - Fator global de risco associado à evacuação do edifício (FGEE)

Identificação do Edifício	F_{ICE} (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	**F_{IE} (Fator inerente ao edifício) inclui F_{DI}, F_{ES}, F_{EE}**	**F_C (Fator de correção**	FG_{EE} (Fator global de risco associado à evacuação do edifício - ponderado)
M – 01	1.50	1.30	1.20	1.45
M – 02	1.75	1.33	1.10	1.70
M – 03	1.75	1.33	1.00	1.70
M – 04	1.50	1.33	1.20	1.56
M – 05	1.50	0.83	1.10	1.28
M – 06	1.25	0.83	1.10	1.15
M – 07	1.75	1.33	1.10	1.70
M – 08	1.25	1.33	1.10	1.42
E – 02	1.25	1.33	1.10	1.42
E – 03	1.25	0.83	1.10	1.15
E – 04	1.25	0.83	1.10	1.15
B – 01	1.50	0.83	1.10	1.28
B – 02	1.00	0.83	1.10	1.01
B – 06	1.50	1.67	1.10	1.74
B – 07	1.50	1.33	1.10	1.56
O – 01	1.25	1.00	1.10	1.24
O – 02	1.25	1.33	1.10	1.42
O – 03	1.00	0.83	1.10	1.01
O – 04	1.00	0.83	1.10	1.01
O – 05	1.75	1.33	1.10	1.70
O – 06	1.25	1.33	1.10	1.42
J – 01	1.50	1.33	1.10	1.56
J – 02	1.75	1.33	1.10	1.70

4.2.4. Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FGCI)

O combate ao incêndio depende de vários fatores que condicionam, na sua grande maioria, a eficácia da resposta no combate ao incêndio. Neste ponto, tal como na metodologia ARICA, os fatores condicionantes são os fatores exteriores e interiores de combate e as equipas de segurança.

O fator global de eficácia resulta da média aritmética dos três fatores parciais assinalados anteriormente (Macedo, 2008) (***vide* quadro 19**).

Quadro 19 - Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FGCI)

Identificação do Edifício	F_{ECI} (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício) inclui F_{AE}, F_{HE}, F_F	F_{ICI} (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	F_{ES} (Equipas de segurança)	FG_{CI} (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio - ponderado)
M – 01	1.00	1.75	1.00	1.25
M – 02	1.00	1.75	1.00	1.25
M – 03	1.00	1.75	1.00	1.25
M – 04	1.00	2.00	1.00	1.33
M – 05	1.00	1.00	0.50	0.83
M – 06	1.00	1.00	1.00	0.83
M – 07	1.00	2.00	1.00	1.33
M – 08	1.00	2.00	1.00	1.33
E – 02	1.33	1.00	1.00	1.11
E – 03	1.33	1.00	0.50	0.94
E – 04	1.33	1.00	0.50	0.94
B – 01	1.33	1.00	0.50	0.94
B – 02	1.33	1.00	0.50	0.94
B – 06	1.33	1.75	2.00	1.69
B – 07	1.33	1.00	1.00	1.11
O – 01	1.00	1.75	1.00	1.25
O – 02	1.00	1.75	1.00	1.25
O – 03	1.00	1.00	0.50	0.83
O – 04	1.00	1.00	0.50	0.83
O – 05	1.00	1.75	1.00	1.25
O – 06	1.00	1.00	1.00	1.00
J – 01	1.33	1.75	1.00	1.36
J – 02	1.00	1.75	1.00	1.25

4.2.5. Índice de vulnerabilidade e risco de incêndio

O Índice de Vulnerabilidade calcula-se dividindo o valor que se obtém da aplicação da Metodologia ARICA - Simplificada ao edifício, concretamente a média do valor do fator global, sem ponderação, por 2,35625 que é o valor máximo possível que a soma dos fatores não majorados pode assumir.

A determinação do risco de incêndio faz-se comparando o Fator Global de Risco de Incêndio (FRI) com o Fator de Risco de Referência (FRR), através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício e o fator de risco de referência (Macedo, 2008) (*Vide* quadro 20).

Quadro 20 - Índice de vulnerabilidade e risco de incêndio

Identificação do Edifício	FRI (Fator global de risco de incêndio do edifício)	FRR (Fator de Risco de Referência)	Risco de Incêndio	Classificação	Vulnerabilidade	Classificação
M – 01	1.56	1.22	1.28	Risco não aceitável	61.49	Risco Extremo
M – 02	1.60	1.19	1.35	Risco não aceitável	63.17	Risco Extremo
M – 03	1.57	1.19	1.32	Risco não aceitável	61.87	Risco Extremo
M – 04	1.56	1.19	1.31	Risco não aceitável	61.40	Risco Extremo
M – 05	1.29	1.19	1.08	Risco não aceitável	50.28	Risco Elevado
M – 06	1.25	1.19	1.05	Risco não aceitável	48.66	Risco Elevado
M – 07	1.58	1.19	1.33	Risco não aceitável	62.33	Risco Extremo
M – 08	1.23	1.19	1.33	Risco não aceitável	60.07	Risco Extremo
E – 02	1.47	1.19	1.24	Risco não aceitável	57.87	Risco Elevado
E – 03	1.28	1.19	1.07	Risco não aceitável	49.74	Risco Elevado
E – 04	1.26	1.19	1.06	Risco não aceitável	49.34	Risco Elevado
B – 01	1.32	1.19	1.11	Risco não aceitável	51.57	Risco Elevado
B – 02	1.20	1.19	1.01	Risco não aceitável	46.79	Risco Elevado
B – 06	1.71	1.19	1.43	Risco não aceitável	67.84	Risco Extremo
B – 07	1.49	1.19	1.25	Risco não aceitável	58.40	Risco Elevado
O – 01	1.38	1.19	1.16	Risco não aceitável	54.80	Risco Elevado
O – 02	1.49	1.19	1.25	Risco não aceitável	58.68	Risco Elevado
O – 03	1.17	1.19	0.99	**Risco aceitável**	45.75	Risco Elevado
O – 04	1.23	1.19	1.03	Risco não aceitável	47.74	Risco Elevado
O – 05	1.59	1.19	1.34	Risco não aceitável	62.63	Risco Elevado
O – 06	1.43	1.19	1.20	Risco não aceitável	56.03	Risco Elevado
J – 01	1.55	1.19	1.30	Risco não aceitável	61.19	Risco Extremo
J – 02	1.58	1.19	1.32	Risco não aceitável	62.10	Risco Extremo

4.2.6. Apresentação da avaliação com o método ARICA - Simplificado aplicado aos edifícios em estudo – Amostra B

Anteriormente apresentaram-se os resultados da avaliação de 23 edifícios da amostra total de 28, que foram sujeitos ao estudo.

Dos 23 edifícios que se encontram com diferentes tipos de utilização, e foram possíveis avaliar, só um apresentou o risco de incêndio como aceitável, devendo-se ao facto de ter recebido obras que permitiram melhorar significativamente a sua segurança. Todos os outros 22 edifícios, devido ao seu estado de conservação, apresentam um risco de incêndio não aceitável.

No que respeita a sua vulnerabilidade, 9 edifícios apresentam uma vulnerabilidade extrema e os restantes elevada.

Vulnerabilidade Elevada - Edifícios que apresentam, na sua grande maioria, características e funcionalidades que potencializam a probabilidade de risco de incêndio. Estes edifícios necessitam que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.

Vulnerabilidade Extrema - Os edifícios mais críticos, em que se verifica a presença de materiais armazenados, que possuem cargas de incêndio elevadíssimas, aumentando exponencialmente o índice de vulnerabilidade. São normalmente edifícios com utilização mista.

4.2.7. Apresentação dos resultados após a aplicação das melhorias propostas, aos edifícios

No quadro seguinte são apresentados os resultados após a aplicação das melhorias referentes aos edifícios que compõem a amostra B.

Quadro 21 - Apresentação dos resultados após a aplicação das melhorias aos edifícios

Identificação do Edifício	Risco de Incêndio	Classificação	Vulnerabilidade	Classificação
M – 01	1.01	Risco não aceitável	48.51	Risco Elevado
M – 02	1.07	Risco não aceitável	49.03	Risco Elevado
M – 03	1.07	Risco não aceitável	49.93	Risco Elevado
M – 04	1.04	Risco não aceitável	48.91	Risco Elevado
M – 05	0.95	Risco aceitável	44.45	Risco Elevado
M – 06	0.91	Risco aceitável	42.19	Risco Elevado
M – 07	1.04	Risco não aceitável	48.87	Risco Elevado
M – 08	0.99	Risco aceitável	45.95	Risco Elevado
E – 02	1.03	Risco não aceitável	47.93	Risco Elevado
E – 03	0.98	Risco aceitável	45.94	Risco Elevado
E – 04	0.99	Risco aceitável	46.90	Risco Elevado
B – 01	0.97	Risco aceitável	45.10	Risco Elevado
B – 02	0.96	Risco aceitável	44.67	Risco Elevado
B – 06	1.05	Risco não aceitável	49.12	Risco Elevado
B – 07	1.05	Risco não aceitável	49.12	Risco Elevado
O – 01	1.02	Risco não aceitável	47.67	Risco Elevado
O – 02	1.03	Risco não aceitável	48.21	Risco Elevado
O – 03	0.89	Risco aceitável	41.53	Risco Elevado
O – 04	0.93	Risco aceitável	43.30	Risco Elevado
O – 05	1.05	Risco não aceitável	49.40	Risco Elevado
O – 06	1.00	Risco aceitável	46.75	Risco Elevado
J – 01	1.04	Risco não aceitável	48.59	Risco Elevado
J – 02	1.04	Risco não aceitável	48.87	Risco Elevado

4.2.8. Considerações finais sobre aplicação do método ARICA – Simplificado

Após a realização da avaliação do risco de incêndio e das vulnerabilidades pela metodologia ARICA – Simplificada, aos edifícios da área em estudo, foi possível verificar que todos à exceção de um, não possuíam o risco de incêndio aceitável, e no que concerne ao índice de vulnerabilidades todos eles apresentavam risco elevado ou extremo, demonstrando assim claramente a necessidade de que para tornar os edifícios deste quarteirão mais seguros era urgente a implementação de medidas significativas para melhorar a segurança em termos de prevenção de incêndios nos mesmos.

Desta forma é possível melhorar o risco de incêndio em 10 destes edifícios com a implementação de medidas de segurança contra incêndios mais exigentes. No que respeita ao índice de vulnerabilidades com essas mesmas medidas foi possível nos edifícios com o risco extremo baixá-lo para risco elevado; significando que após aplicação das medidas deixa de haver edifícios em risco extremo, passando todos eles a ter índice de vulnerabilidade elevado.

4.3. Comparação entre os dois métodos de avaliação – Amostra C

Para realizar a comparação entre as duas metodologias aplicadas ao mesmo edifício foi utilizado o edificado que se situa na rua 5 de Outubro, que é o posto de turismo da Moita (identificado como amostra C).

O objetivo desta comparação entre os métodos GRETENER e ARICA – Simplificado aplicadas ao mesmo edifício é permitir verificar as diferenças entre os valores das metodologias e analisar se existem discrepâncias entre as mesmas.

4.3.1. Edifício do Posto de Turismo da Moita (G – 03)

No apêndice 7 encontra-se detalhadamente explicado como foram utilizadas as metodologias GRETENER e ARICA – Simplificado, para cálculo do risco de incêndio, aplicado ao edifício do posto de turismo da Moita, o qual já teve vários usos e neste momento é propriedade da C.M. Moita, encontrando-se nele instalado o posto de turismo da localidade. Este edifício é de construção antiga com paredes em adobo, telhado em madeira e de piso térreo. Pode-se considerar que os elementos estruturais e as fachadas do edifício são REI 30.

Figura 19 - Posto de Turismo da Moita

A sua estrutura interior, pavimentos e divisões interiores,

mesmo sujeitos a sucessivas alterações ao longo dos anos, não oferecem qualquer tipo de resistência ao fogo, podendo, assim, acontecer que no caso de surgimento no edifício de um incêndio, este se possa propagar a todo ele e por isso este edifício é considerado como um único compartimento.

Devido a este efeito e para aplicação do método de GRETENER, o edifício é considerado do "tipo V", com desenvolvimento em volume e sem separação corta-fogo, com o comprimento (l) de 14.30 m e uma largura (b) de 6.15 m.

4.3.2. Cálculo do método de GRETENER

De seguida apresentam-se os valores, de forma resumida, do cálculo do método de GRETENER, aplicado ao edifício do posto de turismo da Moita (no apêndice 7 encontram-se os cálculos de detalhe).

Quadro 22 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio

Parâmetros	Valor
Tipo de Construção	V
Comprimento característico (l)	14.30
Largura característica (b)	6.15
Área (m^2)	87.95
Relação l/b	2:1

4.3.2.1. Cálculo do perigo potencial (P)

Quadro 23 - Valores dos perigos inerentes ao conteúdo

Perigos inerentes ao conteúdo	
Carga de incêndio mobiliária (Qm), fator **q**	1.40
Combustibilidade, fator **c**	1.20
Perigo de fumo, fator **r**	1.10
Perigo de corrosão/toxicidade, fator **k**	1.10
Carga de incêndio imobiliária, fator **i**	1.20
Nível do andar ou altura útil, fator **e**	1.50
Amplidão da superfície, fator **g**	0.40

Fórmula de cálculo do perigo potencial (P):

$$P = (q\,.\,c\,.\,r\,.\,k)\ X\ (i\,.\,e\,.\,g)$$

$$P = (1.50\ \times 1.20\ \times 1.10\ \times 1.10) \times (1.20 \times 1.50 \times 0.40)$$

P = 1.46

Equação 18 - Cálculo de P

4.3.2.2. Cálculo das medidas de proteção normais (N)

Quadro 24 - Valores das medidas de proteção normais

Medidas de proteção normais	
Extintores portáteis, **n1**	0.90
Bocas de incêndio armadas, **n2**	0.80
Fiabilidade de abastecimento de água para extinção, **n3**	0.25
Comprimento da conduta de transporte, **n4**	1.00
Instrução do pessoal na extinção de incêndios, **n5**	1.00

Fórmula de cálculo das medidas de proteção normais (N):

$$N = n1\,.\,n2\,.\,n3\,.\,n4\,.\,n5$$

$$N = 0.90\ \times 0.80\ \times 0.25\ \times 1.00\ \times 1.00$$

N = 0.18

Equação 19 - Cálculo de N

4.3.2.3. Cálculo das medidas de proteção especiais (S)

Quadro 25 - Valores das medidas de proteção especiais

Medidas de proteção especiais	
Deteção de fogo, **s1**	1.00
Transmissão do alarme, **s2**	1.00
Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento, **s3**	1.40
Tempo de intervenção dos socorros exteriores, **s4**	1.00
Instalações de extinção, **s5**	1.00
Instalações de evacuação de calor e de fumo, **s6**	1.00

Fórmula de cálculo das medidas de proteção especiais (S):

$$S = s1 \,.\, s2 \,.\, s3 \,.\, s4 \,.\, s5 \,.\, s6$$

$$S = 1.00 \times 1.00 \times 1.40 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00$$

S = 1.40

Equação 20 - Cálculo de S

4.3.2.4. Cálculo das medidas inerentes à construção (F)

Quadro 26 - Valores das medidas inerentes à construção

Medidas inerentes à construção	
Resistência da estrutura, **f1**	1.20
Resistência da fachada, **f2**	1.10
Separação entre pisos, **f3**	1.00
Células corta-fogo, **f4**	1.00

Fórmula de cálculo das medidas inerentes à construção (F):

$$F = f1 \,.\, f2 \,.\, f3 \,.\, f4$$

$$F = 1.20 \times 1.10 \times 1.00 \times 1.00$$

F = 1.32

Equação 21 - Cálculo de F

4.3.2.5. Fator de exposição ao perigo (B)

O fator de exposição ao perigo de incêndio é definido como o produto de todos os fatores de perigo, dividido pelo produto de todos os fatores de proteção.

$$B = \frac{P}{M} = \frac{(\mathrm{q} \,.\, \mathrm{c} \,.\, \mathrm{r} \,.\, \mathrm{k}) \times (i \,.\, e \,.\, g)}{N \times S \times F} = \frac{\mathrm{P}}{N \times S \times F} = \frac{1.46}{0.18 \times 1.40 \times 1.32} = 4.40$$

Equação 22 - Cálculo de B

4.3.2.6. Determinação do perigo de ativação (A)

O perigo de ativação (A) quantifica a probabilidade de ocorrência de um incêndio num edifício. Este edificado é de utilização predominante administrativa, tendo alguns pequenos arquivos e arrecadações, pelo que o perigo de ativação é normal (A = 1.00).

4.3.2.7. Risco de incêndio

a) Risco de incendio efetivo (**R**)

O risco efetivo de incêndio é dado pelo produto dos fatores de exposição ao perigo e do perigo de ativação, e traduz a possibilidade de ocorrência de incêndio.

$$R = B \times A = 4.40 \times 1.00 = 3.74$$

Equação 23 - Cálculo de R

b) Risco de Incêndio Admissível (**R_u**)

Em situações em que o risco das pessoas se encontra acrescido, o fator de risco normal (**R_n**) deve ser multiplicado por um fator de correção (**$P_{H,E}$**) em função do nível de andar e do número de ocupantes, sendo encontrado assim o valor de **R_u**.

Risco de incêndio normal (**R_n**); este parâmetro tem sempre como valor 1.30.

$$R_u = R_n \times P_{H,E} = 1.30 \times 1.00 = 1.30$$

Equação 24 - Cálculo de Ru

4.3.2.8. Critério de segurança contra incêndio

Este critério apura-se, comparando o risco de incêndio efetivo (**R**), com o risco de incêndio admissível (**R_u**); para que o edifício seja considerado em segurança é necessário garantir a seguinte condição:

$$R \leq R_u$$

Para concluir, a verificação do grau de segurança contra incêndio resulta do quociente entre o risco de incêndio admissível e o risco de incêndio efetivo que é dado pela seguinte equação:

$$\gamma = \frac{Ru}{R} = \frac{1.30}{3.74} = 0.35$$

Equação 25 - Cálculo de γ

O valor apresentado por γ (**0.35**) é inferior a 1, devendo este valor ser de (γ≥1), constata-se assim que o edifício não garante as condições de segurança contra incêndio, sendo necessário melhorar este critério através da introdução de medidas nesta área, para assegurar a satisfação da referida condição, (γ≥1).

4.3.2.9. Apresentação dos resultados após a aplicação das melhorias propostas, ao edifício

Depois da avaliação inicial ao edifício do posto de turismo da Moita na qual foi possível obter um resultado não satisfatório em termos de segurança contra incêndios, verifica-se ser necessário a introdução de melhorias, para tornar o edifício mais seguro em termos de segurança contra incêndio.

As melhorias propostas para este edifício foram o aumento do número de extintores no local, a instalação de uma boca de incêndio armada (carretel) e a colocação de um sistema automático de deteção de incêndios com transmissão de alerta automático aos bombeiros.

Com a introdução das melhorias proposta é possível tornar o edifício mais seguro, onde o valor de γ é superior a 1. Com estas melhorias foi possível passar o valor do quociente de segurança para 1.54, tornando assim o edifício aceitável em termos de segurança contra incêndio.

4.3.3. Cálculo do método ARICA – Simplificado

De seguida apresentam-se os valores, de forma resumida, relativos ao cálculo do método de ARICA - Simplificado, aplicado ao edifício do posto de turismo da Moita (no apêndice 7 encontram-se os cálculos de detalhe).

4.3.3.1. Fator global de risco associado ao início de incêndio (FGII)

O FGII do edifício que se encontra em avaliação obtém-se pela média arimética de todos os fatores inerentes a este cálculo e o seu valor é de **1.56.**

4.3.3.2. Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio (FGDPI)

No risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio (FGDPI), o valor deste fator obtém-se recorrendo à média aritmética dos seus cinco fatores parciais e é de **1.21**.

4.3.3.3. Fator global de risco associado à evacuação do edifício (FGEE)

Este fator tem em conta os valores de cada um dos riscos associados às condições de evacuação do edifício e conhecidos estes o valor final é obtido através da média arimética dos valores de todos eles, e é de **1.14**.

4.3.3.4. Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FGCI)

Este fator tem em conta os valores de cada um dos riscos associados às medidas de eficácia no combate ao incêndio, e conhecidos estes o valor final é igualmente obtido através da média arimética dos valores de todos eles e é de **1.00**.

4.3.3.5. Índice de vulnerabilidade e risco de incêndio

O cálculo do índice de vulnerabilidade e a determinação do risco de incêndio através da aplicação do método ARICA – Simplificado do edifício do posto de turismo da Moita é de **49.59 e 1.06** respetivamente.

O índice de vulnerabilidade com o referido valor de **49.59** situa-se num nível elevado de risco (valor superior a 40 e inferior a 60), significando que o edifício apresenta características e funcionalidades que potenciam a probabilidade de risco de incêndio. Este edifício necessita da tomada de medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.

No que respeita ao risco de incêndio, o valor apresentado é superior a 1, mais precisamente **1.06** o que é considerado não aceitável, sendo necessário também a implementação de melhorias para obter um valor igual ou inferior a 1.

4.3.3.6. Apresentação dos resultados após a aplicação das melhorias ao edifício

As medidas que se podem implementar, nos edifícios para melhorar a resistência da edificação face ao risco de incêndio, são a que se apresentam no **quadro 27**.

Neste caso concreto do edifício do posto de turismo da Moita foram propostas a aplicação de três medidas, remodelação da instalação elétrica, instalação de um sistema automático de deteção de incêndio e a substituição das janelas existentes por janelas em PVC.

Quadro 27 – Medidas a implementar no edifício

Medidas propostas	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)		X
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	X	
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano		X
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente		X

O índice de vulnerabilidade tendo em conta as melhorias propostas baixou para o valor de **45.92,** mas ainda assim ficando acima de 40 o que implica a introdução de mais melhorias no edifício para o tornar menos vulnerável.

Considerada a introdução das medidas propostas e realizado um novo cálculo foi possível situar o edifício no nível aceitável em termos de risco de incêndio que é traduzido no valor alcançado de **0.98,** portanto abaixo de 1.

CONSIDERAÇÕES

Atualmente, a segurança contra incêndios em edifícios é um assunto premente e da maior importância, quer seja em edifícios de construção recente ou de construção mais ou menos antiga, mormente nos situados nos centros urbanos mais antigos das nossas comunidades.

Urge a aplicação de novos métodos surgidos para melhoria da segurança contra incêndios nos núcleos habitacionais, começando por definir prioridades de atuação, estratégias de intervenção e planos de emergência em caso de incêndios, especificamente para estes locais.

Durante a avaliação efetuada aos edifícios selecionados no âmbito do estudo, relativamente à segurança contra incêndios, foi possível encontrar inúmeros fatores que potenciam o risco de incêndio.

Na realização deste estudo procurou-se avaliar o risco de incêndio de um conjunto de edifícios representativos do núcleo histórico da vila da Moita. Para esse feito foi utilizada uma ficha de inspeção para levantamento de dados dos edifícios, bem como outros parâmetros, para aplicação da metodologia do método GRETENER e do método ARICA – Simplificado. Estes métodos foram escolhidos, entre outros, por terem sido considerados os mais adequados para a realização deste tipo de estudo, os quais são exaustivamente explicados em dois anexos deste trabalho.

Na análise aos resultados obtidos pelo método GRETENER, amostra A - dois edifícios do núcleo - foi possível verificar que estes edifícios possuíam uma insuficiente segurança contra incêndio. Isto quer dizer que os edifícios apresentaram no seu cenário inicial um valor abaixo de 1 no critério segurança contra incêndio (y').

O valor obtido para a segurança contra incêndio (y') no método de GRETENER não deve ser interpretado como um valor de avaliação do risco de incêndio, mas apenas como um parâmetro de verificação de segurança ($y' \geq 1$), sem imposição de valores máximos. Para a correção destes valores para um nível aceitável, ou seja, superiores ou igual a um, foi necessário prever a incrementação de vários aspetos ligados à segurança contra incêndios, como por exemplo, o aumento do número de extintores, instalação de uma comunicação direta aos bombeiros, entre outras medidas.

Os resultados neste parâmetro do estudo, com aplicação do método GRETENER encontram-se no apêndice 5 deste trabalho, onde são apresentados os valores detalhados da avaliação inicial e as medidas que são necessárias introduzir para aumentar o valor da verificação de segurança ($y' \geq 1$) em cada edifício.

Na avaliação utilizando o método ARICA – Simplificado, amostra B, que foi aplicada a 28 edifícios do núcleo antigo da vila da Moita, não foi possível maior dimensão de amostra pelo pouco tempo disponível para a realização do trabalho, mas sobretudo pela impossibilidade de aceder integralmente ao interior do edificado, ou de consultar levantamentos geométricos detalhados, o que seria necessário para melhor fundamentar este estudo.

A área onde foi aplicado o método ARICA – Simplificado apresenta 2 edifícios em reabilitação, 3 edifícios devolutos e 23 edifícios com os mais variados tipos de ocupação, desde habitação e comércio.

No estudo é possível demonstrar que na sua avaliação inicial, dos 23 edifícios da amostra, só um apresenta um valor onde o risco de incêndio é aceitável. Deve-se este facto ao edifício ter recebido obras de reabilitação recentemente. Os restantes edifícios precisam de melhorias para os tornar aceitáveis em termos do risco de incêndio e assim cumprir a regulamentação. No sentido de melhorar o risco de incêndio é possível introduzir melhorias no edificado, a nível estrutural ou com a instalação de equipamentos de segurança contra incêndio.

Se se considerar a introdução das melhorias propostas é possível observar um novo cenário em que em 8 dos edifícios, o risco de incêndio é tornado aceitável. Algumas dessas melhorias são por exemplo, a constituição de equipas de segurança e a colocação de equipamentos de deteção de incêndio. Estes aspetos não implicam alterações profundas a nível estrutural.

Nos restantes 19 edifícios foi possível baixar o valor de risco, mas não ainda para um nível aceitável que permita considerar estes edifícios seguros em termos de segurança contra incêndios.

No que concerne ao índice de vulnerabilidade, o estudo demonstra que existem 10 edifícios com um valor superior a 60 (risco extremo), considerando assim os edifícios mais críticos da amostra, edifícios em que se verifica a presença de materiais armazenados, que possuem cargas de incêndio elevadíssimas, aumentando exponencialmente o índice de vulnerabilidade, e são normalmente edifícios com utilização mista. A área apresenta ainda 13 edifícios com um valor acima de 40 (risco elevado), edifícios estes que mostram, na sua grande maioria, características e funcionalidades que potencializam a probabilidade de risco de incêndio. Contudo, em relação ao grupo de 10 edifícios referido, é possível com a introdução de melhorias significativas nos edifícios, dotar os mesmos de condições que permitam baixar o seu valor de risco dos 60, reduzindo assim o índice de vulnerabilidade total da amostra.

O resultado deste estudo aplicado ao método ARICA – Simplificado, encontra-se no apêndice 6 deste trabalho onde são apresentados os valores detalhados da avaliação inicial, e as medidas que são necessárias introduzir em cada edifício.

No edifício do posto de turismo da Moita, amostra C, foi escolhido para fazer a comparação entre os dois métodos de avaliação, constatou-se que em termos da avaliação do risco de incêndio, o edifício apresenta valores negativos em ambas as metodologias. Quer dizer que no método GRETENER, o edifício apresenta um valor abaixo de 1 no (**y**), o que se traduz numa segurança contra incêndio insuficiente. No método ARICA – Simplificado, como apresenta um valor superior a 1 no risco de incêndio, esse valor não é aceitável.

Encontram-se explanados no apêndice 7 os resultados obtidos e utilizados para o estudo de comparação dos dois métodos aplicados ao mesmo edifício.

Foi possível constatar, durante o levantamento de campo realizado ao núcleo antigo da vila da Moita, alguns aspetos que interessa referir, nomeadamente:

- A alteração de uso/funcionalidade dos edifícios é prática comum. O problema reside, em parte, na adaptação do edifício às novas funções. Em todo o núcleo encontra-se em funcionamento o pequeno comércio, em edifícios inicialmente de habitação, sem qualquer preocupação de adaptação do edifício às novas exigências;

- Verifica-se que alguns edifícios analisados não respeitam a regulamentação vigente de segurança contra o incêndio;
- A ausência ou deficiência de meios de deteção, alerta e alarme de incêndio é prática comum;
- A rede de hidrantes localmente disponíveis não cumpre na íntegra os pressupostos regulamentares, no entanto é vantajoso, do ponto de vista da segurança contra incêndio a existência de equipamento em bom estado de conservação, funcional e com pressão e caudais favoráveis. É também fundamental que, tanto os residentes como os meios de emergência, identifiquem sem dificuldade, a localização dos marcos de água e das bocas-de-incêndio;
- Um dos maiores problemas é a falta de cultura do risco de incêndio urbano, uma vez que a preocupação de ocorrência de um incêndio é generalizada na população e nos comerciantes. Isto é, existe consciência do risco, no entanto continuam a realizar diversas ações que potencializam o início, desenvolvimento e propagação do incêndio;
- A informação aos residentes e comerciantes também é um ponto importante, uma vez que permite sensibilizar e cultivar uma cultura de risco, e alertar para as perdas materiais e humanas que podem resultar de um incêndio urbano. Deve-se também incutir na população o princípio de que, cabe a cada um contribuir para a própria e para segurança de todos em caso de incêndio.

O presente trabalho permitiu a apresentação de um conjunto de informações úteis que podem ajudar na compreensão dos assuntos relativos a segurança contra incêndios em edifícios.

Como trabalho futuro poderá realizar-se o restante levantamento de todos os edifícios da área do núcleo antigo da vila da Moita, ou mesmo alargar esse estudo a outras freguesias do concelho da Moita, com edifícios com a mesma tipologia de edificado.

Este estudo espera poder mostrar um caminho e pistas, se assim for por bem entendido e possibilitar ao serviço municipal de proteção civil da Moita a construção de uma ferramenta que permita suportar a elaboração de um plano de emergência, em caso de incêndio para esta zona. Pretende ser um documento de suporte no qual se apresentam metodologias de avaliação do risco de incêndio a zonas habitacionais antigas, abrindo a possibilidade de levar este estudo a todo o concelho da Moita, e estendê-lo a áreas com edificado mais recente, se tal for considerado possível e vantajoso. Permite, também, dar a conhecer alguns condicionalismos locais, e poderá proporcionar a identificação e aplicação de medidas de prevenção e combate ao incêndio urbano, melhorando assim as condições de segurança contra incêndios.

Um estudo deste tipo efetuado em todo o concelho poderá permitir a elaboração de um mapa do risco de incêndio do concelho da Moita.

A criação do mapa de risco de incêndio será de grande importância para a consideração de possíveis situações de risco e consequente atuação das entidades competentes, como especialmente o corpo de bombeiros voluntários da Moita, que poderá assim realizar planos prévios de intervenção para determinadas áreas mais perigosas em termos de incêndios urbanos, nomeadamente o núcleo antigo da vila da Moita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrantes, J. (2009). Eletricidade. Escola Nacional de Bombeiros. Sintra, Portugal.

Almeida, A. (2013). Análise do risco de incêndio no centro histórico de Viseu. O caso do quarteirão da rua Escura. (Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Viseu). Viseu, Portugal.

ANEPC. Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. (2009). Glossário de Proteção Civil – 31 de março de 2009.

Castro, C., Abrantes, J. (2005). Combate a Incêndios Urbanos e Industriais. Escola Nacional de Bombeiros. Sintra, Portugal.

Castro, C., Abrantes, J. (2009). Manual de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Escola Nacional de Bombeiros. Sintra, Portugal.

Carvalho, P. (2009). Porto: Quatro vítimas mortais é o balanço final do Incêndio num prédio junto à Torre dos Clérigos. Público. Consultado em abril 20, 2021, em https://www.publico.pt/2009/01/09/local/noticia/porto-quatro-vitimas-mortais-e-o-balanco-final-do-incendio-num-predio-junto-a-torre-dos-clerigos-1355507

CBMSC (2018). Manual de Capacitação em Combate a Incêndio Estrutural. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Cunha, F. (2010). Análise do risco de incêndio de um quarteirão do centro histórico da cidade do Porto. (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto). Porto, Portugal.

Decreto-Lei nº 220/2008 - Segurança contra Incêndios em Edifícios. Diário da República, 1ª série – nº 220 – 12 de dezembro de 2008, INCM. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 224/2015 - Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, que estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndio em edifícios. Diário da República n.º 198/2015, 1ª Série – n.º 198 - 9 de outubro, INCM. Lisboa.

Decreto-Lei nº 95/2019 – Procede à 2ª alteração do art.º 14º-A do Decreto-Lei n.º 220/ 2008 de 12 de novembro. Diário da República, 1ª série – n.º 136 – 18 de julho de 2019, INCM. Lisboa.

Decreto-Lei nº 9/2021 – Procede à 4ª alteração do Decreto-Lei nº 220/2008 de 12 de novembro. Regime Jurídico das Contraordenações Económicas. Diário da República, 1ª série – nº 20 – 29 de janeiro, INCM. Lisboa.

Declaração de Retificação n.º 26/2020 - Relativa à correção de alguns artigos da Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho. Diário da República, 1ª série – nº 144 – 27 de julho, INCM. Lisboa.

Despacho n.º 2074/2009 de 15 de janeiro - Critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada. Diário da República, 2ª série – nº 10 – 15 de janeiro, INCM. Lisboa.

Despacho n.º 8954/2020 de 18 de setembro - Alteração ao Despacho n.º 2074/2009, de 15 de janeiro, que define os critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada. Diário da República, 2ª série – nº 153 – 7 de agosto, INCM. Lisboa

Gomes, A. (2005). Ventilação Tática. Escola Nacional de Bombeiros. Sintra, Portugal.

Gomes, J. (2019). Aquecedor a gás provoca incêndio em apartamento em Braga. Sol. Consultado em abril 20, 2021, em https://sol.sapo.pt/artigo/646914/aquecedor-a-gas-provoca-inc-ndio-em-apartamento-em-braga

Guerra, A. (2005). Segurança e Proteção Individual. Escola Nacional de Bombeiros. Sintra, Portugal.

Guerra, A., Coelho, J., Leitão, R. (2006). Fenomenologia da Combustão e Extintores. Escola Nacional de Bombeiros. Sintra, Portugal.

Habitissimo. (2022). Teto falso de gesso cartonado hidrófago em aproveitamento de sótão. Web site. Consultado em maio 7, 2022, em https://fotos.habitissimo.pt/foto/teto-falso-de-gesso-cartonado-hidrofago-em-aproveitamento-de-sotao_41394

ILNAS EN 13501-1 : 2018 - Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests. European Standards s.r.o., Pilsen, República Checa.

INE. Instituto Nacional de Estatística. (2022). PORTAL DO INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. Censos 2021 Resultados provisórios. Consultado em https://www.ine.pt/scripts/db_censos_2021.html

IPQ. Instituto Português da Qualidade. (2005).NP EN 2:1993/A1: 2005 - Classes de Fogos. Almada, Portugal.

ISP. Instituto de Seguros de Portugal. (1988a). Regra Técnica n.º 0 – Classificações. Lisboa, Portugal

ISP. Instituto de Seguros de Portugal. (1988b). Regra Técnica n.º 1 – Rede de Sprinkler. Lisboa, Portugal

ISP. Instituto de Seguros de Portugal. (1988c). Regra Técnica n.º 2 – Extintores. Lisboa, Portugal

ISP. Instituto de Seguros de Portugal. (1988d). Regra Técnica n.º 3 – Rede de Incêndios Armada. Lisboa, Portugal

ISP. Instituto de Seguros de Portugal. (1988e). Regra Técnica n.º 4 – Sistema Automático de Deteção de Incêndios. Lisboa, Portugal

ISP. Instituto de Seguros de Portugal. (1988f). Regra Técnica n.º 5 – Brigadas de Incêndio. Lisboa, Portugal

ISP. Instituto de Seguros de Portugal. (1988g). Regra Técnica n.º 0 – Corpos de Bombeiros Privativos. Lisboa, Portugal

KNAUF. (2022a). Sistema de divisão formado por estrutura metálica simples ou dupla e por uma ou mais placas de gesso laminado aparafusadas em ambas faces. KNAUF (Knauf) Web site. Consultado em maio 7, 2022, em https://www.knauf.pt/node/3100

KNAUF. (2022b). Placa Knauf para sistemas de proteção passiva frente ao fogo. KNAUF (Knauf) Web site. Consultado em maio 7, 2022, em https://www.knauf.pt/solucoes/placas/gesso-laminado/corta-fogo-tipo-df.html

KNAUF. (2022c). Sistema de revestimento, formado por uma estrutura de aço galvanizado na qual se aparafusam uma ou mais placas de gesso laminado Knauf. KNAUF (Knauf) Web site. Consultado em maio 7, 2022, em https://www.knauf.pt/sistemas/revestimento/revestimentos-autoportantes-w62.html

KNAUF. (2022d). Revestimento de uma laje pela parte superior que serve como base para o pavimento. KNAUF (Knauf) Web site. Consultado em maio 7, 2022, em https://www.knauf.pt/sistemas/pavimentos/soleira-seca-brio-f12.html

KNAUF. (2022e). Sistema de revestimiento horizontal de un forjado por su parte inferior, formado por una estructura metálica sobre la que se atornilla una o más placas de yeso laminado Knauf. KNAUF (Knauf) Web site. Consultado em maio 7, 2022, em https://www.knauf.pt/sistemas/tetos/continuos/teto-suspenso-d117.html

Lei n.º 123/2019 – Procede à 3ª alteração do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro. Diário da República, 1ª série – nº 201 – 18 de outubro, INCM. Lisboa.

Lusa. (2010). Rescaldo de incêndio em fachada de hotel de 13 andares. Diário de Notícias. Consultado em maio 10, 2021, em https://www.dn.pt/portugal/norte/rescaldo-de-incendio-em-fachada-de-hotel-de-13-andares-1514721.html

Lusa. (2017). Ecopontos e contentores de resíduos incendiados na Moita. Correio da Manhã. Consultado em maio 10, 2021, em https://www.cmjornal.pt/cm-ao-minuto/detalhe/ecopontos-e-contentores-de-residuos-incendiados-na-moita

Macedo, M. J. M. (2008). Método de Gretener, Coleção Segurança, Saúde e Higiene do Trabalho, Verlag Dashofer, ISBN 978-989-642-005-5

Mendes, P. (2015). Análise do risco de incêndio em zonas urbanas antigas – centro histórico de Coimbra. (Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Coimbra). Coimbra, Portugal

MM. Município da Moita. (2022). PORTAL DO MUNICÍPIO DA MOITA. Caracterização do concelho da Moita. Consultado em https://www.cm-moita.pt/conhecer/caracterizacao

Netherlands Institute for Safety Nibra, (2009). Consumer fire safety: European statistics and potential fire safety measures.

Nunes, L. (2003). Construção Civil. Escola Nacional de Bombeiros. Sintra, Portugal.

Portaria n.º 1532/2008 - Regime Jurídico de Segurança contra Incêndios em Edifícios. Diário da República, 1ª série – nº 250 – 29 de dezembro de 2008, INCM. Lisboa.

Portaria n.º 135/2020 – Procede à 1ª Alteração à Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro. Diário da República, 1ª série – nº 107 – 2 de junho, INCM. Lisboa.

Rodrigues, A. (2010). Risco de incêndio em centros históricos: Índice de risco. (Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro). Aveiro, Portugal.

Rodrigues, A. (2017). Rebentamento de lâmpada de halogéneo na origem do Incêndio na Reitoria da Universidade do Porto. Público. Consultado em maio 10, 2021, em https://www.publico.pt/2008/05/05/local/noticia/incendio-na-reitoria-da-universidade-do-porto controlado-1327752

Rodrigues, J. Nunes, L. (2005). Hidráulica. Escola Nacional de Bombeiros. Sintra, Portugal

Rodrigues, L. (2009). Segurança contra incêndios em edifícios no centro histórico do Porto. (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto). Porto, Portugal.

Santos, F. G. (2022). Reabilitação de cobertura em LSF (Light Steel Framing). Web site. Consultado em maio 7, 2022, em http://www.fgs-lda.com/galerias/lsf/img/11.jpg

Silva, C., Pedro, P. (2018). Incêndio do Chiado – Um olhar técnico-operacional: Volume I. Consultado em https://issuu.com/camara_municipal_lisboa/docs/incendio_do_chiado

Silva, M. (2019). Incêndio após fuga de gás numa casa em Gondomar faz dois desalojados. Jornal de Notícias. Consultado em abril 20, 2021, em https://www.jn.pt/local/noticias/porto/gondomar/incendio-apos-fuga-de-gas-numa-casa-em-gondomar-faz-dois-desalojados-10648530.html

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2018). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2017). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2016). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2015). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2014). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2013). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2012). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2011). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2010). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2009). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2008). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Sistema de Segurança Interna, Gabinete do secretário-Geral. (2007). Relatório Anual de Segurança Interna. Lisboa, Portugal.

Staff, G. (2014). Bulletin World Fire Statistics, No. 29, April 2014. The Geneva Association. Geneva, Suiça.

Vicente, R., Silva, J., Varum, H., Costa, A., Subtil, A., Santos, C., Santos M., Ferreira T., Rodrigues, A. (2010). Caderno de apoio n.º 4 à avaliação do risco sísmico e de incêndio nos núcleos urbanos antigos do Seixal – Avaliação do risco de incêndio urbano, Instituto Pedro Nunes. Coimbra, Portugal.

Valentim, T. (2014). Avaliação do risco de incêndio no núcleo urbano de Aljustrel. (Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Tomar). Consultado em https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/8247/2/av_risco_incendio_aljustrel.pdf

Avaliação do Risco de Incêndio

Aplicação no núcleo antigo da vila da Moita

ANEXO 1

Avaliação do Risco de Incêndio por Aplicação da Metodologia GRETENER

Dezembro - 2022

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **v**
ÍNDICE DE QUADROS ..... **vi**
ÍNDICE DE TABELAS ..... **viii**
1. METODOLOGIA GRETENER **1**
1.1 Introdução 1
1.2 Definições 2
1.3 Designações 3
2. ELABORAÇÃO DO MÉTODO **6**
2.1 Exposição ao perigo de incêndio 6
2.2 Exposição ao perigo e risco de incêndio 6
2.2.1 Designação dos perigos inerentes ao conteúdo 8
2.2.2 Designação dos perigos inerentes ao edifício 9
2.2.3 Medidas Normais – N 9
2.2.4 Medidas Especiais – S 10
2.2.5 Medidas de Proteção Inerentes à Construção – F 11
2.2.6 Perigo de Ativação – A 11
2.3 Risco de Incêndio Admissível 12
2.4 Segurança Contra Incêndio 13
3. CARATERIZAÇÃO DO TIPO DE EDIFÍCIO **13**
3.1 Edifício do tipo Z 14
3.2 Edifício do tipo G 15
3.3 Edifício do tipo V 16
4. DESENVOLVIMENTO DO CÁLCULO **17**
4.1 Cálculo do Perigo Potencial (P) e Determinação do Perigo de Ativação (A) 17
4.1.2 Combustibilidade, fator c 19
4.1.3 Perigo de fumo, fator r 19
4.1.4 Perigo de corrosão/toxicidade, fator k 20
4.1.5 Carga de incêndio imobiliária, fator i 20
4.1.6 Nível do andar ou altura útil, fator e 21
4.2 Medidas Normais (N) 25
4.2.1 Extintores portáteis 25
4.2.3 Fiabilidade do sistema de abastecimento de água 26
4.2.4 Comprimento da conduta de transporte (Mangueira) 27
4.2.5 Pessoal instruído 28
4.3 Medidas Especiais (S) 28
4.3.1 Deteção ao fogo 29
4.3.2 Transmissão do alerta 30

4.3.3 Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento 31
4.3.4 Categorias de intervenção dos socorros exteriores 32
4.3.5 Instalações de extinção 33
4.3.6 Instalações automáticas de evacuação de calor e de fumo 34
4.4 Medidas Inerentes à Construção (F) 34
4.4.1 Estrutura resistente 35
4.4.2 Fachadas 35
4.4.3 Lajes 36
4.4.4 Células corta-fogo 36
4.5 Fator de exposição ao perigo B 37
4.6 Perigo de ativação fator A 37
4.7 Risco de incêndio efetivo R 38
5. PROVA DE UMA SEGURANÇA SUFECIENTE CONTRA INCÊNDIOS 38
5.1 Fatores de correção $P_{H,E}$ 38
5.2 Risco de incêndio admissível R_u 39
5.3 Prova de uma segurança suficiente contra incêndio 39
6. FOLHA DE CÁLCULO DO MÉTODO GRETENER 40
7. CARGAS DE INCÊNDIO IMOBILIÁRIAS E FATORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS 41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de uma construção do tipo Z 14
Figura 2 - Exemplo de uma construção do tipo G 15
Figura 3 - Exemplo de uma construção do tipo V 16
Figura 4 - Edifícios de um só nível e de vários andares 21

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Fatores Globais 3
Quadro 2 – Combinação de letras Maiúsculas 3
Quadro 3 – Combinação de Letras Maiúsculas e Minúsculas 4
Quadro 4 – Fatores de Influência 4
Quadro 5 – Fatores Globais com Índice 5
Quadro 6 – Unidades de Medida 5
Quadro 7 – Fatores de Perigo e Proteção 6
Quadro 8 – Critérios da Fórmula do Fator de Exposição ao Fogo 7
Quadro 9 - Fatores e o seu significado 8
Quadro 10 – Medidas de Proteção Normais 10
Quadro 11 - Medidas Especiais de Proteção 10
Quadro 12 - Medidas de Proteção Inerentes à Construção 11
Quadro 13 - Identificação dos diversos tipos de edifícios de acordo com o género e modo de construção 17
Quadro 14 - Fator q em função da carga de incêndio Qm 18
Quadro 15 - Graus de Combustibilidade, fator c 19
Quadro 16 - Perigo de fumo, fator r 19
Quadro 17 - Perigo de corrosão/ toxicidade, fator k 20
Quadro 18 - Graus de Combustibilidade, fator i 20
Quadro 19 - Fator e, Edifícios vários andares 22
Quadro 20 - Fator e, Edifícios de um só nível 22
Quadro 21 - Nível do andar ou altura do local – Pisos enterrados 23
Quadro 22 - Fator g, Amplitude da superfície [Macedo, Mário J. M. (2008)] 24
Quadro 23 – Medidas normais, extintores portáteis 26
Quadro 24 - Medidas normais, bocas de incêndio 26
Quadro 25 - Medidas normais, fiabilidade do sistema de abastecimento de água 27
Quadro 26 - Medidas normais, fiabilidade do sistema de abastecimento de água (Penalizações) 27
Quadro 27 – Comprimento da conduta de transporte (Mangueira) 28
Quadro 28 - Pessoal Instruído 28
Quadro 29 - Deteção de Incêndio 30
Quadro 30 - Transmissão do Alerta aos Bombeiros 31
Quadro 31 - Rapidez de Intervenção dos Bombeiros 32
Quadro 32 - Tempo de Intervenção 33
Quadro 33 - Instalações de Extinção 33
Quadro 34 - Instalações Mecânicas de Evacuação de fumo e calor 34
Quadro 35 - Estrutura Resistentes 35
Quadro 36 - Fachadas 35

Quadro 37 - Pavimentos 36
Quadro 38 - Células Corta-Fogo 37
Quadro 39 - Perigo de Ativação Fator A 37
Quadro 40 - Categoria de Exposição ao Perigo para as Pessoas P 38

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Folha de cálculo método de GRETENER 40
Tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos 41

1. METODOLOGIA GRETENER

1.1 Introdução

Este anexo que compreende na explicação da avaliação do risco de incêndio pelo método de GRETENER, baseia-se primordialmente na documentação facultada durante o curso de "Avaliação de Riscos de Incêndio" realizado pela Associação Portuguesa de Segurança (APSEI) e tendo como formador o Eng.º Mário José de Magalhães Macedo, a que o autor do estudo teve o privilégio de poder frequentar durante o mês de julho de 2019 e que assentou na aplicação do método de GRETENER na avaliação do risco de incêndio a edifícios. A informação apresentada no presente anexo foi recolhida e adaptada pelo autor do estudo.

O Método GRETENER foi criado em 1965, pelo Engenheiro Suíço Max Gretener e foi desenvolvido a pedido da associação Suíça de seguradoras e tem por finalidade a avaliação do risco de incêndio. Consiste na obtenção de um processo analítico para a quantificação do risco de incêndio de edifícios através de critérios uniformes e harmonizar o processo de cálculo da tarifa de seguro de incêndio.

O método que adiante se descreve foi revisto e adaptado à realidade nacional, nomeadamente ao nível da fiabilidade do abastecimento de água à empresa e da capacidade de intervenção dos socorros exteriores e interiores da empresa (Macedo, 2008).

Como nota prévia, refira-se que a aplicação do método pressupõe a estrita observação de um conjunto de normas e requisitos de segurança, tais como:

- Distâncias de segurança entre edifícios vizinhos, quando exigível;
- Cumprimento das prescrições de segurança relativas às instalações e equipamentos técnicos;
- Medidas de proteção das pessoas (caminhos de evacuação, sinalização e iluminação de emergência, etc.).

O método aplica-se a uma enorme diversidade de edifícios. Em boa verdade, o método é aplicável a toda e qualquer situação onde exista uma construção que possa ser considerada como um edifício, já que é este, o edifício, o conceito que está subjacente ao desenvolvimento do método, assim, o processo aplica-se, entre outros a (Macedo, 2008):

- Estabelecimentos que recebem público, com forte densidade de ocupação;
- Estabelecimentos nos quais as pessoas estão expostas a um risco específico:
  - ❖ Exposições, museus e locais de espetáculos;
  - ❖ Centros comerciais;
  - ❖ Hospitais, hotéis e outros estabelecimentos similares.
- Indústria e comércio:
  - ❖ Unidades de produção;

- Áreas de armazenagem;
- Áreas administrativas.

1.2 Definições

A fim de se obter uma melhor compreensão da forma de aplicação do método torna-se fundamental perceber alguns dos seguintes conceitos (Macedo, 2008):

- Risco de incêndio - é o produto do fator de exposição ao perigo, isto é, a dimensão das consequências de um incêndio, medida em termos da energia e outros produtos da combustão libertados, pela probabilidade de ocorrência de um incêndio (perigo de ativação);
- Fator de exposição ao perigo de incêndio - representa a dimensão consequências da equação genérica do risco (R = P x C) no processo de cálculo pelo método de Gretener. A noção de exposição ao perigo de incêndio é definida pela relação entre um conjunto de fatores de ponderação que contribuem para o agravamento das consequências de um incêndio, designados por perigos potenciais, e as medidas de proteção adotadas. A exposição ao perigo refere-se a um compartimento ou ao conjunto de um edifício;
- Segurança contra incêndio - num compartimento ou num edifício é considerada como suficiente quando o risco de incêndio presente não ultrapassa aquele que se considera como admissível. Este risco admissível corresponde a uma definição de objetivos de proteção. Estes objetivos serão atingidos através de conceitos de proteção da estrutura e ocupantes adequados. Uma construção pode assim ser qualificada como “segura contra incêndio”, quando estiver concebida de maneira a assegurar uma contenção à propagação de um incêndio durante um determinado período de tempo;
- Compartimento de incêndio - é um edifício ou parte de um edifício, separada do conjunto, ou de outro edifício, por meio de paredes, pavimentos, tetos e elementos de cerramento de vãos, de maneira que um incêndio fique, com elevada probabilidade e durante um determinado período de tempo, limitado a esse compartimento, isto é, que não se possa verificar uma propagação do fogo aos locais, andares ou edifício ou partes de edifícios vizinhos. A superfície de um compartimento de incêndio é a limitada pelas fachadas e/ou paredes interiores resistentes ao fogo de um edifício ou de uma parte deste;
- Célula corta-fogo - compartimentos cuja superfície não exceda 200m^2 e que apresentam uma capacidade de resistência ao fogo no mínimo REI 30 / RE 30:
    - REI 30: paredes/portas com resistência ao fogo de 30 minutos;
    - RE 30: portas com resistência ao fogo de 30 minutos.

1.3 Designações

No processo de cálculo adiante descrito, os fatores globais, compostos pela combinação de diversos fatores parciais, são representados por letras maiúsculas.

São fatores globais aqueles que não podem ser divididos em fatores parciais, os resultados de elementos de cálculo ou designação de grandezas de base.

Os fatores globais considerados no processo de cálculo são os que se apresentam no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Fatores Globais

Fatores globais	
A	Perigo de ativação
B	Fator de exposição ao incêndio
E	Nível do andar, ou altura útil do local
F	Produto de todas as medidas de proteção da construção
G	Construção de grande volume
H	Número de pessoas
M	Produto de todas as medidas de proteção
N	Produto de todas as medidas normais
P	Perigo potencial
Q	Carga de incêndio
R	Risco de incêndio efetivo
S	Produto de todas as medidas especiais
V	Construção de grande volume
Z	Construção em células

Fonte: (Macedo, 2008)

Utilizam-se igualmente combinações de letras maiúsculas com o significado que se indica no **Quadro 2**.

Quadro 2 – Combinação de letras Maiúsculas

Combinação de letras maiúsculas	
AB	Superfície de um compartimento de incêndio
AZ	Superfície de uma célula corta-fogo
AF	Superfície vidrada

Fonte: (Macedo, 2008)

A combinação de letras maiúsculas e minúsculas tem o significado que se indica no **Quadro 3**.

Quadro 3 – Combinação de Letras Maiúsculas e Minúsculas

Combinação de letras maiúsculas e minúsculas	
Co	Indicação do perigo de corrosão
Fe	Grau de combustibilidade
Fu	Indicação do perigo de fumo
Tx	Indicação do perigo de toxicidade

Fonte: (Macedo, 2008)

No processo de cálculo, as letras minúsculas são utilizadas para os designados fatores de influência, isto é, valores utilizados para cálculos intermédios. Os fatores de influência são os que se apresentam no **Quadro 4**.

Quadro 4 – Fatores de Influência

Fatores de influência	
b	Largura do compartimento de incêndio
c	Fator de combustibilidade
e	Fator do nível de um andar ou da altura útil de um local
f	Fator individual de medida de proteção da construção (com índice)
g	Fator de amplitude (forma) da superfície
i	Fator da carga de incêndio imobiliária
k	Fator de perigo e corrosão e de toxicidade
l	Comprimento do compartimento de incêndio
n	Fator individual de medida normal (com índice)
p	Categoria de exposição ao perigo para as pessoas
q	Fator da carga de incêndio mobiliária
r	Fator de perigo de fumo
s	Fator individual de medida especial (com índice)
y	Segurança contra incêndio

Fonte: (Macedo, 2008)

A utilização de fatores globais com índice tem o significado que se indica no **Quadro 5**.

Quadro 5 – Fatores Globais com Índice

Fatores globais com índice	
$P_{H,E}$	Exposição ao perigo para as pessoas (tendo em conta o número de pessoas, a sua mobilidade e o andar onde se encontra o compartimento de incêndio)
Q_m	Carga de incêndio mobiliária (MJ/m^2)
Q_i	Carga de incêndio imobiliária
R_n	Risco de incêndio normal
R_u	Risco de incêndio admissível

Fonte: (Macedo, 2008)

As unidades de medida utilizadas no processo de cálculo são as que se indicam no **Quadro 6**.

Quadro 6 – Unidades de Medida

Unidade de medida	
Energia	Joule (J) Megajoule (MJ)
Pressão	Quilopascal (KPa)
Comprimento	Metro (m) Quilómetro (Km)
Tempo	Minuto (min)

Fonte: (Macedo, 2008)

2. ELABORAÇÃO DO MÉTODO

2.1 Exposição ao perigo de incêndio

Os edifícios independentemente da sua função ou ocupação encontram-se sujeitos à ocorrência de incêndios durante a sua vida. Sendo que o seu desenvolvimento depende de os mais variados fatores, contribuindo para um desenvolvimento mais rápido ou lento, contribuindo para um maior prejuízo ou menor.

O cálculo do risco de incêndio segundo o método de Gretener assenta numa base de identificação da presença ou não de determinados fatores pré-definidos e na valorização desses mesmos fatores de acordo com critérios igualmente pré-estabelecidos (Macedo, 2008).

Assim, segundo o seu efeito quanto ao risco de incêndio de um edifício, é possível distinguir entre fatores que contribuem para o agravamento das consequências de um incêndio, designados fatores de perigo, e fatores que atenuam e minimizam as consequências de um incêndio, designados por medidas de proteção (Macedo, 2008).

O quociente formado entre o produto dos fatores de perigo e o produto dos fatores do conjunto das medidas de proteção representa o fator de exposição ao perigo de incêndio do edifício, multiplicando o fator de exposição ao perigo de incêndio por um valor representando a avaliação do grau de probabilidade do incêndio, obtêm-se o valor do risco de incêndio efetivo (Macedo, 2008).

2.2 Exposição ao perigo e risco de incêndio

O fator de exposição ao perigo de incêndio (B) é definido como o produto de todos os fatores de perigo (P), dividido pelo produto de todos os fatores de proteção (M) (Macedo, 2008).

$$B = \frac{P}{M} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

Quadro 7 – Fatores de Perigo e Proteção

Fatores de perigo e proteção	
B	Fator de exposição ao perigo de incêndio
P	Perigo potencial
M	Produto de todas as medidas de proteção

Fonte: (Macedo, 2008)

As medidas contra o desenvolvimento do incêndio, designadas por medidas de proteção, subdividem-se em Medidas Normais (N), Medidas Especiais (S) e Medidas Construtivas ou de construção (F).

O produto das grandezas que agravam o risco de incêndio, definido como perigo potencial [P], compõe-se dos fatores de perigo de dois tipos: os fatores de perigo relativos ao conteúdo do edifício e os fatores de perigo inerentes à construção do edifício.

No caso dos perigos inerentes ao conteúdo do edifício, tomam-se em consideração os fatores mais significativos, no que se refere ao contributo que dão para a dimensão das consequências de um incêndio, tais como o mobiliário, os materiais e mercadorias, que determinam diretamente o desenvolvimento do incêndio (carga de incêndio, combustibilidade).

Outros fatores suplementares permitem avaliar as consequências dos incêndios que afetam especialmente as pessoas, retardam a intervenção dos Bombeiros e estão na origem de importantes prejuízos materiais (substâncias com forte produção de fumos e ação corrosiva).

Os fatores de perigo de um edifício resultam da tipologia e características construtivas da construção. O método tem em consideração a parte combustível contida nos elementos essenciais da construção (estrutura, pavimento, fachada e cobertura), a amplitude do compartimento de incêndio em análise (forma e área) e o nível do andar, ou a altura útil do local, no caso de um edifício de um único andar.

As medidas de proteção, por sua vez, subdividem-se em medidas normais, medidas especiais e medidas construtivas (Macedo, 2008).

Com base nestes critérios, a fórmula relativa ao fator de exposição ao fogo é a seguinte:

$$B = \frac{q.c.r.k \times i.e.g}{N.S.F} = \frac{P}{N.S.F} \quad \text{Equação 2}$$

Sendo que, q.c.r.k – representa os perigos inerentes ao conteúdo
i.e.g – representa os perigos inerentes ao edifício

Quadro 8 – Critérios da Fórmula do Fator de Exposição ao Fogo

Critérios da fórmula do fator de exposição ao fogo	
B	Fator de exposição ao fogo
F	Medidas construtivas de proteção
N	Medidas normais
P	Perigo potencial
S	Medidas especiais

Fonte: (Macedo, 2008)

Quadro 9 - Fatores e o seu significado

Fator	Designação dos perigos	Símbolo / Abreviatura	Atribuição
q	Carga de incêndio mobiliária	Qm	Perigos inerentes ao conteúdo
c	Combustibilidade	Fe	
r	Formação de fumo	Fu	
k	Perigo de corrosão / Toxicidade	Co / Tx	
I	Carga de incêndio imobiliária	Qi	Perigos inerentes ao edifício
e	Nível do andar ou altura do local	E, H	
G	Amplitude dos compartimentos de incêndio e a sua relação cumprimento / Largura	AB L:b	

Fonte: (Macedo, 2008)

O risco de incêndio efetivo (R) apresentado na Equação 3, é o resultado do fator de exposição ao perigo (B), multiplicado pelo fator de ativação (A) (ou perigo de ativação), que traduz a possibilidade de ocorrência de incêndio

$$R = B \times A = \frac{P}{N.S.F} \times A \quad \text{Equação 3}$$

De acordo com a especificidade de cada edifício, o risco de incêndio efetivo é calculado para o maior compartimento do incêndio ou para o mais perigoso.

2.2.1 Designação dos perigos inerentes ao conteúdo

Os perigos inerentes ao conteúdo são:

- Carga de incêndio mobiliária Q_m (MJ/m^2) – fator q

A carga de incêndio mobiliária Qm representa, para cada compartimento de incêndio, a quantidade total de calor libertada na combustão completa de todas as matérias mobiliárias, dividida pela superfície do pavimento do compartimento de incêndio considerado (densidade de carga de incêndio).

- Combustibilidade, grau de perigo F_e – fator c

Este termo quantifica a inflamabilidade e a velocidade de combustão dos materiais combustíveis.

- Perigo de fumo F_u – fator r

Este termo introduz no desenvolvimento do cálculo um fator de correção atendendo à presença de materiais que ardem desenvolvendo um fumo particularmente intenso.

- Perigo de corrosão/toxicidade C_o – fator k

Este termo introduz no desenvolvimento do cálculo um fator de correção atendendo à presença de materiais que, ao arder, produzem importantes quantidades de gases corrosivos ou tóxicos.

2.2.2 Designação dos perigos inerentes ao edifício

Os perigos inerentes ao edifício são:

- Carga de incêndio imobiliária Q_i – fator i

A carga de incêndio imobiliária incorpora no cálculo a parte combustível contida nos elementos de construção de um edifício (estrutura, pavimentos, fachadas) e a sua influência sobre a propagação do incêndio.

- Nível do andar ou altura útil do local E – fator e

No caso de edifícios de vários andares, este termo quantifica, em função da situação dos andares, as dificuldades de evacuação das pessoas que ocupam o edifício e de intervenção dos Bombeiros. No caso de edifícios de um só andar este termo quantifica, em função da altura útil do local, as dificuldades proporcionais à altura do mesmo que os meios de extinção terão de superar. Tem em conta a influência da carga de incêndio mobiliária presente no local, na evolução do incêndio.

- Amplitude de superfície – fator g

Este termo quantifica a probabilidade de propagação horizontal de um incêndio. Quanto maiores forem as dimensões de um compartimento de incêndio (AB), maiores serão as dificuldades de o combater e mais graves serão as consequências provocadas pelo incêndio.

A relação comprimento/largura de compartimentos de incêndio de grandes dimensões influencia as possibilidades de acesso dos Bombeiros bem como a dimensão que o incêndio poderá adquirir ao fim de um determinado tempo.

2.2.3 Medidas Normais – N

As medidas de proteção normais são um conjunto de medidas que se consideram necessárias para qualquer tipo de edifício, independentemente do seu uso ou ocupação pelo que a sua inexistência ou não conformidade com os critérios definidos no método constitui uma penalização, agravando o risco de incêndio. A sua existência em conformidade com os requisitos adiante descritos deverá ser considerada como neutra para o desenvolvimento do método, isto é, não agravam o risco, mas não constituem qualquer bonificação.

As medidas normais determinam-se pelo produto de cinco fatores gerais de proteção, Equação 4.

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5 \quad \text{Equação 4}$$

As medidas de proteção normais são avaliadas por meio dos fatores n_1 a n_5.

Quadro 10 – Medidas de Proteção Normais

Medidas de proteção normais	
n_1	Extintores portáteis
n_2	Bocas-de-incêndio armadas
n_3	Fiabilidade do abastecimento de água para extinção
n_4	Distância ao hidrante exterior
n_5	Instrução do pessoal na extinção de incêndios

Fonte: (Macedo, 2008)

2.2.4 Medidas Especiais – S

As medidas especiais de proteção constituem um conjunto de medidas que não são exigíveis em todos os tipos de edifício. Assim, a sua inexistência ou não conformidade com os requisitos definidos no método não deverá agravar o risco de incêndio devendo, neste caso, serem consideradas neutras para o processo de cálculo. Pelo contrário, a existência de medidas deste tipo em conformidade com os requisitos adiante descritos constitui uma bonificação, já que o seu efeito constitui uma redução do risco de incêndio.

As medidas especiais determinam-se pelo produto de seis fatores complementares de proteção, Equação 5:

$$S = s_1 \,.\, s_2 \,.\, s_3 \,.\, s_4 \,.\, s_5 \,.\, s_6 \quad \text{Equação 5}$$

Os fatores s_1 a s_6 permitem avaliar um conjunto de medidas complementares de proteção tendo em vista a deteção e a luta contra o fogo.

Quadro 11 - Medidas Especiais de Proteção

Medidas especiais de proteção	
s_1	Deteção do fogo
s_2	Transmissão do alarme
s_3	Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento
s_4	Tempo de intervenção dos socorros exteriores
s_5	Instalações de extinção
s_6	Instalações de evacuação de calor e de fumos

Fonte: (Macedo, 2008)

2.2.5 Medidas de Proteção Inerentes à Construção – F

A medida de proteção contra incêndios mais eficaz consiste numa conceção bem estudada do edifício do ponto de vista da técnica de proteção contra incêndio. O perigo de propagação de um incêndio pode, em larga medida, ser consideravelmente limitado graças a uma escolha judiciosa dos materiais, bem como pela utilização de medidas construtivas apropriadas (criação de células corta-fogo).

As medidas de proteção inerentes à construção determinam-se pelo produto de quatro fatores de proteção resultantes do processo construtivo, Equação 6:

$$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 \quad \text{Equação 6}$$

As medidas construtivas mais importantes são avaliadas por meio dos fatores f_1 a f_4.

O fator global (f) na sua qualidade de produto dos fatores fi representa a resistência ao fogo propriamente dita do edifício.

Quadro 12 - Medidas de Proteção Inerentes à Construção

Medidas de proteção inerentes à construção	
f_1	Resistência ao fogo da estrutura resistente do edifício
f_2	Resistência ao fogo das fachadas
f_3	Resistência ao fogo das separações entre andares, tendo em consideração as comunicações verticais
f_4	Dimensões das células corta-fogo tendo em consideração as superfícies vidradas utilizadas como dispositivos de evacuação do calor e do fumo

Fonte: (Macedo, 2008)

2.2.6 Perigo de Ativação – A

O perigo de ativação quantifica a probabilidade de ocorrência de um incêndio. Na prática é definido pela avaliação de fontes de ignição cuja energia calorífica é suscetível de desencadear um processo de combustão e pela inflamabilidade característica dos materiais presentes em cada tipo de ocupação considerado.

O perigo de ativação depende por um lado de fatores ligados ao tipo de atividade, os quais podem ser de natureza térmica, elétrica, mecânica ou química e, por outro lado, de fontes de perigo criadas por fatores humanos, tais como, desordem, manutenção incorreta, indisciplina ligada à utilização de chamas vivas, fumadores, etc (Macedo, 2008).

2.3 Risco de Incêndio Admissível

Para cada construção é admissível um certo risco de incêndio.

O risco de incêndio admissível deve ser definido caso a caso, não se utilizando o mesmo valor para todos os tipos de edifícios.

O método recomenda fixar o valor limite admissível partindo de um risco normal corrigido por um fator que tem em conta o maior ou menor perigo para as pessoas (Macedo, 2008).

- Por conseguinte, o risco admissível é dado pela Equação 7:

$$R_u = R_n \cdot P_{H,E} \quad \text{Equação 7}$$

- Risco de incêndio normal, R_n

$$R_n = 1.3$$

- Fator de correção do risco normal em função do número de pessoas e do nível do andar, $P_{H,E}$

$$P_{H,E} < 1 \text{ (Perigo para as pessoas, elevado)}$$

Os edifícios que apresentam um perigo para as pessoas elevado são, por exemplo:

- Grande concentração de pessoas:
  - Edifícios administrativos;
  - Hotéis.
- Risco de pânico:
  - Teatros, cinemas;
  - Museus;
  - Exposições.
- Dificuldades de fuga em virtude da idade e da doença:
  - Hospitais;
  - Asilos;
  - Lares;
  - Creches / Infantários;
  - Escola Primárias.
- Dificuldades de evacuação devido à construção e organização:
  - Estabelecimentos prisionais.
- Dificuldades de evacuação dada a afetação especial:
  - Garagens subterrâneas de vários andares;
  - Edifícios de grande altura.

$P_{H,E}$ = 1 (Perigo para as pessoas, normal)

Os edifícios geralmente considerados como apresentando um perigo para as pessoas normal são as construções industriais com ocupação normal.

$P_{H,E}$ > 1 (Perigo para as pessoas, reduzido)

Os edifícios que apresentam um perigo para as pessoas reduzido são as construções não acessíveis ao público, ocupadas por um número restrito de pessoas que conhecem bem os locais (por exemplo certos edifícios industriais e armazéns).

2.4 Segurança Contra Incêndio

A demonstração da segurança contra o incêndio de um edifício faz-se comparando o risco de incêndio efetivo (R), com o risco de incêndio admissível (Ru).
Para que o edifício se considere seguro terá de garantir a condição seguinte, Equação 8:

$$R \leq R_u \quad \text{Equação 8}$$

A partir desta condição pode-se obter o conceito de segurança contra incêndio (γ), afirmando que o edifício ou o compartimento de incêndio está satisfatoriamente protegido contra incêndio, caso o valor de γ seja superior à unidade, de acordo com a seguinte expressão (Equação 9):

$$y = \frac{Ru}{R} \geq 1 \quad \text{Equação 9}$$

Ru < R, teremos que y < 1, o que significa que o edifício ou compartimento de incêndio está insuficientemente protegido contra o incêndio. Neste caso é necessário formular novos conceitos de proteção, melhor adaptados à carga de incêndio e controlá-los por meio do presente método (Macedo, 2008).

3. CARATERIZAÇÃO DO TIPO DE EDIFÍCIO

A geometria do edifício é uma das principais variáveis a considerar relativamente à possibilidade de propagação de incêndio. Este método considera três tipos de edifícios:

- Tipo Z – Construção em células, dificulta e limita a propagação horizontal e vertical de um incêndio;

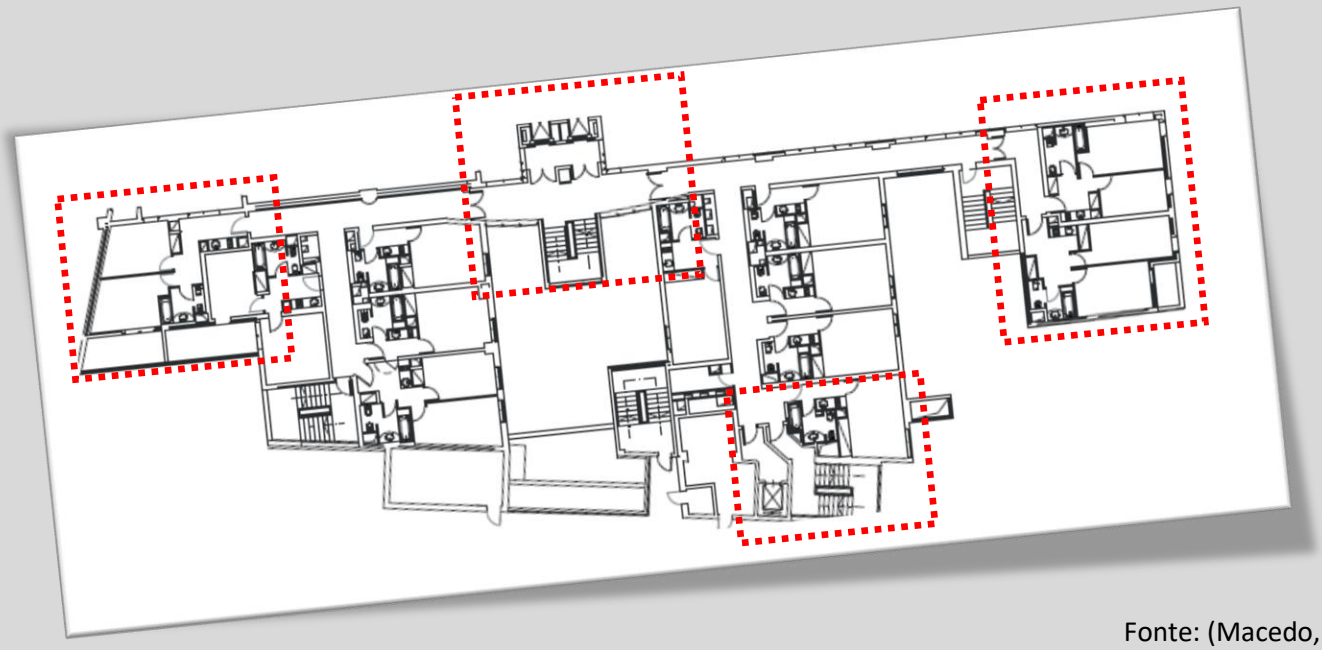
- Tipo G – Construção de grande superfície, permite e facilita a propagação horizontal de um incêndio, mas não a vertical;
- Tipo V – Construção de grande volume, favorece e acelera a propagação horizontal e vertical de um incêndio.

3.1 Edifício do tipo Z

Um edifício do tipo Z é um edifício em que a propagação horizontal (no mesmo piso) e vertical (entre pisos) de um incêndio se encontra dificultada pela existência de barreiras à propagação do incêndio (paredes, pavimentos e elementos de cerramento de vão com resistência ao fogo adequada, normalmente corta-fogo 30 minutos ou superior). O compartimento engloba um andar que se encontra isolado dos restantes, se existentes, através de elementos de compartimentação adequados, isto é, os elementos de ligação verticais (escadas, elevadores, ductos, etc.) encontram-se enclausurados.

Cada andar, por sua vez, está fracionado em pequenos locais resistentes ao fogo (formação de células) com o máximo de 200 m^2, as quais se encontram separadas das células contíguas por elementos com resistência ao fogo adequada.

A propagação do fogo, após o início de um incêndio, é, assim, retardada ou dificultada durante um certo tempo, tanto no sentido horizontal como na vertical, graças às medidas tomadas durante a construção.



Fonte: (Macedo, 2008)

Figura 1 - Exemplo de uma construção do tipo Z

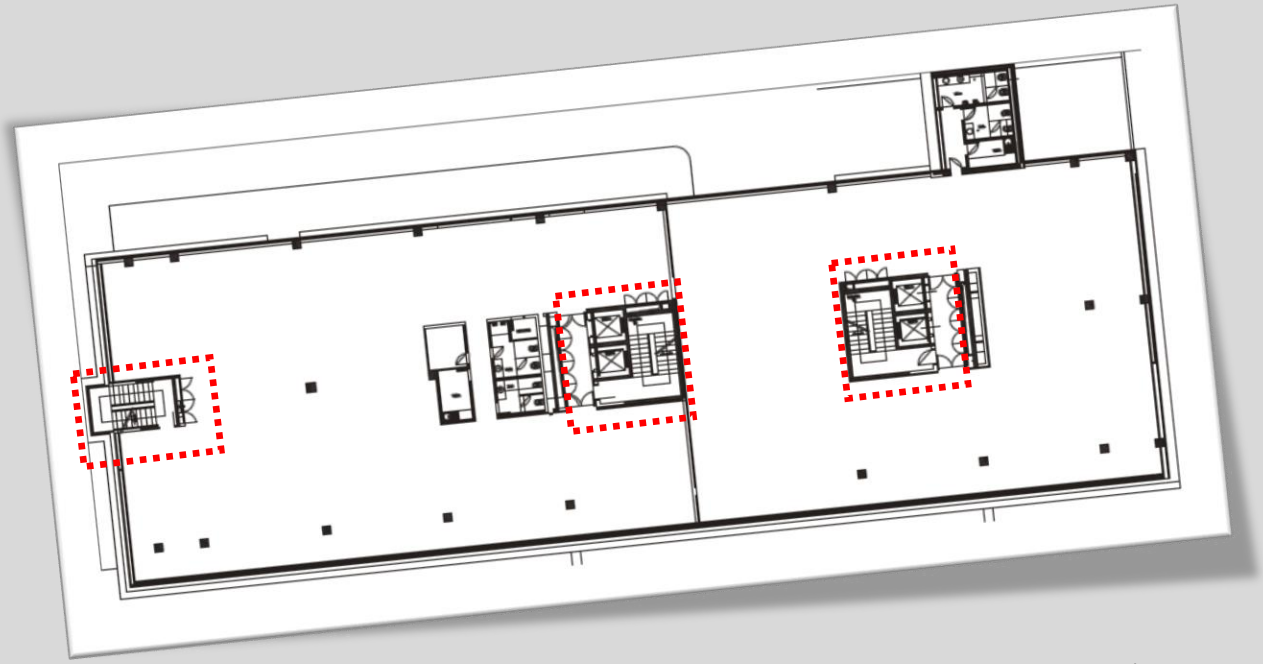
A **figura 1** representa um exemplo de um edifício do tipo Z. Como se pode ver, todas as comunicações verticais encontram-se protegidas e enclausuradas em caixas com uma resistência ao fogo tal que impede a propagação do incêndio, dos fumos e gases através destes elementos. O

acesso a estes elementos é feito através de portas corta-fogo garantindo assim a integridade e enclausuramento destes elementos de comunicação verticais.

3.2 Edifício do tipo G

Um edifício do tipo G é um edifício em que a propagação horizontal de um incêndio (no mesmo piso) pode ocorrer sem restrições, mas onde a propagação vertical (entre pisos) se encontra dificultada pela existência de barreiras à propagação do incêndio (paredes, pavimentos e elementos de cerramento de vão com resistência ao fogo adequada, normalmente corta-fogo 30 minutos ou superior).

O compartimento engloba um andar que se encontra isolado dos restantes, se existentes, através de elementos de compartimentação adequados, isto é, os elementos de ligação verticais (escadas, elevadores, ductos, etc.) encontram-se enclausurados. Por sua vez, ao nível de cada piso, os compartimentos de incêndio existentes apresentam uma área superior a 200 m^2.



Fonte: (Macedo, 2008)

Figura 2 - Exemplo de uma construção do tipo G

A **figura 2** representa um exemplo de um edifício do tipo G. Como se pode ver, todas as comunicações verticais encontram-se protegidas e enclausuradas em caixas com uma resistência ao fogo tal que impede a propagação do incêndio, dos fumos e gases através destes elementos. O acesso a estes elementos é feito através de portas corta-fogo garantindo assim a integridade e

enclausuramento destes elementos de comunicação verticais, não existindo compartimentação ao nível do piso.

3.3 Edifício do tipo V

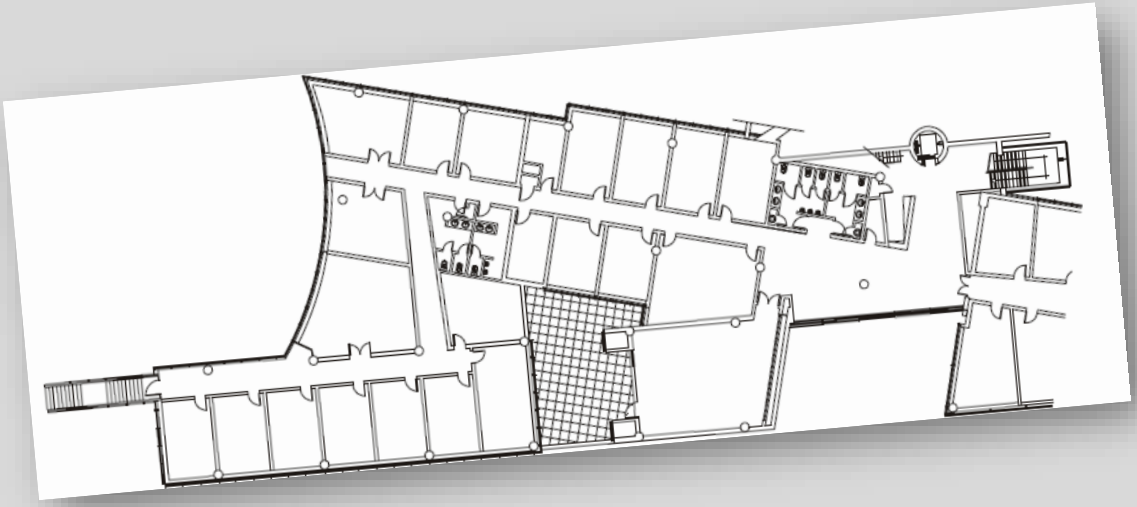
Observação: Os edifícios que não possam ser atribuídos aos tipos Z ou G, devem ser classificados na categoria do tipo V.

O compartimento de incêndio estende-se ao conjunto do edifício ou a uma parte deste, separado de maneira a resistir ao fogo.

Trata-se de um edifício, ou parte deste, em que a separação entre os andares é insuficiente ou inexistente, nomeadamente:

- Edifícios cujas ligações verticais são abertas:
  - Caixas de escada;
  - Escadas rolantes;
  - Instalações de transportes verticais;
  - Poços, ductos verticais.
- Edifícios cujas instalações de climatização contribuem para uma propagação rápida do fogo ao conjunto da construção;
- Edifícios compreendendo galerias abertas;
- Edifícios cuja estrutura, paredes e pavimentos não oferecem qualquer resistência ao fogo;
- Edifícios cuja estrutura apresenta uma resistência ao fogo insuficiente.

O compartimento de incêndio engloba assim todos os andares ligados entre si.



Fonte: (Macedo, 2008)

Figura 3 - Exemplo de uma construção do tipo V

O **Quadro 13** permite determinar o tipo de edifício consoante o género e modo de construção.

Quadro 13 - Identificação dos diversos tipos de edifícios de acordo com o género e modo de construção

Modo de Construção (em relação à Propagação do fogo) / **Género de construção**	**A** Maciça (Resistência ao fogo definida)	**B** Mista (Resistência ao fogo variável)	**C** Combustível (Pequena resistência ao fogo
Em células Local de 30 a 200 m²	Z	Z (1), G (2), V (3)	V
De grande superfície Andares separados entre si	G	G (2), V (3)	V
De grandes volumes Conjunto do edifício, vários andares ligados	V	V	V

(1) *Separações entre células e andares resistentes*
(2) *Separações entre andares resistentes ao fogo, entre células insuficientemente resistentes ao fogo*
(3) *Separações entre células e andares insuficientemente resistentes ao fogo*

Fonte: (Macedo, 2008)

4. DESENVOLVIMENTO DO CÁLCULO

O cálculo do Método GRETENER efetua-se passo a passo, definindo os fatores de influência do perigo e medidas de proteção para cada um dos compartimentos de incêndio em estudo, com recurso à folha de cálculo.

4.1 Cálculo do Perigo Potencial (P) e Determinação do Perigo de Ativação (A)

Os diferentes perigos potenciais inerentes ao “conteúdo do edifício” e ao “tipo de construção”, isto é, os fatores (q), (c), (r) e (k), bem como (i), (e) e (g) devem ser registados na folha de cálculo criada.

Quando o edifício (compartimento de incêndio) em análise tiver um único uso e bem definido, os fatores de perigo inerentes ao conteúdo do edifício para cada uso concreto podem ser obtidos diretamente da tabela 2 do anexo.

Quando não se puder atribuir ao compartimento de incêndio um uso concreto (dentro dos referidos da tabela 2 do anexo) poder-se-á tomar como referência os valores dos fatores correspondentes a atividades similares ou estabelecê-los por via de cálculo.

Os fatores inerentes ao edifício (i, e e g) são calculados através dos quadros que se apresentam nesta secção. A da tabela 2 do anexo, contém igualmente o fator A para o perigo de ativação e a categoria p de exposição ao perigo para as pessoas. Como regra geral, quando coexistem várias atividades são adotados os valores de A e p da atividade mais desfavorável (maior perigo de ativação e maior perigo para as pessoas).

4.1.1 Carga de incêndio mobiliária (Qm), fator q

A carga de incêndio mobiliária é a quantidade total de calor suscetível de ser libertada pela combustão de todos os materiais combustíveis, referida à superfície AB do compartimento de incêndio. Exprime-se em MJ por m^2 de superfície do compartimento de incêndio.

Quando, no compartimento de incêndio considerado, o uso está bem definido ou o género de materiais depositados é uniforme, a da tabela 2 do anexo permite obter diretamente o valor da carga de incêndio Qm. Quando, pelo contrário, no mesmo compartimento de incêndio coexistirem vários tipos de uso e/ou materiais depositados misturados, o valor de Qm terá de ser calculado, ponderando-se o contributo que cada tipo de ocupação/uso dá para a carga de incêndio total do compartimento de incêndio em análise, obtendo-se o valor dos Qm elementares igualmente a partir da tabela 2 do anexo. Uma vez calculada a carga de incêndio total, divide-se este valor pela área do piso do compartimento considerado, representando o quociente obtido o valor de Qm representativo do compartimento de incêndio. O valor do fator q, neste caso, é obtido através do **Quadro 14**.

No caso de edifício do tipo V, a carga de incêndio do compartimento de incêndio é constituída pelo somatório de todas as cargas de incêndio das diversas ocupações presentes a qual deverá ser dividida pela área do piso mais representativo (área de implantação), normalmente o maior deles. Isto é, nos edifícios do tipo V, as cargas de incêndio somam-se, mas o valor de Qm refere-se à área de um único piso, o que aumenta o valor da carga de incêndio mobiliária e, consequentemente, o valor relativo de [q] para este tipo de edifícios quando comparado com os restantes tipos de edifício possíveis (Macedo, 2008).

Quadro 14 - Fator q em função da carga de incêndio Qm

Carga de incêndio mobiliária, fator q					
Qm $\frac{(MJ)}{m2}$	q	Qm $\frac{(MJ)}{m2}$	q	Qm $\frac{(MJ)}{m2}$	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		
301 – 400	1.2	3501 – 5000	1.9	mais de 28001	2.5

Fonte: (Macedo, 2008)

Nota: Para os tipos de edifícios Z e G, determina-se a carga de incêndio mobiliária Qm por andar efetuando-se o cálculo para cada andar em separado.

4.1.2 Combustibilidade, fator c

Todos os materiais sólidos, líquidos e gasosos são catalogados em 6 classes de graus de perigo, 1 a 6, tal como indicado no **Quadro 15**.

No caso em que o uso não seja bem definido ou em que seja necessário calcular o valor deste fator por se terem identificados vários usos/ocupações, deverá ser adotado o maior valor de [c] das ocupações identificadas que contribuam com pelo menos 10% para a carga de incêndio do compartimento considerado.

Quadro 15 - Graus de Combustibilidade, fator 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
Dificilmente combustível	5	1.0
Incombustível	6	1.0

Fonte: (Macedo, 2008)

4.1.3 Perigo de fumo, fator r

À semelhança do cálculo do fator (c), o fator (r) será o maior de todos cujo uso/ocupação contribua para a carga de incêndio do compartimento com pelo menos 10% da energia ver **Quadro 16**.

Caso existam materiais fortemente fumígenos deve fixar-se o valor de (r) em 1,1 independentemente do contributo que estes materiais dão para a carga de incêndio total ser inferior a 10%.

Quadro 16 - Perigo de fumo, fator r

Classificação dos materiais e mercadorias	Grau de fumo (Ensaio)	Perigo devido ao fumo	r
F_u	3	Normal	1.0
	2	Médio	1.1
	1	Grande	1.2

Fonte: (Macedo, 2008)

4.1.4 Perigo de corrosão/toxicidade, fator k

De todos os materiais existentes presentes que contribuam para a carga de incêndio Qm com pelo menos 10%, tomar-se-á aquele que tenha o maior valor de k ver **Quadro 17**.

Contudo, se existirem materiais com um grande perigo de corrosão ou de toxicidade deve fixar-se o valor de k em 1,1 mesmo que a sua participação seja inferior a 10% da carga de incêndio total.

Quadro 17 - Perigo de corrosão/ toxicidade, fator k

Classificação dos materiais e mercadorias	Grau de perigo	k
C_o	Normal	1.0
	Médio	1.1
	Grande	1.2

Fonte: (Macedo, 2008)

4.1.5 Carga de incêndio imobiliária, fator i

O fator (i) depende da combustibilidade da estrutura resistente e dos elementos de fachada não resistentes, bem como das camadas de isolamento combustíveis colocadas nos tetos das naves de um só piso.

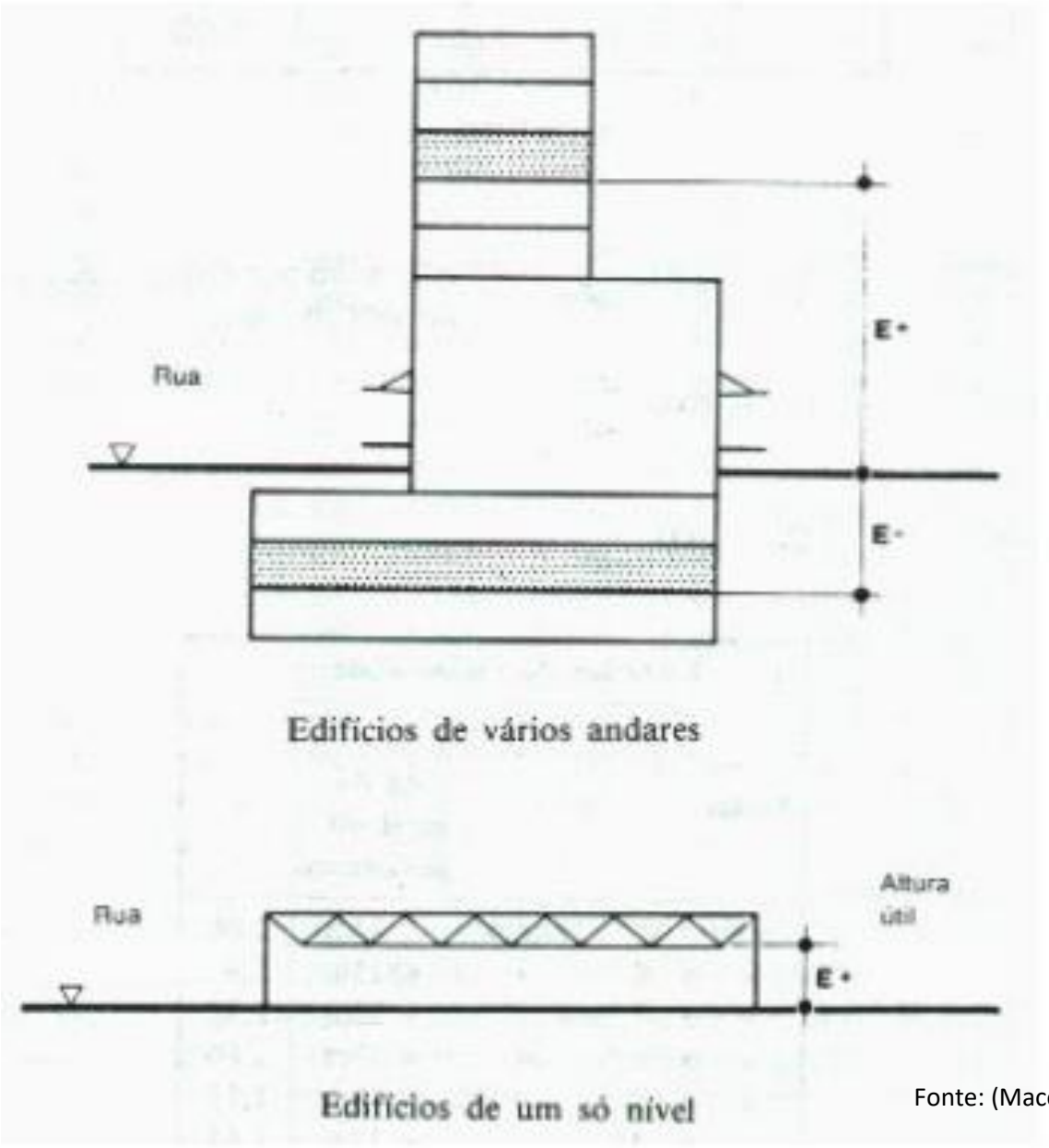
Quadro 18 - Graus de Combustibilidade, fator i

Elementos das fachadas, coberturas / Estrutura resistente	Betão Tijolo Metal	Componentes de fachadas multi-camadas com camadas exteriores incombustíveis	Madeira matérias sintéticas
	Incombustível	Combustível/protegida	Combustível
Betão, tijolo, aço, outros metais incombustíveis	1.0	1.05	1.1
Construção em madeira - F30 cb - Madeira/revestimento F30 - Madeira maciça combustível: as dimensões cumprem os regulamentos	1.1	1.15	1.2
Construção em madeira: as dimensões não cumprem os regulamentos	1.2	1.25	1.3

Fonte: (Macedo, 2008)

4.1.6 Nível do andar ou altura útil, fator e

Nos casos de edifícios de vários andares de pé-direito normal (pé direito de 3 metros) é o número de andares que determina o fator (e). Nos edifícios de andares com pé-direito superior a 3 m é a cota E do pavimento (face superior do pavimento) do andar analisado que é determinante.



Fonte: (Macedo, 2008)

Figura 4 - Edifícios de um só nível e de vários andares

- Edifícios de vários andares:

  - Tipos de edifícios Z e G - O valor de (e) do andar considerado é determinado pelos **Quadros 19 ou 20**;
  - Tipos de edifícios V - O valor de [e] é o mais elevado do conjunto dos andares comunicando entre si e determinado pelo **Quadro 19**;

Quadro 19 - Fator e, Edifícios vários andares

Edifícios de vários andares		
Andar	E – Cota do nível do pavimento	e
Desde o 11º andar	≤ 34 m	2.00
Desde o 8º andar	≤ 25 m	1.90
Desde o 7º andar	≤ 22 m	1.85
Desde o 6º andar	≤ 19 m	1.80
Desde o 5º andar	≤ 16 m	1.75
Desde o 4º andar	≤ 13 m	1.65
Desde o 3º andar	≤ 10 m	1.50
Desde o 2º andar	≤ 7 m	1.30
Desde o 1º andar	< 4 m	1.00
Rés do Chão		1.00

Fonte: (Macedo, 2008)

- Edifícios com um nível - O fator e determina-se em função da altura útil E do local em metros **Quadro 20**.

Quadro 20 - Fator e, Edifícios de um só nível

Edifícios de um só piso			
Altura do local E	e		
	Q_m Pequena	Q_m Média	Q_m Grande
Mais do que 10 m	1.00	1.25	1.50
Até 10 m	1.00	1.15	1.30
Até 7 m	1.00	1.00	1.00

Fonte: (Macedo, 2008)

- Pisos enterrados - A diferença de altura entre o caminho de acesso e a cota do pavimento da cave considerada permite determinar o valor do fator e **Quadro 21**.

Quadro 21 - Nível do andar ou altura do local – Pisos enterrados

Pisos enterrados		
1ª Cave	3 m	1.00
2ª Cave	6 m	1.90
3ª Cave	9 m	2.60
4ª Cave	12 m	3.00

Fonte: (Macedo, 2008)

4.1.7 Amplitude da superfície, fator g

Os valores de [g] estão representados no **Quadro 22.** Este fator depende da superfície do compartimento de incêndio [AB = l * b] e da relação entre o comprimento e a largura característicos do compartimento (os dois parâmetros AB e l/b estão representados na folha de cálculo e servem para determinar g).

Para os edifícios do tipo V, deve tomar-se o andar com a maior superfície.

Quadro 22 - Fator g, Amplitude da superfície

	l/b Relação entre o comprimento e a largura do compartimento de incêndio								Fator de amplidão de superfície g
Superfície do compartimento de incêndio AB em m2	*8:1*	*7:1*	*6:1*	*5:1*	*4:1*	*3:1*	*2:1*	*1:1*	
	800	770	730	680	630	580	500	400	*0.4*
	1 200	1 150	1 090	1 030	950	870	760	600	*0.5*
	1 600	1 530	1 450	1 370	1 270	1 150	1 010	800	*0.6*
	2 000	1 900	1 800	1 700	1 600	1 450	1 250	1 000	*0.8*
	2 400	2 300	2 200	2 050	1 900	1 750	1 500	1 200	*1.0*
	4 000	3 800	3 600	3 400	3 200	2 900	2 500	2 000	*1.2*
	6 000	5 700	5 500	5 100	4 800	4 300	3 800	3 000	*1.4*
	8 000	7 700	7 300	6 800	6 300	5 800	5 000	4 000	*1.6*
	10 000	9 600	9 100	8 500	7 900	7 200	6 300	5 000	*1.8*
	12 000	11 500	10 900	10 300	9 500	8 700	7 600	6 000	*2.0*
	14 000	13 400	12 700	12 000	11 100	10 100	8 800	7 000	*2.2*
	16 000	15 300	14 500	13 700	12 700	11 500	10 100	8 000	*2.4*
	18 000	17 200	16 400	15 400	14 300	13 000	11 300	9 000	*2.6*
	20 000	19 100	18 200	17 100	15 900	14 400	12 600	10 000	*2.8*
	22 000	21 000	20 000	18 800	17 500	15 900	13 900	11 000	*3.0*
	24 000	23 000	21 800	20 500	19 000	17 300	15 100	12 000	*3.2*
	26 000	24 900	23 600	22 200	20 600	18 700	16 400	13 000	*3.4*
	28 000	26 800	25 400	23 900	22 200	20 200	17 600	14 000	*3.6*
	32 000	30 600	29 100	27 400	25 400	23 100	20 200	16 000	*3.8*
	36 000	34 400	32 700	30 800	28 600	26 000	22 700	18 000	*4.0*
	40 000	38 300	36 300	35 300	31 700	28 800	25 200	20 000	*4.2*
	44 000	42 100	40 000	37 600	34 900	31 700	27 700	22 000	*4.4*
	52 000	49 800	47 200	44 500	41 300	37 500	32 800	26 000	*4.6*
	60 000	57 400	54 500	51 300	47 600	43 300	37 800	30 000	*4.8*
	68 000	65 000	61 800	58 100	54 000	49 000	42 800	34 000	*5.0*

Fonte: (Macedo, 2008)

Nota: Para todos os compartimentos de incêndio abaixo mencionados, deve determinar-se o valor de [g] correspondente a l:b = 1:1, mesmo se a relação l:b for diferente:

- Compartimentos de incêndio em cave;
- Compartimentos de incêndio interiores do rés-do-chão ao 7.º piso;
- Compartimentos de incêndio a partir do 8.º piso inclusive.

4.2 Medidas Normais (N)

Como já foi dito, as medidas de proteção normais são um conjunto de medidas que se consideram necessárias para qualquer tipo de edifício, independentemente do seu uso ou ocupação pelo que a sua inexistência ou não conformidade com os critérios definidos no método constitui uma penalização, agravando o risco de incêndio. A sua existência em conformidade com os requisitos adiante descritos deverá ser considerada como neutra para o desenvolvimento do método, isto é, não agravam o risco, mas não constituem qualquer bonificação.

Assim, em termos práticos, cada um dos fatores individuais que compõem as medidas normais tomará o valor de 1,0 caso a medida a que dizem respeito se encontre presente e conforme com as exigências previstas no método e tomará um valor inferior a 1,0 caso não se encontrem presentes ou não estejam em conformidade com os requisitos previstos no método.

O fator [N], medidas normais é obtido a partir do produto dos cinco fatores individuais [ni] previstos pelo método (Macedo, 2008)

$$N = n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4 \times n_5 \quad \text{Equação 10}$$

4.2.1 Extintores portáteis

Para que o critério - extintores portáteis se considere suficientemente cumprido é necessário que os equipamentos instalados cumpram as normas aplicáveis, nomeadamente as normas NP EN 3, partes 1 a 5 e NP 3068, e que o seu tipo, quantidade, capacidade e localização cumpram os de quantidade de agente extintor, eficácia, número de extintores e distância a percorrer aplicáveis ao tipo de edifício/ocupação em análise. À falta de critérios específicos deverá seguir-se, como critério de dimensionamento, a Regra Técnica N.º 2 – 1986, (RT2-EXT) do Instituto de Seguros de Portugal. (ISP, 1988c)

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste fator individual são os que se apresentam no **Quadro 23**.

Quadro 23 – Medidas normais, extintores portáteis

Extintores portáteis		
n_1	Suficientes	1.00
	Insuficientes ou inexistentes	0.90

Fonte: (Macedo, 2008)

4.2.2 Bocas de incêndio armadas (Carretéis)

Constitui um requisito do método que todos os edifícios estejam equipados com este tipo de equipamento de forma a permitir uma primeira intervenção feita por pessoal instruído.

Para que o critério bocas-de-incêndio armadas/carretéis se considere suficientemente cumprido é necessário que os equipamentos instalados cumpram as normas aplicáveis e que a sua quantidade e localização cumpram os critérios aplicáveis ao tipo de edifício/ocupação em análise. À falta de critérios específicos deverá seguir-se, como critério de dimensionamento, a Regra Técnica N.º 3 – 1986, (RT3-RIA) do Instituto de Seguros de Portugal (ISP, 1988d).

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste fator individual são os que se apresentam no **Quadro 24**.

Quadro 24 - Medidas normais, bocas de incêndio

Bocas de incêndio		
n_2	Suficientes	1.00
	Insuficientes ou inexistentes	0.80

Fonte: (Macedo, 2008)

4.2.3 Fiabilidade do sistema de abastecimento de água

Para cada tipo de edifício, são exigidas condições mínimas de débito e de reserva de água (reserva de água exclusiva para incêndio). O modo como esta reserva de água é constituída e como são assegurados o caudal e a pressão, são igualmente objeto de ponderação no método sob o ponto de vista da fiabilidade da alimentação e da pressão.

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste fator individual são os que se apresentam no **Quadro 25**.

Os dados constantes no **Quadro 25** alteram os apresentados no método de Gretener original, por terem sido adaptados à realidade portuguesa. As exigências ao nível da pressão e débito são determinadas de acordo com a Regra Técnica N.º 3 – 1986, (RT3-RIA) do Instituto de Seguros de Portugal (ISP, 1988d).

Quadro 25 - Medidas normais, fiabilidade do sistema de abastecimento de água

Fiabilidade do sistema de abastecimento de água		< 2.5 Kg/cm³	≥ 2.5 Kg/cm³		≥ 7 Kg/cm³
			Edifícios	*Indústria e Similares*	
n3	Reservatório elevado ou bomba independente da rede elétrica; reservatório de água com reserva de água exclusiva para a rede de incêndios	0.70	1.0	0.85	1.0
	Bomba dependente da rede elétrica; reservatório de água com reserva de água exclusiva para a rede de incêndios	0.65	0.90	0.75	0.90
	Bomba independente da rede elétrica; reservatório de água sem reserva de água exclusiva para a rede de incêndios	0.60	0.85	0.70	0.85
	Bomba dependente da rede elétrica; reservatório de água sem reserva de água exclusiva para a rede de incêndios	0.50	0.70	0.60	0.70
	Inexistência de rede de incêndios	0.25			

Fonte: (Macedo, 2008)

Nota: Quando a Rede de Incêndio é abastecida pela Rede Pública adota-se o valor de 0,50

Quando o caudal e/ou a reserva de água exclusiva para incêndios for inferior ao indicado no **Quadro 26,** o fator n3 obtido no **Quadro 25** deverá ser reduzido do valor indicado na coluna Penalização.

Quadro 26 - Medidas normais, fiabilidade do sistema de abastecimento de água (Penalizações)

	Edifícios	Indústria e similares	Penalização
Reserva	60 m³	110 m³	0.05 poe cada 15 m³ a menos
Caudal	60 m³/h	110 m³/h	0.20 por cada 30 m³/h a menos

Fonte: (Macedo, 2008)

4.2.4 Comprimento da conduta de transporte (Mangueira)

Este critério avalia o comprimento dos estabelecimentos de mangueiras que será necessário montar para alimentar as viaturas de combate a incêndio dos bombeiros através dos hidrantes instalados no exterior do edifício em análise. O comprimento da mangueira (conduta de transporte) a considerar é o necessário desde um hidrante exterior até ao mais próximo acesso do edifício.

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste fator individual são os que se apresentam no **Quadro 27** (Macedo, 2008)

Quadro 27 – Comprimento da conduta de transporte (Mangueira)

Comprimento da conduta de transporte (mangueira)		
n_4	< 70 m	1.00
	Entre 70 m e 100 m	0.95
	> 100 m	0.90

Fonte: (Macedo, 2008)

4.2.5 Pessoal instruído

Em cada edifício deverá existir uma organização mínima que assegura, de forma credível, uma primeira intervenção em caso de incêndio.

Considera-se, assim, indispensável que se encontrem reunidos os seguintes requisitos para cada local considerado:

- Existência de pessoal habilitado e familiarizado com a utilização dos extintores portáteis e das bocas-de-incêndio/carretéis disponíveis na instalação em causa;
- Todo o pessoal, faça ou não parte das equipas de intervenção que, porventura, possam existir no edifício deve estar instruído sobre as suas funções ou o que fazer em caso de incêndio;
- Todas as pessoas presentes no edifício, incluindo aqueles se encontram ocasionalmente, devem conhecer os sinais de alarme bem como as possibilidades de evacuação e salvamento.
-

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste fator individual são os que se apresentam no **Quadro 28**.

Quadro 28 - Pessoal Instruído

Pessoal instruído		
n_5	Disponível e treinado	1.00
	Inexistente	0.80

Fonte: (Macedo, 2008)

4.3 Medidas Especiais (S)

Como foi referido, as medidas especiais de proteção constituem um conjunto de medidas que não são exigíveis em todos os tipos de edifício. Assim, a sua inexistência ou não conformidade com os requisitos definidos no método não deverá agravar o risco de incêndio devendo, neste caso, serem consideradas neutras para o processo de cálculo. Pelo contrário, a existência de medidas deste tipo

em conformidade com os requisitos adiante descritos constitui uma bonificação, já que o seu efeito constitui uma redução do risco de incêndio.

Assim, em termos práticos, cada um dos fatores individuais que compõem as medidas especiais tomará um valor superior a 1,0 caso a medida a que dizem respeito se encontre presente e conforme com as exigências previstas no método e tomará o valor de 1,0 caso não se encontrem presentes ou não estejam em conformidade com os requisitos previstos no método (Macedo, 2008).

O fator [S], medidas normais é obtido a partir do produto dos seis fatores individuais [si] previstos pelo método.

$$S = s_1 \times s_2 \times s_3 \times s_4 \times s_5 \times s_6 \quad \text{Equação 11}$$

4.3.1 Deteção ao fogo

Este fator pondera o modo como, presumivelmente, um foco de incêndio será no edifício em análise o que, por outras palavras, é equivalente ao tempo que medeia entre a ocorrência de um incêndio e a sua e consequente início da resposta.

Os conceitos inerentes a cada um dos modos de incêndio considerados pelo método são os seguintes:

- Vigilância: o serviço de vigilância é assegurado por guardas empregados da empresa ou pertencentes a um serviço exterior de reconhecida competência. Isto é, o pessoal afeto a esta função, fá-lo em regime de exclusividade, não acumulando com qualquer outra função na organização que não seja a de vigilância. O serviço de guardas é regulamentado e as suas rondas são controladas por relógios de controlo. Em cada noite devem efetuar-se pelo menos duas rondas e, nos dias em que não há atividade na instalação, deve haver pelo menos duas rondas de controlo durante o dia.

O guarda deve ter a possibilidade de dar o alarme num raio de 100 m seja qual for o local onde se encontre, através de telefone, de um emissor-recetor ou por botão de alarme.

- Deteção de incêndio: uma instalação automática de deteção de incêndios deve funcionar em contínuo e noticiar qualquer fogo que se declare e transmitir o alarme automaticamente a um local ocupado em permanência, de modo a permitir a atuação das equipas desencadeando as operações de evacuação e de intervenção que se afigurem necessárias.
- Extinção de incêndio: a instalação de um sistema automático de extinção de incêndios do tipo *sprinklers* é simultaneamente uma “instalação de deteção de incêndio”, que reage quando se ultrapassa uma temperatura máxima fixada. No entanto, este fator avalia apenas o desempenho de uma instalação de *sprinklers* na sua função de deteção, sendo que o contributo que esta mesma instalação dará para a minimização dos efeitos de um incêndio enquanto sistema de extinção de incêndios será avaliada mais à frente no desenvolvimento do método.

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste fator individual são os que se apresentam no **Quadro 29**.

Quadro 29 - Deteção de Incêndio

Deteção de incêndio		
S_1	Vigilância: 2 rondas durante a noite e nos dias de inatividade	1.05
	Vigilância: Rondas de 2 em 2 horas	1.10
	Instalação de deteção automática	1.45
	Instalação de *sprinklers*	1.20

Fonte: (Macedo, 2008)

4.3.2 Transmissão do alerta

Este fator pondera o modo como será efetuada a transmissão do alerta aos socorros exteriores a partir do edifício em análise o que constitui uma medida do tempo de reação das equipas de socorro exteriores.

O método considera as possibilidades com os respetivos requisitos seguintes:

- Um posto de controlo ocupado permanentemente é um local ocupado durante a noite por uma só pessoa como, por exemplo, o cubículo do porteiro de um pequeno hotel ou de um lar. Este vigilante está autorizado a descansar junto do aparelho telefónico através do qual se difunde o alerta. Além disso, deve ter consigo um procedimento descritivo das suas funções nas rotinas de alarme e alerta, para além de um livro de registo dos incidentes;
- Um posto de alarme ocupado em permanência é um local ocupado por, pelo menos, duas pessoas instruídas que têm por missão transmitir o alerta diretamente através da rede telefónica pública ou de uma instalação especial de transmissão. É por exemplo, o cubículo de porteiro ou de vigilância pertencente à empresa ou a um serviço especializado;
- A transmissão automática do alerta por via telefónica deve ser efetuada automaticamente a partir da central de deteção automática de incêndio ou de extinção por intermédio da rede telefónica pública ou por uma rede com a mesma fiabilidade, pertencente à empresa, até uma central de receção de alarmes dos bombeiros ou de uma empresa de segurança ou ainda, com um intervalo de tempo reduzido, para pelo menos três números telefónicos pré-definidos;
- A transmissão automática do alerta por via telefónica controlada em permanência efetua-se, neste caso, a partir da central conforme indicado no ponto anterior por intermédio de uma linha direta até uma central de receção de alarmes dos bombeiros ou de uma empresa de segurança, de tal forma que o alarme não possa ser bloqueado por outras comunicações. As linhas devem ser permanentemente controladas quanto à sua fiabilidade.

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste fator individual são os que se apresentam no **Quadro 30**.

Quadro 30 - Transmissão do Alerta aos Bombeiros

Transmissão do alerta aos bombeiros		
S_2	Através de um posto ocupado em permanência, com telefone	1.05
	Através de um posto ocupado em permanência, de noite com pelo menos 2 pessoas, com telefone	1.10
	Transmissão de alerta automático aos bombeiros a partir de uma central de deteção de *sprinklers*	1.10
	Transmissão de alerta automático aos bombeiros a partir de uma central de deteção ou *sprinklers* por linha controlada em permanência	1.20

Fonte: (Macedo, 2008)

4.3.3 Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento

Este fator pondera a capacidade de resposta, em termos da eficácia previsível atendendo aos recursos disponíveis e tipo de preparação, das equipas de intervenção pertencentes à organização onde se encontra o edifício em análise e às características dos socorros exteriores que poderão ser imediatamente disponibilizados, após o alerta.

Este fator individual, s3, foi igualmente alterado relativamente ao método de Gretener original, de modo a ser adaptado à realidade Nacional no respeitante às características dos Corpos de Bombeiros Portugueses.

O método considera as possibilidades com os respetivos requisitos seguintes:

- Capacidade de intervenção da empresa:
  - Escalão 1 – Brigada de Incêndio: entende-se por Brigada de Incêndio (BI) uma equipa que possa ser alertada ao mesmo tempo durante as horas de trabalho, composta por um mínimo de 10 homens formados no serviço de incêndio, se possível pertencentes ao corpo local de bombeiros;
  - Escalão 2 – Corpo de Bombeiros Privativo: entende-se por Corpo de Bombeiros Privativo (CPB) da empresa, um conjunto com um mínimo de 20 homens, formados no serviço de incêndio e dispondo de um comando próprio, que podem ser mobilizados ao mesmo tempo e prontos para intervir durante as horas de trabalho;
  - Escalão 3 – Corpo de Bombeiros Privativo: entende-se por Corpo de Bombeiros Privativo (CPB) da empresa a funcionar por turnos, um conjunto com um mínimo de 20 homens, formados no serviço de incêndio e dispondo de um comando próprio, mobilizáveis ao mesmo tempo e prontos para intervir durante e fora das horas de trabalho;
  - Escalão 4 – Corpo de Bombeiros Privativo: entende-se por Corpo de Bombeiros Privativo (CPB) da empresa para quem as condições mencionadas no escalão 3 se

verificam e que, além disso, mantém nos dias em que não há trabalho um piquete de pelo menos 4 homens prontos a intervir.

- Capacidade de intervenção exterior:
  - ❖ Corpos de bombeiros com exigências inferiores às corporações de voluntários.
    Esta classificação inclui, no mínimo, 20 pessoas formadas no serviço de incêndio, que podem ser chamadas por alarme telefónico de grupos (1). Por outro lado, deve ser organizado um serviço de piquete aos sábados, domingos e feriados. A equipa de intervenção é motorizada e dispõe de um camião autotanque;
  - ❖ Corpos de bombeiros voluntários.
    Esta classificação inclui qualquer corpo de bombeiros voluntários homologado;
  - ❖ Corpos de Bombeiros Municipais
    Esta classificação inclui qualquer corpo de Bombeiros Municipais homologado como tal;
  - ❖ Corpos de Bombeiros Sapadores
    Esta classificação inclui qualquer corpo de Bombeiros Sapadores homologado com tal.

Nota: (1) Sistema que permite avisar em simultâneo, todos os elementos de um corpo de bombeiros não profissionais

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste fator individual são os que se apresentam no **Quadro 31**.

Quadro 31 - Rapidez de Intervenção dos Bombeiros

	Socorros externos	**Socorros internos**				
		Escalão 1	*Escalão 2*	*Escalão 3*	*Escalão*	*Ausência*
S_3	Corporações de bombeiros com exigências inferiores às corporações de voluntários	1.40	1.50	1.60	1.70	1.30
	Corporações de bombeiros voluntários	1.50	1.60	1.70	1.80	1.40
	Corporações Municipais	1.55	1.65	1.75	1.85	1.45
	Sapadores bombeiros	1.70	1.75	1.80	1.90	1.60

Fonte: (Macedo, 2008)

4.3.4 Categorias de intervenção dos socorros exteriores

O tempo de intervenção é contado entre a receção do alerta e a chegada ao local do sinistro de um primeiro grupo suficientemente eficaz. Em geral, é possível estimar a categoria de intervenção a partir da distância em linha reta entre o quartel dos bombeiros e o local do sinistro. Na presença de

obstáculos, como por exemplo fortes declives, desvios, tráfego intenso, passagens de nível com grande tráfego ferroviário, etc., o tempo de percurso será indicado pelas entidades oficiais ou pelas seguradoras.

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste fator individual são os que se apresentam no **Quadro 32**.

Quadro 32 - Tempo de Intervenção

Tempo de intervenção							
	Tempo/Distância	Sprinkler		Escalão 1 + 2	Escalão 3	Escalão 4	Ausência
		Cl.1	Cl.2				
S_4	15 min < 5 Km	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	30 min > 5 Km	1.00	0.95	0.90	0.95	1.00	0.80
	> 30 min	0.95	0.90	0.75	0.90	0.95	0.60

Sprinklers Cl. 1 – Abastecimento duplo
Sprinklers Cl. 2 – Abastecimento único ou instalação de água pulverizada

Fonte: (Macedo, 2008)

4.3.5 Instalações de extinção

O valor de proteção referente à instalação *sprinkler* no **Quadro 33** diz respeito exclusivamente à função dos *sprinklers* como meio de deteção. Pelo contrário, os valores indicados no **Quadro 33** qualificam a ação de extinção. Os valores mencionados só são válidos para uma proteção total do edifício ou de um compartimento de incêndio isolado. Quando se trata de uma proteção parcial, o valor correspondente deverá ser reduzido na parte proporcional.

O valor de proteção de uma instalação *sprinkler* só pode ser aplicado na condição desta se encontrar conforme com as prescrições da Regra Técnica N.º 1 – 1986, (RT1- SP) do Instituto de Seguros de Portugal (ISP, 1988b).

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste fator individual são os que se apresentam no **Quadro 33**.

Quadro 33 - Instalações de Extinção

Instalações de extinção		
S_5	Sprinkler Cl. 1	2.00
	Sprinkler Cl. 2 ou instalação dilúvio	1.70
	Proteção automática de extinção a gás (proteção local, etc.)	1.35

Sprinklers Cl. 1 – Abastecimento duplo
Sprinklers Cl. 2 – Abastecimento único ou instalação de água pulverizada

Fonte: (Macedo, 2008)

4.3.6 Instalações automáticas de evacuação de calor e de fumo

As instalações de desenfumagem permitem reduzir o perigo devido a uma acumulação de calor sob o teto das naves de grande superfície. Deste modo, quando a carga de incêndio não é muito importante, é possível limitar a propagação de fumo e calor recorrendo a instalações/dispositivos que efetuem a remoção dos fumos e gases quentes da zona em combustão. A eficácia de uma instalação deste tipo só pode ser garantida se esta instalação abrir a tempo, na maior parte dos casos antes da chegada das equipas de intervenção, por meio de um dispositivo automático de acionamento.

Instalações mecânicas de desenfumagem

Uma medida eficaz aplicável aos edifícios de vários andares consiste em instalar um sistema de ventilação mecânico de modo a garantir a evacuação eficaz do fumo e do calor ou uma instalação de sobrepressão com dispositivo de evacuação de fumo.

Os cantões de desenfumagem (2) colocados sob os tetos aumentam a eficácia destas instalações.

Nos locais com forte carga de incêndio protegidos por *sprinklers*, as instalações mecânicas de desenfumagem não devem ser postas em funcionamento antes da entrada em funções dos *sprinklers*.

Nota: (2) Elementos verticais de material incombustível que orientam o fumo para uma dada saída no tecto de um compartimento, concentrando-o na zona de saída

Os coeficientes a atribuir para a ponderação deste factor individual são os que se apresentam no **Quadro 34**.

Quadro 34 - Instalações Mecânicas de Evacuação de fumo e calor

Instalações mecânicas de evacuação de fumo e calor		
S_6	Instalações de desenfumagem mecânica	1.20

Fonte: (Macedo, 2008)

4.4 Medidas Inerentes à Construção (F)

Como já foi referido, a medida de proteção contra incêndios mais eficaz consiste numa conceção bem estudada do edifício do ponto de vista da técnica de proteção contra incêndio. O perigo de propagação de um incêndio pode, em larga medida, ser consideravelmente limitado graças a uma escolha judiciosa dos materiais, bem como pela utilização de medidas construtivas apropriadas (criação de células corta-fogo).

Em termos práticos, cada um dos fatores individuais que compõem as medidas especiais tomará um valor superior a 1,0 caso a medida a que dizem respeito se encontre presente e conforme

com as exigências previstas no método e tomará o valor de 1,0 caso não se encontrem presentes ou não estejam em conformidade com os requisitos previstos no método.
O fator [F], medidas normais é obtido a partir do produto dos quatro fatores individuais [fi] previstos pelo método.

$$F = f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4 \quad \text{Equação 12}$$

4.4.1 Estrutura resistente

A resistência ao fogo da estrutura resistente do compartimento de incêndio considerado determina o coeficiente de proteção f_1.

Quadro 35 - Estrutura Resistentes

Estrutura resistente (Partes resistentes; paredes, vigas e pilares)		
f_1	REI 90 e mais	1.30
	REI 30 / REI 60	1.20
	< REI 30	1.00

Fonte: (Macedo, 2008)

4.4.2 Fachadas

O fator f_2 quantifica a resistência ao fogo das fachadas do compartimento considerado.

Os valores dos coeficientes de proteção do **Quadro 36** dependem da percentagem de superfície das janelas AF em relação ao conjunto da superfície da fachada bem como da sua resistência ao fogo. Para a avaliação desta resistência, ter-se-á ainda em conta o género de construção da fachada compreendendo as juntas e os elementos de ligação, mas sem as janelas. As partes que apresentem menor resistência ao fogo são as determinantes.

Quadro 36 - Fachadas

Fachadas (Altura das janelas ≤ 2/3 da altura do andar)		
f_2	REI 90 e mais	1.15
	REI 30 / REI 60	1.10
	< REI 30	1.00

Fonte: (Macedo, 2008)

4.4.3 Lajes

O fator f3 quantifica a resistência da separação entre pisos, tendo presentes os seguintes parâmetros:

- Resistência ao fogo dos pavimentos

  São determinantes as partes do pavimento que apresentam menor resistência ao fogo
- Tipo de ligações verticais e de aberturas nos pavimentos

  As ligações verticais e as aberturas nos pavimentos são separadas do resto do edifício por paredes REI 90 (por exemplo, caixas de escada enclausuradas cujos acessos são fechados por portas corta-fogo, ductos de ventilação equipados de registos corta-fogo nas passagens entre os andares).

  As ligações verticais e as aberturas nos pavimentos são consideradas como protegidas quando, apesar de estarem normalmente abertas, possuírem uma instalação automática de extinção (por exemplo, *sprinklers* instalados segundo as prescrições em vigor).

  Todas as outras ligações verticais ou aberturas nos pavimentos são consideradas como passagens não fechadas se estiverem insuficientemente protegidas.

Quadro 37 - Pavimentos

Pavimentos (+)					
(Elementos horizontais de separação horizontal entre níveis)		N.º de andares	Z + G Nenhuma ou isoladas	V Protegidas *	V Não protegidas
f_3	REI 90	≤ 2	1.20	1.10	1.00
		> 2	1.30	1.15	1.00
	REI 30 / REI 60	≤	1.15	1.05	1.00
		> 2	1.20	1.10	1.00
	< REI 30	≤	1.05	1.00	1.00
		> 2	1.10	1.05	1.00

+ - Não válido para telhados
* - Aberturas protegidas no seu contorno por instalação sprinkler reforçada ou por uma instalação de dilúvio

Fonte: (Macedo, 2008)

4.4.4 Células corta-fogo

São consideradas como células corta-fogo as subdivisões de andares cuja superfície em planta AZ não ultrapassa 200 m^2 e cujas divisórias apresentam uma resistência ao fogo de REI 30 ou mais.

As suas portas de acesso devem ter uma resistência ao fogo de RE 30.

O **Quadro 38** apresenta os fatores f4 das células corta-fogo em função das dimensões e da resistência ao fogo dos elementos de compartimentação e segundo a grandeza da relação entre as superfícies vidradas e a superfície do compartimento AF/AZ.

Quadro 38 - Células Corta-Fogo

Células corta-fogo				
Células corta-fogo providas de divisórias REI 30, portas corta fogo RE 30				
A relação das superfícies AF / AZ em percentagem da superfície em planta da célula corta-fogo =>		≥ 10%	< 10%	< 5%
f_4	AZ < 50 m^2	1.40	1.30	1.20
	AZ < 100 m^2	1.30	1.20	1.10
	AZ < 200 m^2	1.20	1.10	1.00

Fonte: (Macedo, 2008)

4.5 Fator de exposição ao perigo B

Como já foi dito, o fator de exposição ao perigo de incêndio (B) é definido como o produto de todos os fatores de perigo (P), dividido pelo produto de todos os fatores de proteção (M):

$$B = \frac{P}{N \,.\, S \,.\, F} \quad \text{Equação 13}$$

4.6 Perigo de ativação fator A

O fator (A) é uma medida do perigo de ativação tendo em vista a probabilidade de ocorrência de um incêndio.

O **Quadro 39** indica as relações existentes entre a categoria de ativação e o fator (A).

Quadro 39 - Perigo de Ativação Fator A

Perigo de ativação fator A		
Fator **A**	Perigo de ativação	Exemplos
0.85	Fraco	Museus, locais de espetáculo e exposições
1.00	Normal	Apartamentos, hotéis e escolas
1.20	Médio	Fabrico de máquinas e aparelhos
1.45	Elevado	Laboratórios químicos e oficinas de pintura
1.80	Muito elevado	Fabrico de fogo de artificio, vernizes e tintas

Fonte: (Macedo, 2008)

4.7 Risco de incêndio efetivo R

O fator de risco efetivo de incêndio é obtido pelo produto dos fatores de exposição ao perigo pelo perigo de ativação.

$$R = B \times A \quad \text{Equação 14}$$

5. PROVA DE UMA SEGURANÇA SUFECIENTE CONTRA INCÊNDIOS

5.1 Fatores de correção $P_{H,E}$

O fator de correção do risco normal em função do número de pessoas e do nível do andar ($P_{H,E}$) introduz, no cálculo do risco admissível, um fator de correção relacionado com o número máximo de pessoas que se podem encontrar presentes e com a sua capacidade de reação.

O **Quadro 40** dá o fator de correção ($P_{H,E}$) em função da categoria da exposição ao perigo para as pessoas (P), do nível do andar (E) e do número de pessoas (H) do compartimento de incêndio considerado.

Quadro 40 - Categoria de Exposição ao Perigo para as Pessoas P

Categoria de exposição ao perigo para as pessoas P													
Número H admissível de pessoas no compartimento de incêndio considerado	1				2				3				$P_{H,E}$
	Situação do compartimento de incêndio considerado				Situação do compartimento de incêndio considerado				Situação do compartimento de incêndio considerado				
	R/C + 1º andar	2ª ao 4º andar	5º ao 7º andar	8º andar e +	R/C + 1º andar	2ª ao 4º andar	5º ao 7º andar	8º andar e +	R/C + 1º andar	2ª ao 4º andar	5º ao 7º andar	8º andar e +	
	>1000	≤30			>1000				>1000				1.00
		≤100				≤30							0.95
		≤300				≤100							0.90
		≤1000	≤30			≤300				≤30			0.85
		>1000	≤100			≤1000	≤30			≤100			0.80
			≤300			>1000	≤100			≤300			0.75
			≤1000	≤30			≤300			≤1000	≤30		0.70
			>1000	≤100			≤1000	≤30		>1000	≤100		0.65
				≤300			>1000	≤100			≤300		0.60
				≤1000				≤300			≤1000	≤30	0.55
				>1000				≤1000			>1000	≤100	0.50
								>1000				≤300	0.45
												≤1000	0.45
												>1000	0.40

Fonte: (Macedo, 2008)

5.2 Risco de incêndio admissível R_u

É calculado multiplicando o risco de incêndio normal pelo fator de exposição ao perigo para as pessoas

$$Ru = 1.3 \times P_{H,E} \quad \text{Equação 15}$$

5.3 Prova de uma segurança suficiente contra incêndio

O quociente y da segurança contra incêndio resulta da comparação entre o risco admissível e o risco normal

$$y = \frac{Ru}{R} \quad \text{Equação 16}$$

A segurança contra incêndio é suficiente se as medidas de segurança escolhidas cumprirem as condições dos objetivos de proteção e simultaneamente for $y \geq 1$.

A segurança contra incêndio é insuficiente se for $y < 1$.

6. FOLHA DE CÁLCULO DO MÉTODO GRETENER

Tabela 1 – Folha de cálculo método de GRETENER

Parâmetros			Cenário Inicial	Cenário 1	Cenário 2
Compartimento considerado		Tipo de construção			
		Comprimento caraterístico – l (m)			
		Largura caraterística – b (m)			
		Área (m^2)			
		Relação l:b			
Perigos potenciais		Carga de incêndio mobiliária (q)			
		Combustibilidade (c)			
		Perigo de fumo (r)			
		Perigo de corrosão (k)			
		Carga de incêndio imobiliária (i)			
		Nível do piso (e)			
		Amplitude de superfície (g)			
		Perigo potencial (P)			
Medidas de proteção	Medidas normais	Extintores portáteis (n_1)			
		Hidrantes / Bocas de incêndio (n_2)			
		Abastecimento de água (n_3)			
		Tomadas de água exteriores (n_4)			
		Formação de pessoal (n_5)			
		Medidas Normais (N)			
	Medidas especiais	Deteção de incêndio (s_1)			
		Transmissão do alarme (s_2)			
		Bombeiros (s_3)			
		Tempo de intervenção (s_4)			
		Extinção automática (s_5)			
		Desenfumagem (s_6)			
		Medidas Especiais (S)			
	Medidas de construção	Resistência da estrutura (f_1)			
		Resistência da fachada (f_2)			
		Separação entre pisos (f_3)			
		Células corta-fogo (f_4)			
		Medidas de Construção (F)			
Risco de incêndio efetivo		Fator de exposição ao perigo (B)			
		Perigo de ativação (A)			
		Risco efetivo (R)			
		Exposição ao perigo das pessoas ($P_{H,E}$)			
		Risco Admissível (R_u)			
		SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO (Y)			

7. CARGAS DE INCÊNDIO IMOBILIÁRIAS E FATORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS

Tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
1	Acetileno, enchimento de garrafas	700	1,40	1,60	1,00	1,00	0,85	2					
2	Acido carbónico	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00						
3	Ácidos inorgânicos	80	0,80	1,20	1,00	1,00	1,00						
4	Aço	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00						
5	Açúcar								8400	1,00	1,00	1,00	0,85
6	Açúcar, produtos em	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00		800	1,00	1,00	1,00	0,85
7	Acumuladores	400	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00		800	1,20	1,00	1,20	0,85
8	Acumuladores, expedição	800	1,40	1,20	1,20	1,00	1,00						
9	Adubos químicos	200	1,00	1,40	1,00	1,00	1,20		200	1,20	1,00	1,00	0,85
10	Água oxigenada				1,00	1,00	1,20						
11	Agulhas em aço	200	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00						
12	Albergues	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00	1					
13	Albergues de juventude	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00	2					
14	Alcatrão								3400	1,40	1,20	1,00	0,85
15	Alcatrão, produtos de	800	1,40	1,40	1,20	1,00	1,20						
16	Algodão, depósito								1300	1,20	1,00	1,00	0,85
17	Algodão em rama	300	1.10	1.20	1.00	1.00	1.00		1100	1.20	1.00	1.00	0.85
18	Alimentação	800	1.40	1.20	1.00	1.00	1.20		800	1.20	1.00	1.00	0.85
19	Alimentação, churrascaria	200	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20						
20	Alimentação, embalagem	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00						
21	Alimentação, expedição	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	1,00						
22	Alimentação, matérias primas								3400	1,20	1,00	1,00	0,85
23	Altos fornos	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00						
24	Alumínio, fabricação	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
25	Alumínio, produção	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00						
26	Amido	2000	1,70	1,40	1,00	1,00	1,45						
27	Antiguidades, venda	700	1,40	1,20	1,00	1,00	0,85						
28	Aparelhos	400	1,20	1,20	1,00	1,20	1,20						
29	Aparelhos, ensaios de	200	1,00	1,20	1,00	1,20	1,00						
30	Aparelhos, expedição	700	1,40	1,20	1,00	1,20	1,00						
31	Aparelhos, oficinas de reparação	600	1,30	1,20	1,00	1,20	1,00						
32	Aparelhos, pequena construção	300	1,10	1,00	1,20	1,20	1,20						
33	Aparelhos domésticos	300	1.10	1.00	1.20	1.00	1.20		200	1.20	1.20	1.00	0.85
34	Aparelhos domésticos, venda	300	1.10	1.20	1.20	1.00	0.85						
35	Aparelhos elétricos	400	1.20	1.00	1.20	1.00	1.20		400	1.20	1.20	1.20	0.85
36	Aparelhos elétricos, reparação	500	1.30	1.00	1.20	1.00	1.00						
37	Aparelhos eletrónicos	400	1.20	1.00	1.20	1.20	1.20		400	1.20	1.20	1.20	0.85
38	Aparelhos eletrónicos, reparação	500	1.30	1.00	1.20	1.20	1.00						
39	Aparelhos fotográficos	300	1.10	1.20	1.00	1.20	1.20		600	1.20	1.20	1.20	0.85
40	Aparelhos de rádio	300	1.10	1.20	1.20	1.20	1.00		200	1.20	1.20	1.20	0.85
41	Aparelhos de rádio, venda	400	1.20	1.20	1.20	1.20	0.85						
42	Aparelhos sanitários, oficina	100	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00						

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
43	Aparelhos de televisão	300	1.10	1.20	1.20	1.20	1.00		200	1.20	1.20	1.20	0.85
44	Apartamentos	300	1.10	1.20	1.00	1.00	1.00						
45	Armários frigoríficos	1000	1.50	1.20	1.20	1.00	1.20		300	1.20	1.20	1.20	0.85
46	Armas	300	1.10	1.20	1.00	1.20	1.20						
47	Armas, venda	300	1.10	1.20	1.00	1.20	0.85						
48	Arquivos	4200	1.90	1.20	1.00	1.00	0.85		1700	1.20	1.00	1.00	0.85
49	Artigos em gesso	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
50	Artigos em metal	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
51	Artigos metálicos, amoladura	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
52	Artigos metálicos, brasagem	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00						
53	Artigos metálicos, brocagem	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
54	Artigos metálicos, douradura	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
55	Artigos metálicos, envernizamento	300	1,10	1,60	1,20	1,00	1,80						
56	Artigos metálicos, estampagem	100	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
57	Artigos metálicos, forja	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
58	Artigos metálicos, fundição	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00						
59	Artigos metálicos, fundição p/ injeção	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
60	Artigos metálicos, gravura	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
61	Artigos metálicos, latoaria	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
62	Artigos metálicos, serralharia	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
63	Artigos metálicos, soldadura	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
64	Artigos pirotécnicos	Especial	1.4 Ex.	1.20	1.00	1.80	2	2000	1.40	1.20	1.00	1.00	
65	Artigos de selaria	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00						
66	Artigos de vime	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00		200	1,20	1,00	1,00	0,85
67	Asfalto (em vasilha, blocos), depósito								3400	1,00	1,20	1,00	0,85
68	Ateliers de pintura	500	1,30	1,60	1,00	1,00	1,20						
69	Automóveis, envernizamento	500	1,30	1,40	1,20	1,20	1,45	2					
70	Automóveis, garagens	200	1,00	1,40	1,20	1,00	1,20	1					
71	Automóveis, loja de acessórios								800	1,20	1,20	1,20	0,85
72	Automóveis, montagem	300	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20						
73	Automóveis, reparação	300	1,10	1,40	1,20	1,20	1,20						
74	Automóveis, estufagem	700	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00						
75	Automóveis, venda de acessórios	300	1,10	1,20	1,20	1,20	0,85						
76	Aviões	200	1,00	1,20	1,20	1,20	1,20						
77	Aviões, hangares	200	1,00	1,40	1,20	1,20	1,20						
78	Balanças	300	1,10	1,00	1,00	1,20	1,20						
79	Bancos, átrio dos guichets	300	1,10	1,00	1,00	1,00	0,85						
80	Barcos em madeira	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1,20						
81	Barcos metálicos	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
82	Barcos em plástico	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,20						
83	Bebidas sem álcool	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
84	Bebidas sem álcool, expedição	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00						
85	Betão, artigos em	100	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
86	Betume, trabalho do	800	1,40	1,20	1,20	1,00	1,00		3400	1,00	1,20	1,00	0,85

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
87	Bibliotecas	2000	1,70	1,20	1,00	1,00	0,85		2000	1,00	1,00	1,00	0,85
88	Bicicletas	200	1,00	1,00	1,20	1,00	1,20		400	1,20	1,20	1,00	0,85
89	Bombons	400	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00		1500	1,20	1,00	1,00	0,85
90	Bombons, embalagem	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00						
91	Borracha								28600	1,20	1,20	1,00	0,85
92	Borracha, artigos em	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,20		5000	1,20	1,20	1,00	0,85
93	Borracha, venda de artigos	800	1.40	1.20	1.20	1.00	0.85						
94	Brinquedos	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,20		800	1,20	1,20	1,00	0,85
95	Brinquedos, venda	500	1,30	1,20	1,20	1,00	0,85						
96	Cabos	300	1,10	1,00	1,20	1,20	1,00		600	1,20	1,20	1,20	0,85
97	Cacau, produtos de	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,20		5800	1,00	1,00	1,00	0,85
98	Café, churrascaria	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,20						
99	Café, extrato	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00		4500	1,00	1,00	1,00	0,85
100	Café bruto								2900	1,00	1,00	1,00	0,85
101	Cais de carregamento c/ mercadorias	800	1,40	1,20	1,20	1,00	1,00						
102	Caixas em madeira	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	1,20		600	1,20	1,00	1,00	1,00
103	Caixões em madeira	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,45						
104	Calçado	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,20		400	1,20	1,20	1,00	0,85
105	Calçado, acessórios de								800	1,20	1,20	1,00	0,85
106	Calçado, expedição	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00						
107	Calçado, venda	500	1,30	1,20	1,20	1,00	0,85						
108	Calçados de cano (botas)	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,20		1700	1,00	1,20	1,00	0,85
109	Caldeiras, edifícios das	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
110	Canetas de tinta permanente	200	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00						
111	Cantinas	300	1,10	1,00	1,00	1,00	0,85	1					
112	Carpintarias de carros, artigo de	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,20						
113	Carrinhos de criança	300	1,10	1,20	1,20	1,00	1,20		800	1,00	1,20	1,00	0,85
114	Carrinhos de criança, venda	300	1,10	1,00	1,20	1,00	0,85						
115	Carroçarias	200	1,00	1,20	1,20	1,20	1.20						
116	Cartão	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1.00		4200	1.20	1.00	1.00	0.85
117	Cartão betumado	2000	1,70	1,40	1,20	1,00	1.45		2500	1.20	1.20	1.00	0.85
118	Cartão ondulado	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1.00		1300	1.20	1.00	1.00	0.85
119	Cartonagem	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1.20		2500	1.20	1.00	1.00	0.85
120	Cartonagem, expedição	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1.00						
121	Carvão								10500	1,00	1,00	1,00	0,85
122	Casas de caldeiras	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1.00						
123	Caves	900	1,50	1,20	1,00	1,00	1.00						
124	Celulóide	800	1,40	1,40	1,20	1,20	1.45	2	3400	1.40	1.00	1.00	1.00
125	Centrais de aquecimento catalítico a gás	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1.00						
126	Centrais de aquecimento à distância	200	1,00	1,00	1,20	1,20	1.00						
127	Centrais hidráulicas	80	0,80	1,00	1,20	1,20	1.00						
128	Centrais hidroelétricas	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0.85						
129	Centrais térmicas	200	1,00	1,00	1,20	1,20	1.00						
130	Centros comerciais	400	1,20	1,20	1,20	1,00	1.00	1					

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
131	Cera								3400	1,20	1,20	1,00	0,85
132	Cera, artigos em	1300	1,60	1,20	1,20	1,00	1.00		2100	1.20	1.20	1.00	0.85
133	Cera, venda de artigos em	2100	1,70	1,20	1,20	1,00	1.00						
134	Cerâmica, artigos em	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1.00						
135	Cervejarias	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1.00						
136	Chapa, artigos em	100	0,80	1,00	1,00	1,00	1.00						
137	Chapa, embalagem de artigos	200	1,00	1,20	1,00	1,00	1.00						
138	Chapelarias	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1.00						
139	Chapéus de chuva	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1.00		400	1.20	1.00	1.00	0.85
140	Chapéus de chuva, venda	300	1,10	1,20	1,00	1,00	0.85						
141	Chocolate	400	1,20	1,00	1,00	1,00	1.20		3400	1.00	1.20	1.00	0.85
142	Chocolate, embalagem	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1.00						
143	Chocolate, sala das conchas	1000	1,50	1,00	1,00	1,00	1.00						
144	Cimento	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1.00						
145	Cinemas	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1.00	1					
146	Cofres-fortes	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1.00						
147	Coiro								1700	1,00	1,20	1,00	0,85
148	Coiro, artigos de	500	1,30	1,00	1,20	1,00	1.00		600	1.00	1.20	1.00	0.85
149	Coiro, corte de artigos	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1.00						
150	Coiro, venda de artigos em	700	1,40	1,00	1,20	1,00	0.85						
151	Coiro sintético	1000	1,50	1,20	1,20	1,20	1.00		1700	1.20	1.20	1.00	0.85
152	Coiro sintético, artigos em	400	1,20	1,20	1,20	1,00	1.00		800	1.20	1.20	1.00	0.85
153	Coiro sintético, corte de artigos	300	1,10	1,20	1,20	1,00	1.00						
154	Colas combustíveis	1000	1,50	1,60	1,20	1,00	1.45		3400	1.40	1.20	1.00	1.00
155	Colas incombustíveis	800	1,40	1,20	1,20	1,00	1.20						
156	Colchoaria, depósito de plumas								200	1,20	1,00	1,00	0,85
157	Colchoaria, limpeza de plumas	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1.20						
158	Colchões não sintéticos	500	1,30	1,40	1,20	1,00	1.20		500	1.20	1.20	1.00	0.85
159	Confeitarias	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1.00		1700	1.00	1.00	1.00	0.85
160	Congelados a baixa temperatura	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1.00						
161	Conservas	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1.00						
162	Cordoarias	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1.00		600	1.20	1.20	1.00	0.85
163	Cordoarias, venda	500	1,30	1,20	1,00	1,00	0.85	1					
164	Cores, com diluentes combustíveis	4000	1,90	1,60	1,20	1,00	1.80		2500	1.40	1.20	1.00	1.00
165	Cores, dispersão	800	1,40	1,20	1,20	1,00	1.20						
166	Cores misturas	2000	1,70	1,60	1,20	1,00	1.45						
167	Cores venda	1000	1,50	1,40	1,20	1,00	1.00						
168	Correias	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1.00						
169	Corte de pedra	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1.00						
170	Cortiça								800	1,20	1,20	1,00	0,85
171	Cortiça, artigos em	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1.20		800	1.20	1.20	1.00	0.85
172	Cortiça fóssil (variedade de amianto)	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1.20						
173	Cosméticos	300	1,10	1,60	1,00	1,00	1,45		500	1,20	1,00	1,00	0,85
174	Crina								600	1,20	1,00	1,00	0,85

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

	Uso	Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
175	Depósitos de hidrocarbonetos				1.20	1.00	1.20	1					
176	Depósitos de oficinas, etc,	1200	1,50	1,20	1,00	1,00	0,85						
177	**Depósitos de mercadorias incombustíveis em:**												
178	Caixas de madeira								200	1,00	1,00	1,00	0,85
179	Caixas em plástico								200	1,00	1,20	1,00	0,85
180	Prateleiras em madeira								100	1,00	1,00	1,00	0,85
181	Prateleiras metálicas								20	1,00	1,00	1,00	0,85
182	Prateleiras metal, c/ armários madeira								100	1,00	1,00	1,00	0,85
183	Palhetas em madeira								200	1,00	1,00	1,00	0,85
184	Desporto, venda de artigos de	800	1,40	1,20	1,20	1.00	0.85						
185	Diluentes								3400	1,60	1,20	1,00	1.00
186	Discos	600	1,30	1,20	1,20	1.00	1.45						
187	Drogarias, depósito								800	1,20	1,20	1,00	1.00
188	Drogarias, venda	1000	1,50	1,60	1,20	1.00	1.00						
189	Edifícios frigoríficos	2000	1,70	1,00	1,20	1.00	0.85						
190	Eletricidade, depósito de material								400	1,20	1,20	1,20	0.85
191	Eletricidade, oficina	600	1,30	1,00	1,20	1.00	1.00						
192	Embalagem de impressos	1700	1,60	1,20	1,00	1.00	1.00						
193	Embalagem de mercadorias combustíveis	600	1,30	1,40	1,20	1.00	1.00						
194	Embalagem de mercadorias incombustíveis	400	1,20	1,20	1,20	1.00	1.00						
195	Embalagem de produtos alimentares	800	1,40	1,20	1,00	1.00	1.00						
196	Embalagem de têxteis	600	1,30	1,20	1,20	1.00	1.00						
197	Encadernação	1000	1,50	1,20	1,00	1.00	1.00						
198	Envernizamento	80	0,80	1,60	1,20	1.00	1.45						
199	Envernizamento de móveis	200	1,00	1,60	1,20	1.00	1.45						
200	Envernizamento de papel	80	0,80	1,60	1,20	1,00	1.45						
201	Escolas	300	1,10	1,00	1,00	1,00	0.85	1					
202	Escovas	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1.45		800	1.20	1.20	1.00	0.85
203	Escritórios comerciais	800	1,40	1,20	1,00	1,00	0.85						
204	Escritórios técnicos	600	1,30	1,20	1,00	1,00	0.85						
205	Esculturas em pedra	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0.85						
206	Especiarias	40	0,60	1,20	1,00	1,00	1.00						
207	Espelharias	100	0,80	1,00	1,00	1,00	1.00						
208	Espumas sintéticas	3000	1,80	1,40	1,20	1,00	1.20		2500	1.20	1.20	1.00	1.00
209	Espumas sintéticas, artigos em	600	1,30	1,40	1,20	1,00	1.20		800	1.20	1.20	1.00	0.85
210	Estabelecimentos de fabrico de vinagre	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1.00		100	1.20	1.00	1.00	0.85
211	Estacionamento de viaturas (edifício)	200	1,00	1,20	1,20	1,00	1.00						
212	Estações de correio	400	1,20	1,20	1,00	1,00	0.85	1					
213	Estações de rádio	80	0,80	1,00	1,00	1,20	1.00						
214	Estações de serviço			1.60	1.20	1.00	1.20						
215	Estampagem de matérias sintéticas	400	1,20	1,20	1,20	1,00	1.00						
216	Estampagem de metais	100	0,80	1,00	1,00	1,20	1.00						
217	Estampagem a quente	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1.00		1700	1.00	1.00	1.00	0.85
218	Estores de rolos	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	1.00						

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
219	Estúdio de televisão	300	1,10	1,20	1,20	1,20	1.00						
220	Expedição de artigos em folha-de-flandres	200	1,00	1,20	1,00	1,20	1.00						
221	Expedição de artigos em matéria sintética	1000	1,50	1,20	1,20	1,00	1.00						
222	Expedição de aparelhos parcialmente em matéria	700	1,40	1,20	1,20	1,20	1.00						
223	Expedição de artigos em vidro	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1.00						
224	Expedição de bebidas	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1.00						
225	Expedição de cartonagem	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1.00						
226	Expedição de ceras e vernizes	1300	1,60	1,40	1,20	1,00	1.00						
227	Expedição de impressos	1700	1,60	1,20	1,00	1,00	1.00						
228	Expedição de móveis	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1.00						
229	Expedição de pequenos artigos em madeira	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1.00						
230	Expedição de produtos alimentares	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	1,00						
231	Expedição de têxteis	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00						
232	Exposição de automóveis	200	1,00	1,20	1,20	1,20	1,00	1					
233	Exposição de máquinas	80	0,80	1,00	1,00	1,10	0,85	1					
234	Exposição de móveis	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00	1					
235	Exposição de quadros	200	1,00	1,20	1,00	1,00	0,85	1					
236	Fábricas de fiação, bobinagem	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00						
237	Fábricas de fiação, cardagem	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,20						
238	Fábricas de fiação, fiação	300	1,10	1,20	1,20	1,00	1,00						
239	Fábricas de fiação, produtos em fio								1700	1,20	1,20	1,00	0,85
240	Fábricas de fiação, produtos de lã								1900	1,20	1,00	1,00	0,85
241	Fábricas de fiação, torcedura	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00						
242	Fábricas de moagem, sem armazém	1700	1,60	1,40	1,00	1,00	1,45		13000	1,20	1,00	1,00	0,85
243	Fábricas de serração	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00						
244	Fábricas de telhas, cozedura	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00						
245	Fábricas de telhas, fornos de secagem, prateleiras em	1000	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00						
246	Fábricas de telhas, preparação de argila	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0,85						
247	Fábricas de telhas, secadores, prateleiras em madeira	400	1,20	1,00	1,00	1,00	0,85						
248	Fábricas de telhas, secadores, prateleiras metálicas	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0,85						
249	Fábricas de torneiras	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
250	Fábricas de vidros	700	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00						
251	Fabrico de peças torneadas	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00						
252	Farinha em sacos	2000	1,70	1,20	1,00	1,00	1,45		8400	1,20	1,00	1,00	0,85
253	Farmácias (incluindo depósito)	800	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00						
254	Feltro	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00		800	1,20	1,00	1,00	0,85
255	Feltro, artigos em	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						
256	Feno, fardos de								1000	1,20	1,00	1,00	1,00
257	Ferragens, artigos de	300	1,20	1,20	1,00	1,00	0,85						
258	Ferramentas	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
259	Fibras de coco								8400	1,20	1,00	1,00	0,85
260	Filmes, ateliers de	300	1,10	1,20	1,20	1,20	1,00						
261	Filmes, cópias	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,45						
262	Fio	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00		1100	1,20	1,20	1,00	0,85

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
263	Fio, depósito								1000	1,20	1,00	1,00	0,85
264	Fios metálicos isolados	300	1,10	1,00	1,20	1,00	1,00		1000	1,20	1,20	1,20	0,85
265	Fios metálicos não isolados	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
266	Flores, venda	80	0,80	1,20	1,00	1,00	0,85						
267	Flores artificiais	300	1,10	1,20	1,20	1,00	1,00		200	1,20	1,20	1,00	0,85
268	Folhas metálicas	40	0,60	1,20	1,00	1,00	1,00						
269	Forjas	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
270	Fornos	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
271	Forragem	2000	1,70	1,20	1,00	1,00	1,20		3300	1,20	1,00	1,00	0,85
272	Fósforo			1,60	1,20	1,00	1,80	1					
273	Fósforos	300	1,10	1,40	1,20	1,00	1,45		800	1,40	1,20	1,00	1,00
274	Fotocópias, serviços	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00						
275	Fotografia, ateliers	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00						
276	Fotografia, filmes	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	1,45						
277	Fotografia, laboratórios	100	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
278	Fotografia, lojas	300	1,10	1,20	1,00	1,20	0,85						
279	Fundições de metais	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00						
280	Funiculares	300	1,10	1,00	1,00	1,00	0,85						
281	Galvanoplastia	200	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00						
282	Gelado alimentar	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
283	Gelosias	800	1,40	1,00	1,00	1,00	1,20		300	1,00	1,00	1,00	0,85
284	Gesso	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
285	Gira-discos	300	1,10	1,20	1,20	1,20	1,00		200	1,20	1,20	1,20	0,85
286	Gorduras	1000	1,50	1,40	1,20	1,00	1,20	1	18000	1,00	1,00	1,00	0,85
287	Gorduras comestíveis	1000	1,50	1,40	1,20	1,00	1,20		18900	1,00	1,20	1,00	0,85
288	Gorduras comestíveis, expedição	900	1,50	1,20	1,20	1,00	1,00						
289	Hidrogénio			1,60	1,00	1,00	1,20	1					
290	Hospitais	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00	3					
291	Hotéis, átrio, restaurante, salas	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00	2		1,20	1,00	1,00	0,85
292	Hotéis, quartos	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00	2					
293	Igrejas	200	1,00	1,00	1,00	1,00	0,85	1					
294	Incineração de lixos	200	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00						
295	Instalações de aquecimento central	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
296	Instalações de ensilagem				1,20	1,00	1,20						
297	Instalações de ligação elétrica	200	1,00	1,20	1,20	1,20	1,00						
298	Instalações, oficinas	100	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
299	Instrumentos musicais	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1,20						
300	Instrumentos de ótica	200	1,00	1,00	1,10	1,20	1,00		200	1,20	1,20	1,20	0,85
301	Internatos	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00	2					
302	Janelas em madeira	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,45						
303	Janelas em plástico	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,45						
304	Jardins infantis	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00	1					
305	Jóias, fabrico	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
306	Jóias, venda	300	1,10	1,20	1,00	1,00	0,85						

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
307	Junco, artigos em	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00		200	1,20	1,00	1,00	0,85
308	Lã de madeira	500		1,20	1,00	1,00	1,20						
309	Laboratórios de bacteriologia	200	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00						
310	Laboratórios dentários	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00						
311	Laboratórios elétricos	200	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00						
312	Laboratórios de física	200	1,00	1,20	1,00	1,20	1,00						
313	Laboratórios fotográficos	300	1,10	1,00	1,00	1,20	1,00						
314	Laboratórios de metalurgia	200	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00						
315	Laboratórios de química	500	1,30	1,60	1,00	1,20	1,45						
316	Lâmpadas de incandescência	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00						
317	Lápis	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,45						
318	Lares para crianças	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	2					
319	Lares para idosos	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	3					
320	Latoarias	100	0,80	1,00	1,00	1,00	1,20						
321	Lavandarias	200	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00						
322	Legumes frescos, venda	200	1,00	1,00	1,00	1,00	0,85						
323	Legumes secos	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	1,00		400	1,20	1,00	1,00	0,85
324	Leite condensado	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		9000	1,00	1,00	1,00	0,85
325	Leite em pó	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		10500	1,00	1,00	1,00	0,85
326	Levedura	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,20						
327	Licores	400	1,20	1,60	1,00	1,00	1,45		800	1,20	1,00	1,00	1,00
328	Limpeza química	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,45	1					
329	Linóleo	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,20						
330	Livrarias	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	0,85						
331	Locais de resíduos diversos	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00						
332	Lojas, grandes	400	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	1					
333	Loja de capelista, venda	700	1,40	1,20	1,00	1,00	0,85		1300	1,00	1,20	1,00	0,85
334	Louças de barro	200	1,00	1,00	1,00	1,00	0,85						
335	Louça de barro, artigos de	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
336	Louças de barro de arte	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
337	Lúpulo								1700	1,20	1,00	1,00	0,85
338	Luvas	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						
339	Madeira, aparas								2100	1,20	1,00	1,00	1,00
340	Madeira, artigos em carpintaria	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1,20						
341	Madeira, artigos em desbaste e recorte	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,45						
342	Madeira, artigo em envernizamento	500	1,30	1,60	1,20	1,00	1,80						
343	Madeira, artigos em expedição	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						
344	Madeira, artigos em impregnação	3000	1,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
345	Madeira, artigos em marcenaria	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1,20						
346	Madeira, artigos em modelos	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1,20						
347	Madeira, artigos em polimento	200	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20						
348	Madeira, artigos em recortagem	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1,20						
349	Madeira, artigos em secagem	800	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00						
350	Madeira, artigos em serração	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00						

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
351	Madeira, artigos em torneamento	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,20						
352	Madeira, resíduos								2500	1,20	1,00	1,00	0,85
353	Madeiras, vigas e pranchas								4200	1,00	1,00	1,00	0,85
354	Madeira para aquecimento								2500	1,20	1,00	1,00	0,85
355	Madeira cruzada	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,20		4200	1,20	1,00	1,00	0,85
356	Madeira grossa								6300	1,00	1,00	1,00	0,85
357	Madeiramentos de telhado	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						
358	Malte								13400	1,00	1,00	1,00	0,85
359	Manteiga	700	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00		4000	1,00	1,00	1,00	0,85
360	Máquinas	200	1,00	1,00	1,00	1,10	1,20						
361	Máquinas de coser	300	1,10	1,00	1,00	1,20	1,20						
362	Máquinas de coser, venda	300	1,10	1,20	1,00	1,00	0,85						
363	Máquinas de escritório	300	1,10	1,20	1,00	1,20	1,00						
364	Máquinas de escritório, venda	300	1,10	1,20	1,00	1,20	0,85						
365	Máquinas de lavar	300	1,10	1,20	1,20	1,00	1,00		40	1,00	1,00	1,00	0,85
366	Marmelada	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,20						
367	Mármore, artigos em	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0,85						
368	Mástiques	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	1,00		1300	1,00	1,00	1,00	0,85
369	Matadouros	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0,85						
370	Materiais de construção, depósito								800	1,00	1,00	1,00	0,85
371	Materiais usados, tratamento	800	1,40	1,40	1,20	1,00	1,20		3400	1,40	1,20	1,00	1,20
372	Material de escritório, depósito								1300	1,20	1,20	1,00	0,85
373	Material de escritório, venda	700	1,40	1,20	1,00	1,00	0,85						
374	Matérias sintéticas	2000	1,70	1,40	1,20	1,10	1,45		5900	1,20	1,20	1,00	1,00
375	Matérias sintéticas, artigos em	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,45		800	1,20	1,20	1,00	1,00
376	Matérias sintéticas, estampagem de artigos	400	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00						
377	Matérias sintéticas, expedição de artigos	1000	1,50	1,20	1,20	1,00	1,00						
378	Matérias sintéticas, soldadura de artigos	700	1,40	1,20	1,20	1,00	1,00						
379	Matérias sintéticas injetadas	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00						
380	Mecânica fina, oficina	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
381	Medicamentos, embalagem	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00		800	1,00	1,00	1,00	0,85
382	Medicamentos, venda	800	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00						
383	Médico, gabinete	200	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00						
384	Melaço								5000	1,00	1,00	1,00	0,85
385	Metais, trabalho de	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
386	Metais preciosos	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
387	Metálicas, grandes construções	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
388	Minerais	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0,85						
389	Mós para afiar	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
390	Mostarda	400	1,20	1,00	1,00	1,00	1,20						
391	Motocicletas	300	1,10	1,20	1,20	1,00	1,20						
392	Motores elétricos	300	1,10	1,00	1,20	1,00	1,20						
393	Móveis, marcenaria	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1,20						
394	Móveis, venda	400	1,20	1,20	1,20	1,00	0,85						

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
395	Móveis em aço	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00						
396	Móveis estofados, sem espuma sintética	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00		400	1,20	1,20	1,00	0,85
397	Móveis em madeira	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,45		800	1,20	1,00	1,00	0,85
398	Móveis em madeira, envernizamento	500	1,30	1,60	1,20	1,00	1,80						
399	Munições	Especial	1.6 Ex	1,00	1,00	1,80	3						
400	Museus	300	1,10	1,20	1,00	1,20	0,85	1					
401	Música, lojas de	300	1,10	1,20	1,00	1,00	0,85						
402	Negro de fumo, em sacos								12600	1,20	1,20	1,00	0,85
403	Nitrocelulose	Especial		1,60	1,00	1,00	1,80	3	1100	1,20	1,20	1,00	1,20
404	Oficinas de eletricidade	600	1,30	1,00	1,20	1,00	1,00						
405	Oficinas de mecânica	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
406	Oficinas de placagem	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,20		2900	1,20	1,00	1,00	0,85
407	Oficinas de reparação	400	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00						
408	Óleos, mineral, vegetal, animal								18900	1,20	1,20	1,00	0,85
409	Óleos comestíveis	1000	1,50	1,40	1,20	1,00	1,20		18900	1,20	1,20	1,00	0,85
410	Óleos comestíveis, expedição	900	1,50	1,20	1,20	1,00	1,00						
411	Ourivesaria	200	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20						
412	Padarias, laboratórios	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
413	Padarias, lojas	300	1,10	1,20	1,00	1,00	0,85						
414	Padarias industriais	1000	1,50	1,20	1,20	1,00	1,20						
415	Painéis em madeira aglomerada	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,20		6700	1,20	1,00	1,00	0,85
416	Painéis em madeira aglomerada, placas	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,20						
417	Palha, artigos em	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00						
418	Palha, embalagens em	400	1,20	1,20	1,00	1,00	2,00						
419	Palhetas em madeira	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	1,20		1300	1,00	1,00	1,00	0,85
420	Palhinha	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00						
421	Palitos de dentes	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,45						
422	Papel	200	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00		10000	1,00	1,00	1,00	0,85
423	Papel, preparação	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						
424	Papel, preparação da madeira e materiais celulósicos	80	0,80	1,00	1,00	1,00	0,85						
425	Papel, resíduos comprimidos								2100	1,20	1,00	1,00	0,85
426	Papel, tratamento	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00						
427	Papel velho, a granel								8400	1,40	1,00	1,00	1,00
428	Papelaria, venda	700	1,40	1,20	1,00	1,00	0,85						
429	Papelarias	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00		1100	1,20	1,00	1,00	0,85
430	Pasta de cartão	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00						
431	Pastas alimentícias	1300	1,60	1,20	1,00	1,00	1,20		1700	1,20	1,00	1,00	0,85
432	Pastas alimentícias, expedição	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	1,00						
433	Pedras artificiais	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0,85						
434	Pedras preciosas, lapidação	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
435	Pedras refratárias, artigos em	200	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00						
436	Pelaria, produtos de	500	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00		1200	1,00	1,20	1,00	0,85
437	Peles, depósito								1200	1,00	1,20	1,00	0,85
438	Peles, venda	200	1,00	1,20	1,00	1,00	0,85						

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
439	Pensos	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00		800	1,20	1,00	1,00	0,85
440	Perfumaria, artigos de	300	1,10	1,60	1,00	1,00	1,45		500	1,20	1,00	1,00	0,85
441	Perfumaria, venda de artigos	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00						
442	Pilhas secas	400	1,20	1,00	1,20	1,00	1,00		600	1,20	1,00	1,00	0,85
443	Pincéis	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1,45						
444	Pinturas em cera	2000	1,70	1,40	1,20	1,00	1,20	1	5000	1,40	1,20	1,00	0,85
445	Placas de fibras moles	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,20						
446	Placas de resina sintética	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00						
447	Planadores	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1,20						
448	Pneus	700	1,40	1,20	1,20	1,00	1,20		1800	1,20	1,20	1,00	0,85
449	Pneus de viaturas	700	1,40	1,20	1,20	1,00	1,20		500	1,20	1,20	1,00	0,85
450	Porcelana	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
451	Portas em madeira	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,20		1800	1,00	1,00	1,00	0,85
452	Portas em plástico	700	1,40	1,20	1,20	1,00	1,45		4200	1,00	1,20	1,00	0,85
453	Produtos em amianto	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
454	Produtos de conservação de calcado	800	1,40	1,40	1,20	1,00	1,45	1	2100	1,40	1,20	1,00	0,85
455	Produtos farmacêuticos	200	1,00	1,40	1,00	1,00	1,45						
456	Produtos laminados, exceto chapa e fio	100	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
457	Produtos leiteiros	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
458	Produtos de lixívia	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00		200	1,20	1,00	1,00	0,85
459	Produtos de lixívia, matéria-prima								500	1,00	1,00	1,00	0,85
460	Produtos químicos combustíveis	300	1,10	1,40	1,20	1,10	1,45	1	1000	1,40	1,10	1,10	1,00
461	Produtos de talho	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0,85						
462	Quadros	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,20						
463	Queijos	100	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00		2500	1,00	1,00	1,00	0,85
464	Quiosques de jornais	1300	1,60	1,20	1,00	1,00	0,85						
465	Rádio, estúdio de	300	1,10	1,20	1,20	1,20	1,00						
466	Radiologia, institutos de	200	1,00	1,00	1,00	1,20							
467	Refinarias (benzina)			1,60	1,20	1,00	1,45	2					
468	Refrigeradores	1000	1,50	1,20	1,20	1,00	1,20		300	1,20	1,20	1,20	0,85
469	Relógios	300	1,10	1,00	1,00	1,20	1,00		40	1,20	1,00	1,00	0,85
470	Relógios, reparação de	300	1,10	1,20	1,00	1,20	1,00						
471	Relógios, venda	300	1,10	1,20	1,00	1,20	0,85						
472	Resinas naturais	3000	1,80	1,60	1,20	1,00	1,45						
473	Resinas sintéticas	3400	1,80	1,60	1,20	1,00	1,45		4200	1,20	1,20	1,00	0,85
474	Resinas sintéticas, placas em	800	1,40	1,20	1,20	1,00	1,20		3400	1,00	1,20	1,00	0,85
475	Restaurantes	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00	1					
476	Revestimentos de pavimentos combustíveis	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00		6000	1,00	1,20	1,00	0,85
477	Revestimentos de pavimentos, venda	1000	1,50	1,20	1,20	1,00	0,85						
478	Rolamentos de esferas	200	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00						
479	Roupas, venda	600	1,30	1,20	1,20	1,00	0,85						
480	Sabão	200	1,00	1,20	1,20	1,00	1,00		4200	1,00	1,00	1,00	0,85
481	Sacos em juta	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00		800	1,20	1,00	1,00	0,85
482	Sacos em papel	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00		12600	1,20	1,00	1,00	0,85

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
483	Sacos em plástico	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,45		25200	1,20	1,20	1,00	0,85
484	Salinas, produtos de	80	0,80	1,00	1,00	1,00	0,85						
485	Salões de jogos	100	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1					
486	Sementes								800	1,20	1,00	1,00	0,85
487	Sementes, venda	600	1,30	1,00	1,00	1,00	0,85						
488	Serralharias	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
489	Serviços de mesa	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
490	Skis	400	1,20	1,20	1,20	1,00	1,45		1700	1,20	1,20	1,00	0,85
491	Soda	40	0,60	1,20	1,00	1,00	1,00						
492	Sumos de fruta	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		300	1,20	1,00	1,00	0,85
493	Tabaco em bruto								1700	1,20	1,20	1,00	0,85
494	Tabacos, artigos em	200	1,00	1,20	1,20	1,00	1,00		2100	1,20	1,20	1,00	0,85
495	Tabacos, venda de artigos	500	1,30	1,20	1,20	1,00	0,85						
496	Tacos de madeira	2000	1,70	1,20	1,00	1,00	1,20		1200	1,00	1,00	1,00	0,85
497	Talco	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0,85						
498	Talhos, venda	40	0,60	1,00	1,00	1,00	0,85						
499	Tapeçaria, artigos em	300	1,10	1,20	1,20	1,00	1,20		1000	1,20	1,20	1,00	0,85
500	Tapeçarias	800	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00						
501	Tapetes	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00		1700	1,20	1,20	1,00	0,85
502	Tapetes, tinturaria	500	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00						
503	Tapetes, venda	800	1,40	1,20	1,20	1,00	0,85						
504	Teatros	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00	1					
505	Teatros, bastidores	1,20	1,20	1,00	1,20	1100	1,20				1,20	1,00	0,85
506	Tecidos, cânhamo, juta, linho								1300	1,20	1,00	1,00	0,85
507	Tecidos, depósito de fardos de algodão								1300	1,20	1,00	1,00	0,85
508	Tecidos, geral, depósito								2000	1,20	1,00	1,00	0,85
509	Tecidos, seda artificial	300	1,10	1,20	1,20	1,00	1,00		1000	1,20	1,00	1,00	0,85
510	Tecidos em ráfia	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00						
511	Tecidos sintéticos	300	1,10	1,20	1,20	1,00	1,00		1300	1,20	1,20	1,00	0,85
512	Tela encerada	700	1,40	1,20	1,20	1,00	1,00		1300	1,20	1,20	1,00	0,85
513	Tela encerada, artigos em	700	1,40	1,20	1,20	1,00	1,00		2100	1,20	1,20	1,00	0,85
514	Telefones	400	1,20	1,20	1,00	1,20	1,00		200	1,20	1,20	1,20	0,85
515	Telefones centrais	80	0,80	1,20	1,00	1,20	1,00						
516	Televisão, estúdios de	300	1,10	1,20	1,20	1,20	1,00						
517	Telhas, prensagem	200	1,00	1,00	1,00	1,00	0,85						
518	Têxteis								1100	1,20	1,00	1,00	0,85
519	Têxteis, artigos em								600	1,00	1,00	1,00	0,85
520	Têxteis, artigos em seda	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00		1100	1,20	1,00	1,00	0,85
521	Têxteis, bordados	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00		1300	1,20	1,00	1,00	0,85
522	Têxteis, calandragem	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						
523	Têxteis, camisas	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00		1300	1,20	1,00	1,00	0,85
524	Têxteis, coberturas em lã	85500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00		1900	1,20	1,20	1,00	0,85
525	Têxteis, colchoaria	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00		1000	1,20	1,00	1,00	0,85
526	Têxteis, corte	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
527	Têxteis, costura	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00						
528	Têxteis, dobragem	700	1,40	1,20	1,20	1,00	1,00						
529	Têxteis, embalagem	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						
530	Têxteis, expedição	600	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						
531	Têxteis, impressão	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00						
532	Têxteis, em juta	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00		1300	1,20	1,00	1,00	0,85
533	Têxteis, lavandaria	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						
534	Têxteis, em linho								1300	1,20	1,00	1,00	0,85
535	Têxteis, meias	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00		1000	1,20	1,00	1,00	0,85
536	Têxteis, preparação	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00						
537	Têxteis, preparativos	300	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00						
538	Têxteis, rendas								600	1,20	1,00	1,00	0,85
539	Têxteis, roupa branca	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00		600	1,20	1,00	1,00	0,85
540	Têxteis, tecelagem	300	1,10	1,20	1,00	1,00	1,00						
541	Têxteis, tinturaria	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00						
542	Têxteis, venda	600	1,30	1,20	1,00	1,00	0,85						
543	Têxteis, vestuário em	500	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00		400	1,20	1,00	1,00	0,85
544	Tintas	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
545	Tintas de impressão	700	1,40	1,40	1,20	1,00	1,45		3000	1,20	1,20	1,00	0,85
546	Tinturarias	500	1,30	1,20	1,20	1,10	1,00						
547	Tipografias, depósito								8000	1,00	1,00	1,00	0,85
548	Tipografias, embalagem	2000	1,70	1,20	1,00	1,00	1,00						
549	Tipografias, expedição	200	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00						
550	Tipografias, oficinas tipográficas	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00						
551	Tipografias, sala das máquinas	400	1,20	1,60	1,20	1,00	1,45						
552	Toldos	300	1,10	1,20	1,20	1,00	1,00		1000	1,20	1,00	1,00	0,85
553	Tonéis em madeira	1000	1,50	1,20	1,00	1,00	1,45		800	1,00	1,00	1,00	0,85
554	Tonéis em plástico	600	1,30	1,20	1,20	1,00	1,45		800	1,20	1,20	1,20	0,85
555	Tratores	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,20						
556	Transformadores	300	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20						
557	Transformadores, bobinagem	600	1,30	1,20	1,20	1,20	1,00						
558	Transformadores, posto de	300	1,10	1,20	1,20	1,20	1,00						
559	Tratamento de dados, centro de computadores	400	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00						
560	Tubos, fornos de secagem, estantes metálicas	40	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00						
561	Tubos luminescentes	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00						
562	Turfa, produtos			1,20	1,00	1,00	1,20						
563	Vagões	200	1,00	1,20	1,20	1,00	1,20						
564	Vassouras	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00		400	1,20	1,00	1,00	0,85
569	Vernizes, expedição	1000	1,50	1,40	1,20	1,00	1,00						
570	Vestiários, armários em madeira	400	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00						
571	Vestiários, armários metálicos	80	0,80	1,00	1,00	1,00	0,85						
572	Vestuário	500	1,30	1,20	1,20	1,00	1,00		400	1,20	1,20	1,00	0,85
573	Vidro	80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00						
574	Vidro, artigos em	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						

Continuação da tabela 2 - Cargas de incêndio imobiliárias e fatores de influência para diversos usos

Uso		Produção / Venda						P cat	Depósito / Armazenagem				
		Qm (MJ/M²)	q	c	r	k	A		Qm (MJ/m²)	c	r	k	A
575	Vidro, expedição	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00						
576	Vidro, oficinas de sopragem	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
577	Vidro, tintura do	300	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00						
578	Vidro, tratamento	200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
579	Vidro, venda de artigos em	200	1,00	1,20	1,00	1,00	0,85						
580	Vinhos, cave de	80	0,80	1,00	1,00	1,00	0,85						
581	Vinhos, venda de	200	1,00	1,20	1,00	1,00	0,85						
582	Vinhos espirituosos	500	1,30	1,40	1,00	1,00	1,20		800	1,20	1,00	1,00	0,85
583	Vinhos espirituosos, venda	700	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00						
584	Vulcanização	1000	1,50	1,20	1,20	1,00	1,20						
585	White spirit								35000	1,40	1,20	1,20	1,00
586	Aguaraz (terebintina)								35000	1,40	1,20	1,20	1,00
587	Álcool etílico								21750	1,40	1,20	1,20	1,00
588	Butano								27600	1,60	1,20	1,00	1,00
589	Polipropileno								40500	1,20	1,20	1,20	1,00
590	Fuel/Nafta/Gasóleo								37600	1,00	1,20	1,00	1,00
591	Óleo mineral								36100	1,00	1,20	1,00	1,00

Avaliação do Risco de Incêndio

Aplicação no núcleo antigo da vila da Moita

ANEXO 2

Avaliação do Risco de Incêndio por Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada

Dezembro - 2022

ÍNDICE

ÍNDICE DE QUADROS ..... **iv**
ÍNDICE DE TABELAS ..... **v**
1. METODOLOGIA ARICA SIMPLIFICADA **1**
1.1 Introdução 1
1.2 Fator Global de Risco Associado ao Início de incêndio (FGII) 1
1.2.1 Estado de Conservação da Construção (FEC) 1
1.2.2 Instalações Elétricas (FIEL) 2
1.2.3 Instalações de Gás (FIG) 2
1.2.4 Natureza da Carga de Incêndio (FNCI) 3
1.3 Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio (FGDPI) 3
1.3.1 Afastamento Entre Vãos Sobrepostos (FAV) 4
1.3.2 Equipas de Segurança (FES) 4
1.3.3 Deteção, Alerta e Alarme de Incêndio (FDI) 5
1.3.4 Compartimentação Corta-fogo (FCCF) 5
1.3.5 Carga de Incêndio (FCI) 6
1.4 Fator Global de Risco Associado à Evacuação do Edifício (FGEE) 7
1.4.1 Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação (FICE) 7
1.4.2 Fator Inerente ao Edifício (FIE) 8
1.4.3 Fator de Correção (FC) 9
1.5 Fator Global de Eficácia Associado ao Combate ao Incêndio (FGCI) 9
1.5.1 Fatores Exteriores de Combate ao Incêndio no Edifício (FECI) 9
1.5.2 Fatores Interiores de Combate ao Incêndio no Edifício (FICI) 10
1.6 Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI) 12
1.7 Fator de Risco de Referência (FRR) 12
1.8 Risco de incêndio 13
1.9 Índice de Vulnerabilidade 13
1.10 Folha de cálculo método ARICA (Simplificado) 15

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Fatores parciais do estado de conservação da construção 2
Quadro 2 - Fatores parciais do estado de conservação das instalações elétricas 2
Quadro 3 - Fatores parciais do tipo de abastecimento de gás 2
Quadro 4 - Fatores parciais da natureza da carga de incêndio 3
Quadro 5 - Fatores parciais do afastamento entre vãos sobrepostos 4
Quadro 6 - Fatores parciais relativo às equipas de segurança 4
Quadro 7 - Fatores parciais relativo aos sistemas de deteção de incêndio 5
Quadro 8 - Subfatores para o cálculo do fator parcial relativo à compartimentação corta-fogo 6
Quadro 9 - Subfatores para o cálculo do fator inerente aos caminhos de evacuação 8
Quadro 10 - Fatores parciais relativo à realização de exercícios de evacuação 8
Quadro 11 - Fatores parciais de correção 9
Quadro 12 - Subfatores de cálculo do fator exterior de combate, referente às acessibilidades 10
Quadro 13 - Subfatores de cálculo do fator exterior de combate, referente aos hidrantes 10
Quadro 14 - Fatores parciais relativos aos meios interiores de combate ao incêndio 11
Quadro 15 - Peso dos fatores globais 12
Quadro 16 - Expressões para determinação do fator de risco de referência 13
Quadro 17 - Verificação do cumprimento do risco de incêndio 13

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Folha de cálculo método 15

1. METODOLOGIA ARICA SIMPLIFICADA

1.1 Introdução

Este anexo, que compreende na explicação da avaliação do risco de incêndio pelo método do ARICA (Simplificado), baseia-se primordialmente na documentação do método desenvolvido por Vicente et al. (2010) aquando da realização do caderno de apoio à avaliação do risco sísmico e de incêndio nos núcleos urbanos antigos do Seixal, e por tese de mestrado de Valentim (2014) que aborda o risco de incêndio no núcleo urbano de Aljustrel. Esta informação foi recolhida e adaptada pelo autor do estudo.

A Metodologia ARICA (Simplificada) é simplificada, pois não abrange de forma detalhada tantos fatores parciais. A sua aplicação restringe-se a edifícios de centros urbanos antigos, uma vez que contempla as características próprias destes.

Esta metodologia assenta na definição dos seguintes fatores globais de risco e fatores globais de eficácia (Almeida, 2013):

- Fator global de risco associado ao início do incêndio (FGII);
- Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício (FGDPI);
- Fator global de risco associado à evacuação do edifício (FGEE);
- Fator global de eficácia associada ao combate ao incêndio (FGCI).

1.2 Fator Global de Risco Associado ao Início de incêndio (FGII)

O fator global de risco associado ao início do incêndio depende de diferentes aspetos, tais como, instalações técnicas (eletricidade e gás), estado de conservação da construção e natureza da carga de incêndio. Este fator global obtém-se através da média aritmética destes quatro fatores parciais.

1.2.1 Estado de Conservação da Construção (FEC)

Os aspetos a ter em consideração neste ponto são aqueles que podem contribuir para o deflagrar do incêndio, independentemente da natureza dos materiais de construção, quer seja madeira, betão, alvenaria tradicional ou cerâmica, ou outro tipo de material.

A avaliação do estado de conservação da construção corresponde à média dos fatores obtidos nas fichas de inspeção utilizadas, que correspondem à avaliação do estado de conservação da fachada, pavimentos, cobertura, elementos secundários e segurança ao incêndio do edifício. Com base nestas cinco avaliações determina-se a sua média e o valor atribuído a este parâmetro depende das condições indicadas no **Quadro 1**, onde o fator igual a 1,00 corresponde a um edifício em bom estado de conservação, enquanto o fator igual a 1,20 corresponde a um edifício com sinais evidentes de degradação **Quadro 1.**

Quadro 1 - Fatores parciais do estado de conservação da construção

Condições	***F_{EC}***	***Estado de conservação do edifício***
Média > 3,00	1,00	Edifício em bom estado de conservação
2 < Média ≤ 3,00	1,10	Edifício com alguns sinais de degradação
Média ≤ 2,00	1,20	Edifício apresenta sinais evidentes de degradação

1.2.2 Instalações Elétricas (FIEL)

Os valores a atribuir ao fator parcial relativo às instalações elétricas variam consoante o estado em que se encontram as respetivas instalações, existindo apenas três avaliações possíveis.

A primeira refere-se às instalações totalmente remodeladas, que apresentam proteção dos diversos circuitos, contadores e disjuntores recentes, e que foram executadas por técnicos especializados. A segunda situação refere-se às instalações parcialmente remodeladas, com os aspetos da primeira, no entanto ainda é visível vários circuitos originais. Por fim, tem-se as instalações não remodeladas, que ainda apresentam os circuitos originais, com proteção deficiente e ausência de disjuntores. A valoração a atribuir aos fatores parciais encontra-se no **Quadro 2.**

Quadro 2 - Fatores parciais do estado de conservação das instalações elétricas

Condição da instalação (Estado de conservação das instalações elétricas)	***F_{IEL}***
Remodeladas	1, 00
Parcialmente remodeladas	1, 25
Não remodeladas	1, 50

1.2.3 Instalações de Gás (FIG)

As instalações de gás são avaliadas tendo em conta o tipo de abastecimento existente, o local de armazenamento e as condições de ventilação, independentemente do tipo de gás (propano ou butano). Encontrando-se no **Quadro 3** os valores a atribuir aos fatores parciais.

Quadro 3 - Fatores parciais do tipo de abastecimento de gás

	Tipo de abastecimento			***F_{IG}***
Instalações de gás (F_{IG})	Canalizado			1,00
	Reservatório			1,10
	Garrafa	Instalada no exterior		1,20
		Instalada no interior	Local ventilado	1,50
			Local não ventilado	1,80
	Sem utilização de gás (nem canalizado nem de garrafas)			1,00

1.2.4 Natureza da Carga de Incêndio (FNCI)

Ao contrário do método ARICA, no método simplificado usado não se faz a distinção entre edifícios correntes e edifícios industriais e/ou de armazenamento. Isto deve-se ao facto de muitos edifícios ditos correntes estarem a funcionar como pequenos arquivos ou pequenos serviços, não respeitando de certa forma, as medidas regulamentares, apesar das cargas de incêndio o justificarem.

Por esse motivo, independentemente do tipo de edifício em causa, as cargas de incêndio existem sempre, apesar de variarem, dependendo do tipo de material em maior quantidade e perigosidade.

A determinação deste fator faz-se através do produto entre o coeficiente de combustibilidade (Ci) e o perigo de ativação (Rai), do material armazenado em maior quantidade e com um risco considerável. O coeficiente de combustibilidade pode assumir valores de 1,00, 1,30 e 1,60, conforme o risco seja alto, médio ou baixo, dependendo do tipo de risco associado ao material em causa. O coeficiente de ativação depende do tipo de exploração e da ação humana, podendo assumir valores de 1,00, 1,50, e 3,00, caso o risco seja baixo, médio ou alto, respetivamente, como mostra o **Quadro 4.**

Quadro 4 - Fatores parciais da natureza da carga de incêndio

			Coeficiente de ativação (R_{ai})		
			Baixo	Médio	Alto
			1,00	1,50	3,00
Coeficiente de combustibilidade (C_i)	Baixo	1,00	1,00	1,50	3,00
	Médio	1,30	1,30	1,95	3,90
	Alto	1,60	1,60	2,40	4,80
			F_{NCI}		

1.3 Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio (FGDPI)

O fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação de incêndio depende de cinco fatores parciais:

I. afastamento entre vãos sobrepostos;
II. equipas de segurança;
III. sistema de deteção, alerta e alarme de incêndio;
IV. compartimentação corta-fogo;
V. carga de incêndio.

O valor deste fator global obtém-se recorrendo à média aritmética dos cinco fatores parciais anteriormente referidos (Macedo, 2009).

1.3.1 Afastamento Entre Vãos Sobrepostos (FAV)

A preocupação deste fator parcial advém do perigo de propagação do incêndio pelo exterior. Os vãos situados no mesmo alinhamento, podem potenciar a propagação do incêndio entre pisos, em função da distância existente entre os dois ou mais vãos sobrepostos. Considerou-se que o afastamento de referência é o regulamentar, isto é 1,10m, sendo o valor do fator de acordo com o **Quadro 5.**

Quadro 5 - Fatores parciais do afastamento entre vãos sobrepostos

Número de vãos com afastamento < 1,10 m	F_{AV}
0	1,00
1	1,25
≥ 2	1,50

1.3.2 Equipas de Segurança (FES)

A existência de equipas de segurança pode contribuir para a minimização do desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício. O Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndios em Edifícios (Portaria n.º 1532/2008, artigo n.º 200) estabelece que os edifícios de UT-I (edifícios habitacionais), da categoria de risco três ou quatro, devem apresentar um responsável pela segurança, apenas para os espaços comuns, sendo que as restantes categorias de risco estão isentas. Os valores dos fatores parciais relativos às equipas de segurança encontram-se no **Quadro 6.**

Quadro 6 - Fatores parciais relativo às equipas de segurança

Exigências regulamentares	***Equipas de segurança***	F_{ES}
Não exige	Existem	0,50
Exige	Existem	1,00
	Não existem	2,00

No caso das UT-I, que correspondem aos edifícios habitacionais de 2.ª a 3ª categoria de risco, a metodologia ARICA original não atribui qualquer valor para o fator parcial relativo às equipas de segurança. No entanto, seguindo um dos princípios da metodologia "quando para um determinado edifício seja possível efetuar uma comparação entre as medidas de segurança existentes e as exigidas pelo Regulamento e estes parâmetros sejam coincidentes, então o fator parcial em análise tem o valor de 1,00", levando a decidir que neste tipo UT, para as categorias em causa, o valor a atribuir ao fator parcial corresponde a 1,00, visto que está em consonância com a regulamentação em vigor.

1.3.3 Deteção, Alerta e Alarme de Incêndio (FDI)

Os sistemas de deteção, alerta e alarme de incêndio, desde que convenientemente dimensionados, têm uma influência decisiva no desenvolvimento e propagação do incêndio, atenuando o seu desenvolvimento e reduzindo o risco de generalização.

Na regulamentação existente para a segurança contra incêndio são estabelecidos dois tipos de componentes para o sistema de alarme ao incêndio: os detetores automáticos e as botoneiras de acionamento de alarme. Contudo no caso das botoneiras, estas têm uma eficácia muito inferior em relação aos detetores automáticos, visto que o seu acionamento é manual e realizado pelos ocupantes do edifício ou terceiros. Os valores a atribuir ao fator relativo à deteção, alerta e alarme de incêndio encontram-se no **Quadro 7.**

Quadro 7 - Fatores parciais relativo aos sistemas de deteção de incêndio

Exigência regulamentar	***Tipo de equipamento***	F_{DI}
Não exige	Existe um sistema automático de deteção de incêndio	0,50
	Existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras	0,90
	Não existe qualquer meio de deteção, alerta e alarme	1,00
Exige	Equipamento existente em conformidade com o regulamento	1,00
	Não existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras	1,20
	Apenas existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras, quando é exigido também um sistema automático de deteção	1,80
	Não existe um sistema automático de deteção de incêndio	2,00

No caso de o regulamento não exigir equipamentos de deteção, alerta e alarme para o edifício, tem que se seguir o princípio da metodologia ARICA. Sempre que as medidas de segurança existentes sejam coincidentes com o regulamento em vigor, toma-se como valor parcial 1,00, isto é, neste caso o regulamento não exige qualquer dispositivo para a UT, não minorando nem majorando o risco de incêndio, já que este está em consonância com o regulamento, restando apenas a aplicação do valor de referência 1,00.

1.3.4 Compartimentação Corta-fogo (FCCF)

A avaliação à compartimentação é obtida através da avaliação da resistência ao fogo dos elementos de construção, que permitam a estanquicidade das chamas e gases e funcionem como isolamento térmico durante um determinado tempo, permitindo assim, limitar a sua propagação desde o compartimento de origem ao resto do edifício. A existência de elementos com adequada resistência ao fogo tem uma importância crucial na segurança contra incêndio, com maior relevância para os edifícios com utilização-tipo mistas, ou de categoria de risco elevado.

Uma vez que o método ARICA faz uma avaliação detalhada para os vários elementos construtivos que apresentam resistência ao fogo, determinando a respetiva classe em que se inserem.

Na metodologia usada foi decidido simplificar muito a avaliação, incidindo apenas nos aspetos mais abrangentes.

A avaliação contemplou apenas quatro aspetos construtivos: paredes exteriores e de compartimentação, pavimentos e vãos, tal como considera a metodologia ARICA.

Visto que esta análise se insere nos núcleos urbanos antigos, onde na sua maioria os edifícios são construídos à base de madeira, este foi considerado o material de referência e o mais condicionante, tendo todos os restantes materiais em princípio, resistências ao fogo muito superiores ao da madeira.

As paredes exteriores construídas em alvenaria de pedra argamassada possuem comportamentos ao incêndio excecionais, no entanto este desempenho pode ser comprometido devido ao estado de conservação que apresentam. No edificado dos núcleos urbanos antigos é comum observar-se paredes exteriores de alvenaria de pedra argamassada com elevado grau de degradação, comprometendo em parte a sua resistência ao fogo.

Tomando também como referência o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (Portaria n.º 1532/2008), no caso da resistência da compartimentação, o regulamento não exige resistência destes elementos construtivos para o caso de edifícios habitacionais classificados na 1.ª categoria de risco, sendo o fator parcial igual a 1,00. Nos restantes edifícios é necessário verificar os pressupostos de cálculo do fator parcial relativo à compartimentação, descrito no **Quadro 8.**

Quadro 8 - Subfatores para o cálculo do fator parcial relativo à compartimentação corta-fogo

Elemento construtivo	***Material***	***Subfator a somar***
Paredes exteriores	Alvenaria tradicional com fragmentos de pedra em estado de degradação elevado	0,10
Parede de compartimentação	Tabique	0,30
Pavimentos	Madeira	0,30
Vãos (janelas)	Madeira	0,30

O valor inicial do fator parcial corresponde a 1,00, sendo que se somam subfactores, que se encontram no **Quadro 8**, sempre que se verifica uma dessas condições, sendo o limite superior de 2,00, caso se verifique todas as condições.

1.3.5 Carga de Incêndio (FCI)

A quantificação deste fator parcial desviou-se um pouco da avaliação preconizada pela metodologia ARICA original. Neste ponto toma-se apenas como referência o material presente em maior quantidade no edifício e com risco considerável, independentemente do tipo de utilização,

obtendo-se a densidade de carga de incêndio. De forma a obter-se um valor da mesma ordem de grandeza que os restantes coeficientes parciais, recorre-se ao quociente entre a densidade de carga do incêndio do material e 1000, obtendo-se como limite inferior o valor de 0,10 e superior de 5,00. A listagem das densidades de carga de incêndio dos diversos materiais pode ser consultada no Despacho n.º 2074/2009.

1.4 Fator Global de Risco Associado à Evacuação do Edifício (FGEE)

O fator global de risco associado à evacuação do edifício avalia os diversos aspetos relacionados com as condições de evacuação do edifício. Na metodologia simplificada este fator é apenas analisado tendo em consideração, o fator parcial inerente aos caminhos de evacuação, o fator parcial inerente ao edifício e o fator de correção.

O valor do fator global pode ser obtido recorrendo a duas formas diferentes, como define a metodologia ARICA. O primeiro caso, corresponde sempre que são cumpridas as exigências regulamentares, e corresponde à média aritmética dos dois primeiros subfactores, excluindo-se o fator de correção. No segundo caso, o usado nesta metodologia simplificada, corresponde à média aritmética dos dois fatores, sendo posteriormente majorado o valor final pelo fator de correção. Este último caso aplica-se sempre às situações que não cumprem as exigências regulamentares. Visto que a probabilidade de as exigências regulamentares serem cumpridas são muito baixas, optou-se pelo segundo caso de cálculo, uma vez que refletem a tendência dos edifícios inseridos em núcleos urbanos (Macedo, 2009).

1.4.1 Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação (FICE)

Este parâmetro contempla todos os aspetos relacionados com os caminhos de evacuação do edifício, tendo em atenção as larguras de evacuação, tanto das vias horizontais como das verticais, os vãos, o número de saídas, a inclinação das vias verticais, quando existem, e a presença de sinalização e iluminação de emergência quando exigida.

A análise deste parâmetro seguiu um caminho mais simples que o preconizado pela metodologia ARICA original, que avalia detalhadamente todos os aspetos mencionados, além de outros não considerados neste método simplificado.

A avaliação deste parâmetro segue uma metodologia já descrita numa das secções anteriores, tendo como valor limite inferior 1,00, sendo somados subfactores que se encontram indicados no **Quadro 9**, sempre que se verifica uma dessas condições, sendo o limite superior de 2,00.

Quadro 9 - Subfatores para o cálculo do fator inerente aos caminhos de evacuação

Condições dos caminhos de evacuação	***Subfator a somar***
UP e vãos inferiores a 0,90 m	0,25
N.º de saídas inferior ao regulamento	0,25
Inclinação das vias verticais superior a 45º	0,25
Inexistência de sinalização e iluminação de emergência quando exigido	0,25

1.4.2 Fator Inerente ao Edifício (FIE)

Os fatores inerentes ao edifício contemplam a globalidade do edifício, não se restringindo apenas a um aspeto, como no caso anterior. Este parâmetro parcial divide-se em vários subfactores parciais, alguns já avaliados noutros pontos, como o caso da deteção, alerta e alarme de incêndio (ponto 1.3.3), equipas de segurança (ponto 1.3.2) e a realização de exercícios de evacuação, este ainda não analisado.

A realização de exercícios de evacuação é muito importante, principalmente em edifícios com grande densidade populacional. Este ponto surge como forma de avaliação da mecanização das ações a desenvolver pelos ocupantes do edifício em caso de incêndio. Para que esteja mecanizado todo o aparato da evacuação do edifício, torna-se necessário criar rotinas e decisões instantâneas, que só por via de exercícios de evacuação permitem atingir os resultados pretendidos. Os exercícios de evacuação têm de ser efetuados com periodicidade adequada, em conformidade com o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (Portaria n.º 1532/2008, art.º. n.º 198 e 207).

Os valores do fator parcial relativo à realização de exercícios de evacuação estão definidos no **Quadro 10.**

Quadro 10 - Fatores parciais relativo à realização de exercícios de evacuação

Exigência regulamentar	***Períodos máximos entre exercícios***	***Valor do fator parcial de avaliação***
Não exige	Foram realizados pelo menos 2 exercícios de evacuação	0,50
	Não foram realizados exercícios de evacuação	1,00
Exige	Foram realizados exercícios de evacuação com periodicidade coincidente com o regulamento	1,00
	Não foram realizados exercícios de evacuação com periodicidade adequada à regulamentação	2,00

O valor do fator inerente ao edifício é obtido recorrendo à média aritmética dos subfactores mencionados (subfactor deteção alerta e alarme; subfactor equipas de segurança e subfactor exercícios de evacuação).

No caso de o regulamento não exigir a realização de exercícios de evacuação, e estes não serem realizados, considerou-se que o valor a atribuir será igual a 1,00. Este valor surge do princípio da metodologia ARICA original que prevê que "quando para um determinado edifício seja possível efetuar uma comparação entre as medidas de segurança existentes e as exigidas pelo Regulamento e estes parâmetros sejam coincidentes, então o fator parcial em análise tem o valor de 1,00".

1.4.3 Fator de Correção (FC)

O fator de correção tem como objetivo majorar o valor dos fatores mencionados anteriormente, sempre que estes não estejam em coincidência com as exigências regulamentares, sendo definido em função do número de pisos do edifício, como está apresentado no **Quadro 11.**

Quadro 11 - Fatores parciais de correção

Condição	***F_C***
N.º de pisos ≤ 3	1,10
3 < n.º de pisos ≤ 7	1,20
N.º de pisos > 7	1,30

1.5 Fator Global de Eficácia Associado ao Combate ao Incêndio (FGCI)

O combate ao incêndio depende de vários fatores que condicionam na sua grande maioria a eficácia da resposta ao combate ao incêndio. Neste ponto, tal como na metodologia ARICA, os fatores condicionantes são, os fatores exteriores e interiores de combate e as equipas de segurança.

O fator global de eficácia resulta da média aritmética dos três fatores parciais assinalados anteriormente (Macedo, 2009).

1.5.1 Fatores Exteriores de Combate ao Incêndio no Edifício (FECI)

Os fatores exteriores de combate ao incêndio de um edifício dependem de três subfactores, as acessibilidades ao edifício, os hidrantes exteriores e a fiabilidade da água. O valor do fator exterior de combate corresponde à média dos dois primeiros subfactores (acessibilidades e hidrantes) multiplicado pelo valor da fiabilidade da água.

A acessibilidade a um edifício é de extrema importância na resposta e combate por partes dos bombeiros, uma vez que a restrição destas pode contribui de forma significativa para o desenvolvimento e propagação do incêndio, como já foi mencionado no ponto 1.3. Os valores relativos a este encontram-se no **Quadro 12.**

No caso da largura de via ou da altura livre corresponderem a um valor inferior ao estipulado no **Quadro 12**, o valor parcial a aplicar corresponde a 2,00, uma vez que estas duas condições são

preponderantes, a não verificação de um deles, implica a atribuição do valor já mencionado, independentemente se o edifício é superior ou inferior a 9m de altura.

Quadro 12 - Subfatores de cálculo do fator exterior de combate, referente às acessibilidades

Condições				Valor do fator parcial de avaliação
Altura do edifício (m)	Largura da via (m)	Altura livre da via (m)	Inclinação da via (%)	
≤ 9,00	≥ 3,50	≥ 4,00	≤ 15,00	1,00
	≥ 3,50	≥ 4,00	> 15,00	1,50
> 9,00	≥ 6,00	≥ 5,00	≤ 10,00	1,00
	≥ 6,00	≥ 5,00	> 10,00	1,50
	< 3,50	< 3,00		2,00

Para o subfactor correspondente aos hidrantes exteriores, o método ARICA está em conformidade com o regulamento em vigor e menciona que deverá existir um marco de incêndio a uma distância máxima de 30,00m do vão de saída de qualquer edifico, sendo que as bocas de fachadas deverão estar a uma distância máxima de 15,00m. Uma vez que nos centros históricos em regra, isto não se verifica, considerou-se para esta metodologia simplificada a distância máxima de 100,00m, independentemente do tipo de ponto de abastecimento, se de marco de incêndio ou boca de fachada, atribuindo-se os valores indicados no **Quadro 13.**

Quadro 13 - Subfatores de cálculo do fator exterior de combate, referente aos hidrantes

Condições		Valor parcial da avaliação
Distância ao hidrante	Existência de carretel	
≤ 100,00 m	Não	1
> 100,00 m	Sim	1
	Não	2

No caso de existir carretel de primeira intervenção, o valor parcial de avaliação diminui apenas para o caso de distâncias superiores a 100,00m, uma vez que possibilita uma primeira intervenção.

O subfactor correspondente à fiabilidade da rede de alimentação de água considera-se sempre 1, uma vez que não se tem dados que permitam determinar a fiabilidade da rede de alimentação de água.

1.5.2 Fatores Interiores de Combate ao Incêndio no Edifício (FICI)

Os fatores interiores de combate ao incêndio correspondem aos meios de combate existentes no interior do edifico, sendo considerados a existência de: extintores, redes de incêndio armadas,

colunas secas ou húmidas, sistema automático de extinção e fiabilidade da rede de alimentação de água.

De forma a simplificar toda a análise, considerou-se os pressupostos indicados no **Quadro 14.**

Quadro 14 - Fatores parciais relativos aos meios interiores de combate ao incêndio

Tipo de edifício	***Extintores***	***Redes de Incêndio armadas***	***Colunas secas ou húmidas***	***Sistema automático***	***FI_{CI}***
Residencial	Existe pelo menos um extintor	-	-	-	0,90
	Não existem	-	-	-	1,00
Arquivo, comércio, outro	N.º de extintores igual ou superior ao n.º de pisos	-	-	-	1,00
	N.º de extintores inferior ao n.º de pisos	-	-	-	1,75
	N.º de extintores inferior ao n.º de pisos	- 0,25	- 0,25	- 0,25	1,75
	Não existem extintores	-	-	-	2,00

Este fator é de relativa simplicidade, tendo como base o tipo de ocupação do edifício e a existência de extintores. No caso de o edifício ser de uma categoria diferente da utilização tipo I, considerou-se que o número de extintores deve ser igual ao número de pisos de forma a permitir um combate ao incêndio ainda numa fase inicial, tomando como valor da avaliação 1,00, independentemente se existirem ou não outros meios complementares de extinção ou combate. No caso de existirem extintores, mas num número inferior ao número de pisos, e a ausência total de outros meios de combate, considera-se 1,75, visto não existirem meios suficientes para combate.

Caso existam outros meios, por cada um deles, subtrai-se 0,25 por cada equipamento existente, com valor inicial de 1,75, podendo a avaliação tomar valores num intervalo compreendido entre 1,00, valor mínimo, e 1,75 como limite máximo, isto no caso do número de extintores ser inferiores ao número de pisos. No caso extremo, caso não existam extintores nem meios complementares de combate, o valor da avaliação corresponde a 2,00.

Para o subfactor correspondente à fiabilidade de água toma-se um valor igual ao mencionado anteriormente, devido ao facto de não se dispor de informação relevante que permita determinar a fiabilidade da água, assumindo para tal um valor de 1,0.

1.5.3 Equipas de Segurança (FES)

Este fator já foi analisado no ponto 1.3.2.

1.6 Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI)

O valor do fator global de risco de incêndio do edifício corresponde à média aritmética dos quatro fatores globais de risco (início de incêndio, desenvolvimento e propagação, evacuação do edifício e combate ao incêndio), majorando os fatores com os pesos apresentados no **Quadro 15.**

Quadro 15 - Peso dos fatores globais

Fatores globais	*Peso dos fatores*
FG_{II}	1,2
FG_{DPI}	1,1
FG_{EE}	1,0
FG_{CI}	1,0

Assim o cálculo do fator global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI) é efetuado pela seguinte expressão **Equação 1**:

$$FRI = \frac{1{,}20 \times FGII + 1{,}10 \times FGDPI + FGEE + FGCI}{4} \quad \textit{(Equação 1)}$$

1.7 Fator de Risco de Referência (FRR)

O fator de risco de referência é achado, segundo a metodologia usada, pelo produto dos valores de referência de cada fator parcial. O fator de risco de referência é obtido através da associação desses quatro fatores parciais com os respetivos pesos, sendo a média aritmética desses quatro fatores de referência o fator de risco de referência (Macedo, 2009).

O cálculo do fator de risco de referência, FRR, e naturalmente o risco de incêndio são determinados diferentemente para edifícios correntes ou edifícios industriais, armazenamento, bibliotecas e arquivos, visto que o fator parcial relativo à natureza da carga de incêndio mobiliária é diferente para cada um destes dois tipos de edifícios, como se indica no **Quadro 16.**

Quadro 16 - Expressões para determinação do fator de risco de referência

	Edifícios correntes	***Edifícios industriais, armazéns, bibliotecas e arquivos***
FRR_{II}	1,30	1,95
FRR_{DPI}	1,00	1,00
FRR_{EE}	F_C	F_C
FRR_{CI}	1,00	1,00
FRR	0,915 + 0,25 × F_C	1,10 + 0,25 × F_C

1.8 Risco de incêndio

A determinação do risco de incêndio faz-se comparando o Fator Global de Risco de Incêndio (FRI) com o Fator de Risco de Referência (FRR), através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício e o fator de risco de referência, pela seguinte expressão (Macedo, 2009):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} \quad \textit{(Equação 2)}$$

Se no final o valor do risco de incêndio for inferior ou igual a 1,00, significa que o edifício não apresenta problemas em termos de segurança ao incêndio, cumpre pelo menos as exigências regulamentares.

Se o risco de incêndio for superior a 1,00, significa que terão de ser adotadas medidas para melhorar a segurança em relação ao risco de incêndio do edifício, para que sejam cumpridas as exigências regulamentares.

Quadro 17 - Verificação do cumprimento do risco de incêndio

Risco de Incêndio	≤ 1,00 - **OK**	O edifício verifica as condições de segurança contra incêndios Cumpre a regulamentação
	> 1,00 - **KO**	O edifício não verifica as condições de segurança contra incêndios Não cumpre a regulamentação

1.9 Índice de Vulnerabilidade

Na Metodologia ARICA Simplificada o Risco de Incêndio encontra-se normalizado e está quantificado numa escala de 0 a 100, designando-se por Índice de Vulnerabilidade. Este índice considera implicitamente todos os fatores relevantes ao risco de incêndio.

O Índice de Vulnerabilidade calcula-se, dividindo o valor que se obtém da aplicação da Metodologia ARICA Simplificada ao edifício, concretamente a média do valor do fator global sem ponderação, por 2,35625 que é o valor máximo possível que a soma dos fatores não majorados pode assumir. É dado pela Equação 3D.

$$Vulnerabilidade = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2{,}35625} \times 100$$

(Equação 3)

Os resultados podem ser comentados da seguinte forma:

- ✓ Para edifícios em que o índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio é inferior a 20, considera-se que o edifício não apresenta problemas assinaláveis que comprometam a sua segurança contra incêndio sendo, no geral, satisfeitas as condições de segurança.
- ✓ Os edifícios com índice de vulnerabilidade compreendido entre 20 e 40, não cumprem na íntegra, as exigências regulamentares, sendo desejável a aplicação de pequenas medidas para diminuir a sua vulnerabilidade. Geralmente correspondem a edifícios com utilização de habitação.
- ✓ Edifícios que apresentam, na sua grande maioria, características e funcionalidades que potencializam a probabilidade de risco de incêndio, são edifícios cujo índice de vulnerabilidade é superior a 40. Estes edifícios necessitam que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.
- ✓ Os edifícios mais críticos são aqueles cujo índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio é superior a 60. São edifícios em que se verifica a presença de materiais armazenados, que possuem cargas de incêndio elevadíssimas, aumentando exponencialmente o índice de vulnerabilidade. São normalmente edifícios com utilização mista.

1.10 Folha de cálculo método ARICA (Simplificado)

Tabela 1 – Folha de cálculo método ARICA (Simplificado)

	Critério		*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)					
	FIEL (Instalações elétricas)					
	FIG (Instalações de gás)					
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)					
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)					
	FES (Equipas de segurança)					
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)					
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)					
	FCI (Carga de incêndio)					
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)					
	FIE (Fator inerente ao edifício)					
	FES (Equipas de segurança)					
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)					
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)					
	FC (Fator de correção)					
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*					
	FAE (Acessibilidade ao edifício)					
	FHE (Hidratantes Exteriores)					
	FF (Fiabilidade da rede de Água)					
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)					
	FES (Equipas de segurança)					
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	
					FRR (Fator de Risco de Referência)	

RISCO DE INCÊNDIO		

Avaliação do Risco de Incêndio

Aplicação no núcleo antigo da vila da Moita

APÊNDICE 1

Caracterização de um incêndio

Dezembro - 2022

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS ..... **vi**
ÍNDICE DE QUADROS ..... **v**
ÍNDICE DE GRÁFICOS ..... **iv**
1 - CARACTERIZAÇÃO DO INCÊNDIO 1
1.1. Propagação do incêndio no edifício 1
1.2. Propagação do incêndio entre edifícios 3
1.3. Caracterização dos núcleos antigos 4
1.4. Origens/Causas dos incêndios urbanos 6
1.5. Registo de incêndios urbanos 7
1.6. Registo cronológico de incêndios urbanos, ocorridos no mundo 13
1.6.1. Roma, Itália – 64 D.C. 14
1.6.2. Londres, Inglaterra – 1666 15
1.6.3. New Orleans, Estados Unidos da América – 1788 16
1.6.4. Moscovo, Rússia – 1812 17
1.6.5. New York, Estados Unidos da América – 1835 18
1.6.6. Chicago, Estados Unidos da América – 1871 19
1.6.7. Boston, Estados Unidos da América – 1872 20
1.6.8. São Francisco, Estados Unidos da América – 1906 21
1.6.9. São Paulo, Brasil – 1974 22
1.6.10. Lisboa, Portugal – 1988 23
1.6.11. Guimarães, Portugal – 2009 24
1.6.12. Lisboa, Portugal – 2010 25
1.6.13. Coimbra, Portugal – 2014 26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução dos incêndios urbanos em Portugal de 2007 a 2018 8
Gráfico 2 - Mortes ocorridas no ano de 2008 em vários países 10
Gráfico 3 - Mortes ocorridas no ano de 2009 em vários países 11
Gráfico 4 - Mortes ocorridas no ano de 2010 em vários países 12

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Causas dos incêndios 6
Quadro 2 - Incêndio de Roma, 18/07/64 DC 14
Quadro 3 - Incêndio de Londres, 02/09/1666 15
Quadro 4 - Incêndio de New Orleans, 21/03/1788 16
Quadro 5 - Incêndio de Moscovo, 14/09/1812 17
Quadro 6 - Incêndio de New York, 16/12/1835 18
Quadro 7 - Incêndio de Chicago, 08/10/1871 19
Quadro 8 - Incêndio de Boston, 09/11/1872 20
Quadro 9 - Incêndio de São Francisco, 18/04/1906 21
Quadro 10 - Incêndio de São Paulo, 01/02/1974 22
Quadro 11 - Incêndio de Lisboa, 25/08/1988 23
Quadro 12 - Incêndio em Guimarães, 23/10/2009 24
Quadro 13 - Incêndio em Lisboa, 07/06/2010 25
Quadro 14 - Incêndio em Coimbra, 24/02/2014 26

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação entre países das causas dos incêndios urbanos ocorridos no ano de 2004 . 9

1 - CARACTERIZAÇÃO DO INCÊNDIO

No presente apêndice serão abordados alguns temas e conceitos associados ao fogo, que são fundamentais para a compreensão deste trabalho.

Nomeadamente, é abordado a origem dos incêndios, a forma como se desenvolvem, o comportamento dos materiais de construção face aos mesmos e as consequências que deles advêm.

Far-se-á a caracterização genérica dos edificados, geralmente, existentes nos aglomerados habitacionais antigos das localidades, e no final far-se-á referência por ordem cronológica a alguns grandes incêndios e às suas consequências trágicas e devastadoras, e que ocorreram em diversas épocas e partes do nosso planeta, em zonas de edificado de índole e formação antigas e onde se pode encontrar algumas características existentes à data, similares às da zona estudada e que serve de base a este trabalho.

Os incêndios urbanos, que ocorrem em centros habitacionais antigos, são os sinistros que acarretam maiores danos, designadamente humanos e materiais, como a perda das condições de habitabilidade dos edifícios, dos elementos materiais neles existentes, a destruição de edifícios e de bens de valor arquitetónico e histórico.

Neste tipo de incêndios, as perdas diretas são as correspondentes aos danos materiais e, nos casos mais graves, a vítimas mortais.

Assim, torna-se fundamental reduzir ao máximo a probabilidade de ocorrência ou de intensificação dos incêndios urbanos, almejando evitar que ocorram ou conseguir reduzir as suas consequências. Este objetivo pode ser concretizado através da segurança contra incêndios, que visa a implementação de medidas de prevenção e proteção, essenciais para garantir a proteção de pessoas, património, bens e ambiente.

1.1. Propagação do incêndio no edifício

Um incêndio pode propagar-se do seu local de origem a diversos pisos adjacentes ou a espaços contíguos, verticalmente e/ou horizontalmente, pelo interior e/ou pelo exterior do edifício.

O desenvolvimento de um incêndio no interior de um edifício resulta dos efeitos da combustão de substâncias, por ação das elevadas temperaturas que se desenvolvem na zona do fogo, do aumento da pressão dos gases de combustão em relação às zonas adjacentes e dos efeitos do movimento ascensional dos gases quentes.

Na propagação do incêndio pelo exterior do edifício, o método de transmissão de calor é a convecção, que se dá pela quebra dos vidros das janelas devido às elevadas temperaturas libertadas pelo incêndio e das colossais pressões que então se produzem nestes locais. Sendo assim, quando ocorre a quebra dos vidros das janelas, as chamas podem propagar-se a pisos superiores através dos vãos situados na mesma prumada.

No incêndio que se propaga pelo interior de um edifício, a sua propagação é feita através da transferência do calor, passagem das chamas e gases utilizando meios horizontais, tais como os vão abertos, portas (interiores da habitação ou para as partes comuns do edifício), átrios, escadas livres (não enclausuradas) e redes técnicas (cabos elétricos, etc.), condutas horizontais dos sistemas de ar condicionado, etc.

Quando os compartimentos se encontram fechados, o alastramento do incêndio a outros compartimentos do edifício ocorre através do método de condução, do calor libertado pela combustão, pelas paredes e tetos dos compartimentos, devido a rotura das capacidades de compartimentação destes elementos (paredes e tetos).

Quando o incêndio se propaga aos pisos mais elevados do que o da origem do incêndio, através dos meios verticais já descritos, as escadas e condutas podem funcionar como uma autêntica chaminé, propagando os fumos e gases quentes a todo o edifício, dificultando assim a saída dos habitantes pelas escadas devido ao facto destas se encontrarem invadidas por gases tóxicos e fumos, prejudiciais ao género humano. Acresce ainda o facto da possibilidade de uma escada num edifício em tipo de aglomerado habitacional mais antigo, poder ser a única saída de evacuação para o exterior e poder ainda estar a ser afetada pelos efeitos da combustão do incêndio, que numa última fase, produzirá ondas de calor e chamas.

Existem várias causas que podem influenciar a propagação de um incêndio com início no interior do edifício a outros locais do mesmo edifício. A sua localização na fase de eclosão, no compartimento, paredes divisórias, pavimentos, tetos e portas entre divisões, disposição das matérias combustíveis, exposição da superfície dos materiais em relação ao incêndio (calor libertado), este conjunto de fatores leva a que o incêndio tenha a sua propagação facilitada ou dificultada. No entanto, como as paredes nos centros antigos habitacionais são geralmente constituídas por materiais facilmente combustíveis, como tabique e grandes quantidades de madeira, têm uma reduzida e limitada capacidade de compartimentação do incêndio devido ao seu tipo de construção e natureza dos materiais empregues na mesma (Mendes, 2015).

1.2. Propagação do incêndio entre edifícios

A propagação de um incêndio entre edifícios, nomeadamente nos centros antigos, pode ocorrer entre edificações que sejam paralelas ou que se encontrem adjacentes através de paredes de separação de edifícios, das coberturas e de aberturas para saguões.

Nestas paredes de separação entre edifícios contíguos (paredes "meeiras") é utilizada madeira na sua construção e os pavimentos de interligação são feitos do mesmo material, tornando-se assim bastante facilitadoras da propagação do incêndio entre edifícios vizinhos que tenham a mesma parede divisória. Para se poder contrariar esta situação causada pelo tipo de construção antiga, as paredes deveriam ser estanques à propagação dos gases, fumo e chamas resultantes do incêndio, dificultando assim o atravessamento entre edifícios contíguos, por estes agentes. Sendo que hoje em dia já é possível melhorar a capacidade de compartimentação destas paredes recorrendo a materiais mais recentes através da sua aplicação no interior dos compartimentos, não alterando as fachadas exteriores, nem modificando o seu aspeto original e arquitetónico.

Os telhados que na sua maioria e na sua construção inicial foram estruturados em madeira (barrotes, ripas, etc.) com revestimento em telha cerâmica, que é um material incombustível, podem também, muito embora a presença deste elemento cerâmico, contribuir para a propagação do incêndio, devido a presença da madeira na sua constituição. Para obviar ou menorizar os riscos de eclosão ou propagação, propõe-se que a estrutura de madeira que constitui a cobertura inicial deva ser mantida em bom estado de conservação, mas, idealmente, se possível, a sua substituição por estrutura construída em materiais mais leves, como o aço leve, o que permitiria alcançar o objetivo desejado e sem alteração do traçado arquitetónico.

Nos edifícios paralelos a propagação dos incêndios realiza-se através das janelas e portas existentes na fachada do edifício em chamas e, no caso de existência de ruas demasiado estreitas entre edifícios, a propagação pode ser feita por ação direta de chamas que entrem em contacto com fachadas dos edifícios fronteiros e/ou pela projeção de partes incandescentes libertadas.

Os fatores com maior influência na propagação de incêndios entre edifícios paralelos são os seguintes:

- Carga de incêndio do edifício onde ocorre o sinistro;
- Dimensões do edifício onde ocorre o incêndio;
- Dimensões e número de aberturas do edifício sinistrado;
- Distância diminuta entre fachadas dos edifícios confrontantes;

- Natureza dos revestimentos, das caixilharias e restantes elementos de cerramento dos vãos, das fachadas fronteiras ao edifício onde ocorre o incêndio.

Estes modos de propagação, conjugados com a geografia destes locais (ruas estreitas) onde os edifícios se encontram implantados, propiciam o aumento da propagação dos incêndios entre edifícios.

O estado de conservação do edificado, assim como o tipo de materiais constituintes e as características das suas acessibilidades, são fatores que afetam este tipo de propagação (Silva & Pedro, 2018).

1.3. Caracterização dos núcleos antigos

Desde tempos remotos que as populações independentemente do local onde edificaram a sua aldeia, vila ou cidade, fizeram destas, produto das sociedades que as construíram e culturalmente as edificaram, durante o processo de criação das mesmas, dos pequenos aglomerados urbanos da antiguidade até aos lugares que hoje conhecemos, independentemente da sua grandeza física, sempre polarizaram importantes funções sociais, económicas, patrimoniais e cívicas, constituindo-se em legado das sociedades passadas e, uma plataforma para as vindouras, sendo um espaço de transição por excelência.

Normalmente o centro antigo de uma cidade é, regra geral, a área mais antiga que se tornou progressivamente o centro da cidade moderna, e que coincide normalmente “com o núcleo de origem do aglomerado, de onde irradiaram outras áreas urbanas sedimentadas pelo tempo, conferindo assim a esta zona uma característica própria cuja delimitação deve implicar todo um conjunto de regras tendentes à sua conservação e valorização”.

Estes núcleos antigos podem ser caracterizados por:

- Núcleo de edifícios constituídos, na sua grande maioria, por pavimentos, vigas, estruturas de suporte das coberturas e caixilharia em madeira, o que torna o edifício no seu interior muito vulnerável ao fogo, dificultando o seu controlo;
- Grande aglomerado de edifícios com ruas estreitas entre eles, o que proporciona a propagação do incêndio rapidamente;
- Edifícios contíguos que partilham a mesma parede de empena, em que a elevação acima da cobertura não é a apropriada tornando a propagação do incêndio mais fácil;

- A população destes locais é, na sua grande maioria idosa, não autónoma à perceção e reação em situação de incêndio, agravada muitas vezes por mobilidade restrita ou imobilidade total;
- Inadequada utilização dos edifícios, ou seja, muitas vezes é feita a mudança de uso sem as devidas adaptações, para além de terem uma arquitetura sinuosa e muitas vezes labiríntica, contêm compartimentação de pequenas dimensões o que facilita a propagação do fogo entre eles;
- Presença de edifícios devolutos ou em ruína, com materiais combustíveis no seu interior, o que proporciona uma maior e rápida propagação do incêndio;
- Edifícios com um elevado grau de degradação, havendo grande vulnerabilidade à deflagração do incêndio;
- Inexistência ou insuficiência de hidrantes exteriores ou falta de pressão de água, para o rápido e eficiente combate ao incêndio;
- Existência de instalações elétricas antigas muitas vezes improvisadas, na sua grande maioria sem manutenção apropriada, é uma das principais causas de início dos incêndios ocorrendo muitas vezes em locais nos quais a deteção ocorre tardiamente;
- Ruas muito estreitas, sinuosas e com grandes declives, com degraus ou rampas, contendo um traçado complexo, o que dificulta o acesso dos carros dos bombeiros, impedindo o rápido combate ao incêndio;
- Utilização de botijas de gás em locais pouco ventilados, sendo que, uma fuga de gás em presença de energia de ignição pode provocar uma explosão, situação em que pouco ou nada se pode fazer;
- Inexistência de meios de extinção, deteção ou alarme, o que leva a um aumento do tempo entre o início do incêndio e o começo do seu combate por parte dos bombeiros, levando também, a que o incêndio não possa ser combatido de imediato pela população quando detetado;
- Ocupação de saguão ou pátios indevidamente, muitas vezes com lixos constituídos por matérias na sua grande maioria combustíveis;
- Carros mal-estacionados nas vias públicas, sendo estas já normalmente estreitas, que em caso de incêndio impedem a passagem dos tanques dos bombeiros ou complicam a chegada às bocas-de-incêndio, o que dificulta o rápido e eficaz combate ao incêndio;
- Existência de caves e sótãos com utilizações irregulares, na sua grande maioria com falta de limpeza e manutenção de fios e equipamentos elétricos aí instalados, onde existe normalmente muito material combustível acumulado que em caso de incêndio, constitui uma grande fonte de combustão.

Esta caracterização demonstra o quanto estes centros se encontram expostos aos perigos de um incêndio, mostrando a quantidade de fatores que influenciam a sua rápida propagação e o seu difícil combate (Vicente et al., 2010).

1.4. Origens/Causas dos incêndios urbanos

Como causas mais correntes dos incêndios urbanos aparecem as que se devem a atos de negligência humana, como o simples ato de cozinhar, o uso das tradicionais velas de incenso, de candeeiros a gás e a petróleo utilizados para iluminação, instalações elétricas com pouca manutenção ou falta da mesma, equipamentos elétricos e lareiras em que não há cuidado na sua utilização e manutenção, assim, estas e outras causas que se poderiam apontar, possibilitam agrupar as principais em dois grupos:

- Por ação humana direta;
- Por ação humana indireta.

Quadro 1 - Causas dos incêndios

	Ação	**Frequência**
Ação Humana (Direta)	Fumar	Recorrente
	Cozinhar	Recorrente
	Fogo intencional	Recorrente
	Utilização de velas	Pouco recorrente
	Descuido	Recorrente
	Brincadeiras com o fogo	Pouco recorrente
Ação Humana (Indireta)	Fuga de gás	Pouco recorrente
	Curto-circuito	Pouco recorrente
	Avarias em equipamentos elétricos	Pouco recorrente
	Avarias em equipamentos ou instalações de aquecimento	Pouco recorrente

Fonte: Vicente et al., 2010

Os incêndios com origem em fugas de gás ou na má utilização de equipamentos elétricos podem ser causados pelo homem sem intenção de provocar qualquer dano, sendo uma causa acidental.

Podem ainda existir incêndios de origem natural como a queda de um raio (descarga elétrica), tempestade ou sismo, ocorrendo, apenas, uma ínfima parte destes incêndios em contexto urbano.

Os incêndios com origem elétrica advêm de eletrodomésticos como arcas, frigoríficos, cobertores elétricos, máquinas de lavar roupa e loiça, televisores, esquentadores e fogões. Nesta família de incêndios urbanos de origem elétrica ainda se deve realçar devido ao seu maior número os

Nestes equipamentos elétricos, as causas de incêndio podem ser de origem elétrica, como um curto-circuito, por sobreaquecimento da instalação elétrica por sobrecarga ou excessiva elevação da temperatura, por descuido ou avaria no aparelho elétrico, podendo também ser causa de incêndio o sobreaquecimento de produtos facilmente inflamáveis, por excessiva elevação da temperatura (por descuido ou avaria) conducente à ignição de produto facilmente inflamável, como por exemplo, óleos nas panelas ou acumulação de gorduras no fogão e exaustor (Vicente et al., 2010).

1.5. Registo de incêndios urbanos

O conhecimento histórico dos incêndios urbanos é de grande importância, pois é através dele que se planeiam e processam as medidas preventivas e corretivas de forma a evitar perdas humanas, ambientais, culturais e materiais.

A ocorrência de incêndios e o estudo das suas causas e efeitos, permite posteriormente o conhecimento de medidas de prevenção dos mesmos, ao nível do ordenamento do território, do emprego de técnicas construtivas adequadas, do uso correto dos meios que têm maior risco de eclosão e propagação de incêndio, na elaboração e correção de regulamentação da segurança contra incêndios e da organização de equipas de intervenção e atuação em caso de emergência, como é o caso dos corpos de Bombeiros.

Apesar dos dados referentes a Portugal serem limitados, os dados de outros países da União Europeia abordados no estudo *Consumer fire safety: European statistics and potential fire safety measures* (Netherlands Institute for Safety Nibra, 2009), permitem concluir que os incêndios de origem urbana se devem mais à ação humana (ignorância, imprudência, negligência, uso incorreto de eletrodomésticos) do que a falhas nos equipamentos utilizados nas habitações estes se devem mais à ação humana (ignorância, imprudência, negligência, uso incorreto de eletrodomésticos) do que a falhas nos equipamentos utilizados nas habitações.

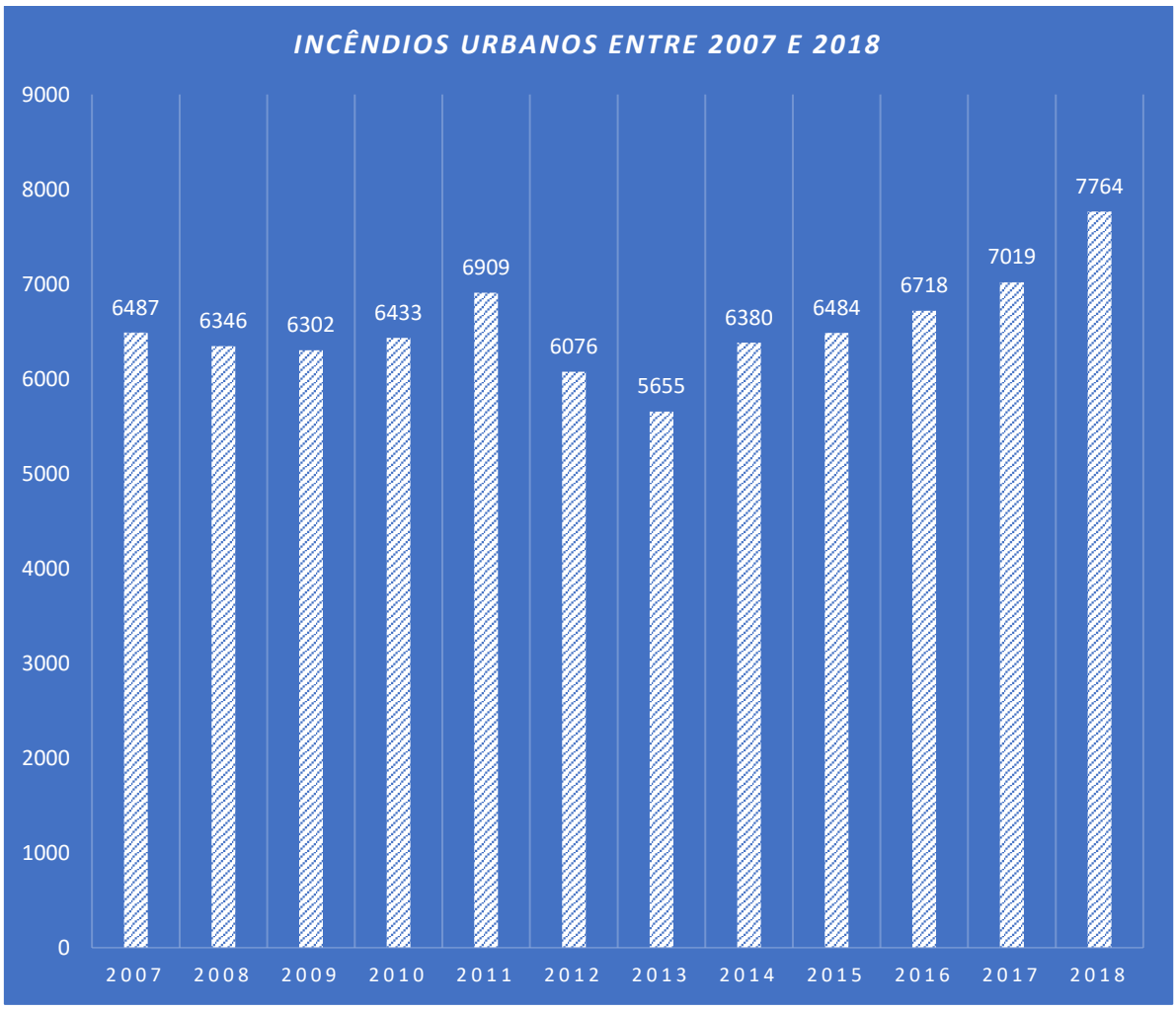
O incêndio urbano padrão tem origem no comportamento negligente durante atividades tão banais como cozinhar ou fumar.

Afetando principalmente as divisões da sala de estar, cozinha ou quarto, o incêndio urbano acontece com mais incidência durante o fim-de-semana e nas divisões onde há maior concentração de têxteis e mobília.

As vítimas são na maioria dos casos crianças e idosos, sendo que o género masculino é o mais afetado. O condicionamento físico, como as dificuldades motoras, ou a diminuição das capacidades cognitivas verificadas aquando do consumo de bebidas alcoólicas, são um dos fatores que mais contribui para a existência de vítimas mortais.

No **gráfico 1**, aborda-se o número de incêndios urbanos, não só nos núcleos antigos, mas na sua totalidade e em todo o Portugal; para a produção deste gráfico foram utilizados os dados publicados nos relatórios anuais de segurança, entre os anos 2007 e 2018.

Gráfico 1 - Evolução dos incêndios urbanos em Portugal de 2007 a 2018



Fonte: *Sistema de Segurança Interna, Gabinete do Secretário-Geral - anos 2007 a 2018*

Na **tabela 1** faz-se a comparação entre vários paises desenvolvidos, das causas de incêndios ocorridos em ambiente urbano durante o ano de 2004 feito pelo *Netherlands Institute for Safety Nibra* (Instituto Holandês de Segurança) e publicado em relatório deste instituto em janeiro do ano de 2009.

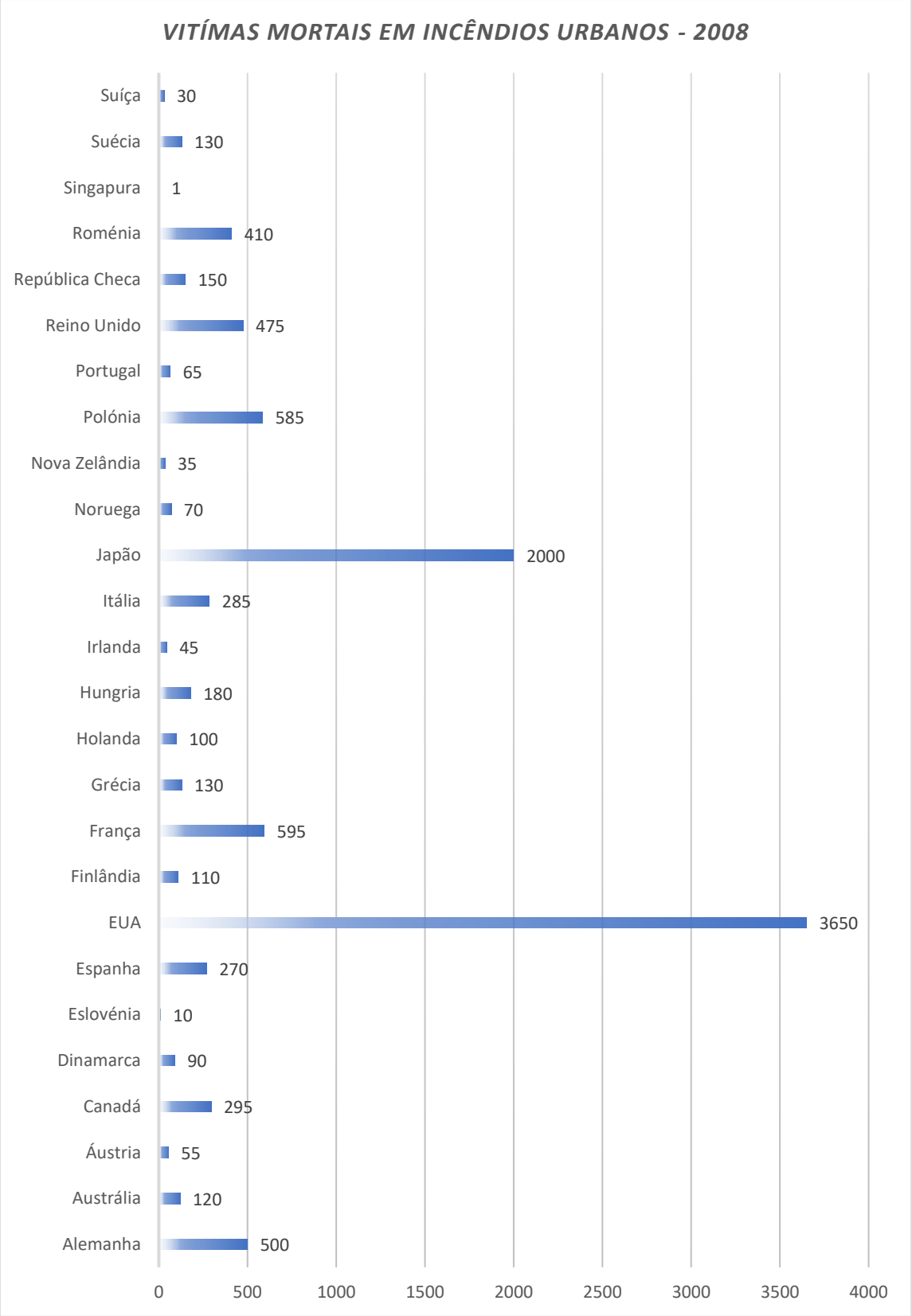
Tabela 1 - Comparação entre países das causas dos incêndios urbanos ocorridos no ano de 2004

Causas	Causas de incêndios urbanos em 2004					
	Reino Unido	Holanda	Suécia	Dinamarca	EUA	Austrália
Fogo Intencional	35.4 %	9.0 %	8.3 %	--	11.7 %	--
Fumar	16.7 %	31.0 %	29.8 %	51.0 %	7.8 %	42.0 %
Cozinhar	5.6 %	9.0 %	5.8 %	--	2.2 %	--
Utilização de velas	5.8 %	3.0 %	5.0 %	9.0 %	5.6 %	7.0 %
Equipamentos elétricos	7.6 %	21.0 %	12.4 %	4.0 %	3.4 %	14.0 %
Utilização de equipamentos para aquecimento	--	3.0 %	5.8 %	--	3.4 %	--
Descuido	--	12.0 %	2.5 %	--	--	--
Brincar com o fogo	3.3 %	6.0 %	0.0 %	--	1.5 %	5.0 %
Outras	23.5 %	6.0 %	0.0 %	--	6.8 %	--
Desconhecida	--	0.0 %	30.6 %	--	57.8 %	--

Fonte: Netherlands institute for safety nibra, 2009

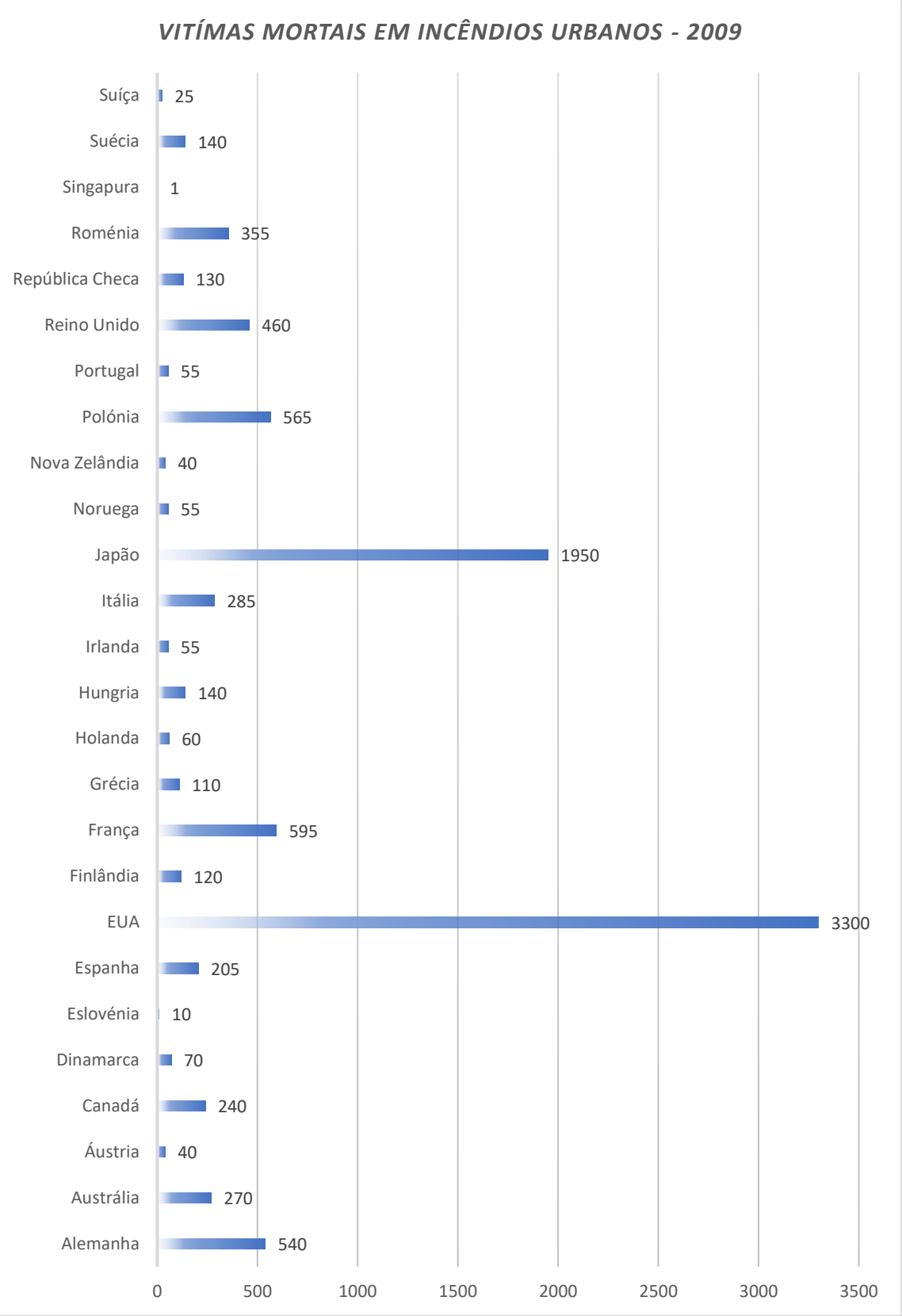
Nos **gráficos 2, 3 e 4** serão abordadas as estatisticas de vitimas mortais ocorridas em incêndios urbanos nos anos de 2008, 2009 e 2010 num estudo realizado pela ***"The Geneva Association"*,** uma organização ligada às principais seguradoras mundiais, e que publicou o resultado no seu boletim mundial de estatisticas do fogo n.º 29 datado de 22 de abril de 2014. Este estudo abrangeu vários países um pouco por todo o mundo.

Gráfico 2 - Mortes ocorridas no ano de 2008 em vários países



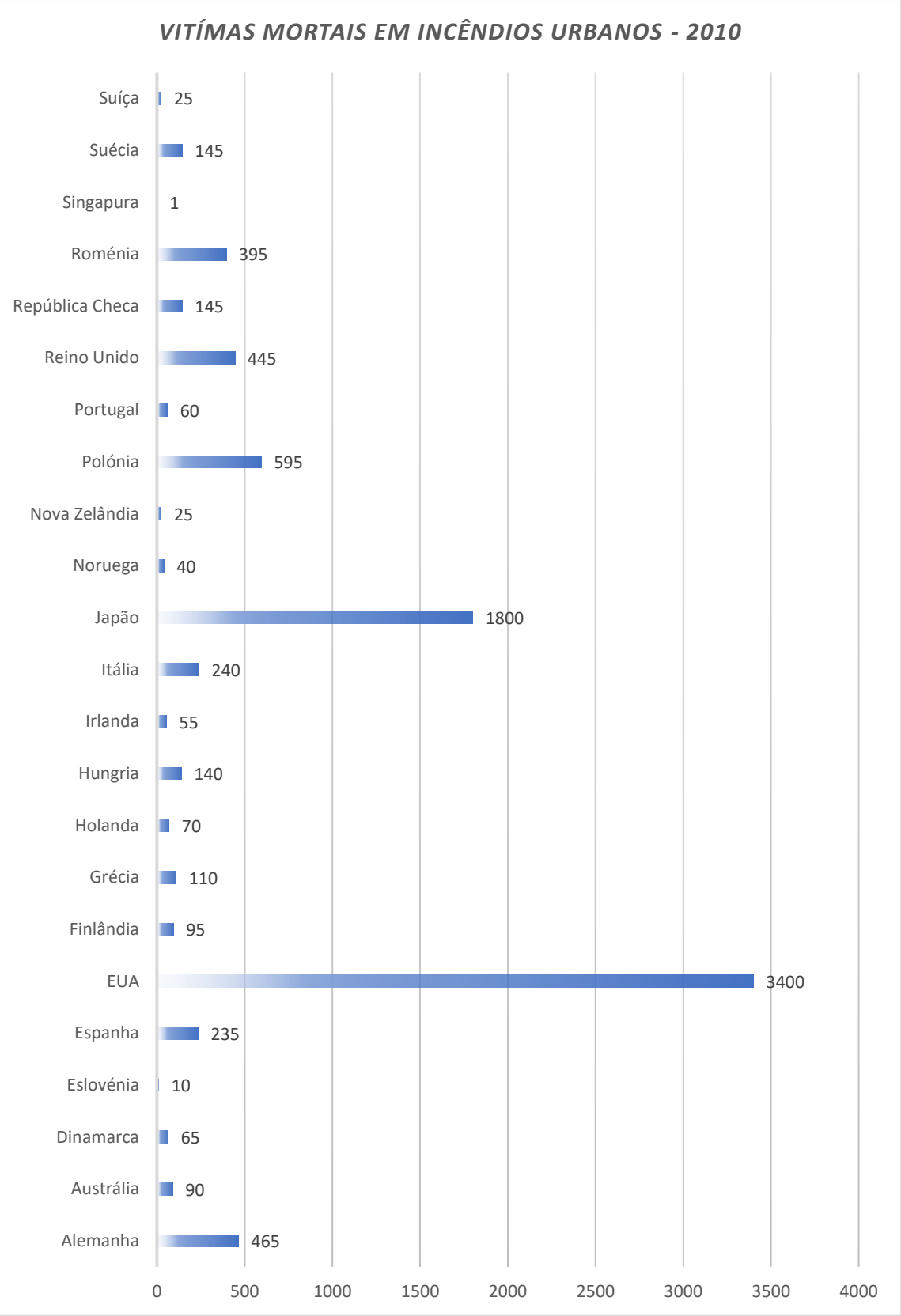
Fonte: Staff, 2014

Gráfico 3 - Mortes ocorridas no ano de 2009 em vários países



Fonte: Staff, 2014

Gráfico 4 - Mortes ocorridas no ano de 2010 em vários países



Fonte: Staff, 2014

No campo estatístico, relativamente ao número de incêndios e mortes, ocorridos em contexto urbano, existe uma grande dificuldade na contabilização e comparação dos números encontrados, pois os vários países que trabalham este campo, adotam para a elaboração das suas estatísticas, critérios dispares, o que retira muito do benefício que seria possível encontrar no conhecimento e tratamento dos dados obtidos. Pensamos que seria de todo vantajosa a institucionalização de uma forma universal, com critérios únicos, para recolha, análise e avaliação dos números relativos aos incêndios urbanos, o que permitiria a todos os países oferecer ou retirar vantagens dos exemplos de experiências mais positivas.

Outro fator que ainda deve ser tido em conta reside na realidade de nem todos os incêndios serem reportados às autoridades responsáveis pela realização das estatísticas. Desta forma, os resultados obtidos não representam todos os dados, pecando por defeito (Staff, 2014).

1.6. Registo cronológico de incêndios urbanos, ocorridos no mundo

Neste ponto aborda-se alguns dos principais incêndios urbanos ocorridos desde os tempos de Nero na antiga Roma, até à atualidade, em diversas partes do mundo, tendo por foco os acontecidos em áreas de construção antiga, com edifícios de características similares a alguns existentes na área considerada para o presente estudo. Estes incêndios, que se reportam a seguir, ganharam importância e ainda são lembrados, quer pelo seu grau de destruição, quer pelo número de mortes registado, ou pelos prejuízos materiais verificados.

1.6.1.Roma, Itália – 64 D.C.

Quadro 2 - Incêndio de Roma, 18/07/64 DC

Incêndio de Roma		
Ano	64 DC	
Data	18/07/64	
Local	Roma	
País	Itália	
N.º de Mortos	Desconhecido	
N.º de Desalojados	Desconhecido	
Prejuízos Materiais	Dez zonas das 14 zonas da cidade de Roma	
Ocorrência:	*O incêndio de Roma com início na noite de 18 de julho do ano de 68 Depois de Cristo (DC), afetou dez zonas da antiga cidade de Roma das quais, três delas, ficaram completamente destruídas, levando também ao desaparecimento de importantes edifícios públicos, como o Templo de Júpiter, Edifício Stator e o Lar das Virgens Vestais.* *O incêndio alastrou-se rapidamente pelas ruas estreitas da parte mais povoada da cidade; devido ao tipo de construção em uso naquele tempo (edifícios com estrutura em madeira) estes edifícios, por si só, proporcionaram grande facilidade de propagação ao incêndio. Os edifícios tinham já nesta época uma altura de três a quatro andares utilizando assim uma grande quantidade de madeira na sua construção, o que provocou que o incêndio tivesse, numa primeira fase, a duração de seis dias e, depois, devido a um reacendimento, se prolongasse por mais três dias.*	

Fonte: Mendes, 2015

1.6.2.Londres, Inglaterra – 1666

Quadro 3 - Incêndio de Londres, 02/09/1666

Incêndio de Londres	
Ano	1666
Data	02/09/1666
Local	Londres
País	Inglaterra
N.º de Mortos	9
N.º de Desalojados	100.000
Prejuízos Materiais	13 200 Edifícios 87 Igrejas 44 Edifícios Públicos
Ocorrência:	*Foi no dia 2 de setembro do ano de 1666 que a cidade de Londres viu uma das suas maiores catástrofes acontecer e destruir as zonas centrais da cidade. Este terrível incêndio teve início na padaria de Thomas Farriner, em Pudding Lane e devido à construção dos edifícios em madeira, em ruas estreitas, tal provocou o rápido desenvolvimento do incêndio, levando a proximidade das edificações, entre si, ao efeito de radiação (forma de propagação do calor) sendo esta uma das causas de o incêndio afetar uma grande zona da cidade.* *No total o incêndio queimou, aproximadamente, 13 200 casas, 87 igrejas, a catedral Santo Paul e mais 44 prédios públicos, o que correspondia a 80% da cidade, tendo ainda ameaçado destruir o distrito de Westminster, o Palácio de Whitehall e alguns subúrbios.* *Neste incêndio apurou-se, à época, a existência de nove mortos e de cerca de 100 000 pessoas desalojadas. Sabendo-se que nesta altura as pessoas mais pobres e da classe média não eram registados, supõe-se e existem pesquisas mais atuais que levam a acreditar que estes números não estão corretos e que o total de mortes possa ter sido muito mais elevado, estimando-se o seu número na ordem dos milhares.*

Detalhe de um quadro de 1666 retratando o grande incêndio de Londres

Fonte: Mendes, 2015

1.6.3.New Orleans, Estados Unidos da América – 1788

Quadro 4 - Incêndio de New Orleans, 21/03/1788

Incêndio de New Orleans		
Ano	1788	
Data	21/03/1788	
Local	New Orleans	
País	EUA	
N.º de Mortos	Desconhecido	
N.º de Desalojados	Desconhecido	
Prejuízos Materiais	856 Edifícios 1 Igreja Principal 1 Prisão 1 Quartel do Exército	
Ocorrência:	*Na sexta-feira santa, do ano de 1788, na cidade de New Orleans e devido a solenidade do dia os sacerdotes não permitirem que os sinos das igrejas fossem usados para algo que não tivesse a ver com a cerimónia, os mesmos não tocaram a rebate e não alertaram para o início do incêndio, assim tardando o combate ao sinistro, pelo que o fogo pôde assim lavrar, no seu início, rápida e livremente.* *Este incêndio começou na casa do tesoureiro do exército Don José Vicente Nuñez e, passadas cinco horas da sua deflagração, por ação de ventos fortes, já tinha consumido quase toda a cidade, destruindo 856 edifícios dos 1 100 da cidade. Nos edifícios atingidos por este grande desastre encontrava-se o Cabido (Casa do Governador), a principal Igreja de New Orleans, o edifício Municipal, a prisão e o quartel do exército.* *Os dois veículos de bombeiros que existiam na cidade foram também consumidos pelas chamas.*	

Fonte: Mendes, 2015

1.6.4.Moscovo, Rússia – 1812

Quadro 5 - Incêndio de Moscovo, 14/09/1812

Incêndio de Moscovo		
Ano	1812	
Data	14/09/1812	
Local	Moscovo	
País	Rússia	
N.º de Mortos	Desconhecido	
N.º de Desalojados	Desconhecido	
Prejuízos Materiais	6 496 Edifícios	
Ocorrência:	*Este incêndio ocorrido no dia 14 de setembro de 1812 na cidade de Moscovo deveu-se à invasão da cidade pelas tropas de Napoleão Bonaparte; quando o seu exército chegou às portas da capital Russa, deparou-se com a mesma completamente queimada e abandonada pela sua população, tendo sido esta própria, usando uma estratégia de "terra queimada", a incendiar e arrasar a cidade, pretendendo e conseguindo assim, com esta estratégica heroica e sacrificada de defesa retirar ao exército invasor o que era vital para a sua sobrevivência:* *Abrigo e alimentação, obrigando à sua retirada e consequente regresso a França, acontecendo durante este período, devido ao frio e à fome sofridos, e à perseguição do exército Russo, a morte da maioria das tropas.* *A situação de calamidade em que os fogos ateados, os quais duraram quatro dias, e a ação de destruição levado acabo, deixaram a cidade, destruindo cerca de 6 496 das 9 151 casas particulares existentes, levou à necessidade da sua reconstrução mas, agora, pensando-se na melhoria da segurança das pessoas e bens, projetando e fazendo ruas de largura superior e edifícios à base de tijolo, pedra ou argamassas, e fachadas com materiais mais seguros, para propiciar maior resistência ao fogo e dificultar a progressão dos incêndios.*	

Fonte: Mendes, 2015

1.6.5.New York, Estados Unidos da América – 1835

Quadro 6 - Incêndio de New York, 16/12/1835

Incêndio de New York		
Ano	1835	
Data	16/12/1835	
Local	New York	
País	EUA	
N.º de Mortos	2	
N.º de Desalojados	Desconhecido	
Prejuízos Materiais	17 Quarteirões 530 a 700 Edifícios	
Ocorrência:	*O incêndio teve início numa loja de cinco andares em Marchant Street, entre Manhattan e a Wall Street; na época foi falado que o incêndio ocorreu devido a uma explosão de gás de um fogão a carvão em funcionamento por necessidade de aquecimento, por nesse dia as temperaturas estarem muito baixas (cerca de – 27ºC), o que provocou grande baixa de temperatura e o congelamento da água nas canalizações e mesmo os rios East e Hudson encontravam-se igualmente congelados, o que obrigou os bombeiros a fazerem buracos no gelo para assim obterem água que utilizaram no combate ao incêndio.* *O fogo provocou a perda de duas vidas humanas e prejuízos materiais bastante elevados, tendo sido consumidos pelas chamas cerca de 5 hectares, 17 quarteirões da cidade e ainda entre 530 a 700 edifícios.* *Os edifícios da área onde ocorreu o incêndio eram ainda, na altura, construídos em madeira, pelo que foram depois, rapidamente, reconstruídos em pedra e tijolo aumentando assim a sua resistência ao fogo. Devido ainda às consequências nefastas deste desastre, foi também construído um novo abastecimento de água municipal e reformulado o serviço de bombeiros da cidade.*	

Fonte: Mendes, 2015

1.6.6.Chicago, Estados Unidos da América – 1871

Quadro 7 - Incêndio de Chicago, 08/10/1871

Incêndio de Chicago		
Ano	1871	
Data	08/10/1871	
Local	Chicago	
País	EUA	
N.º de Mortos	300	
N.º de Desalojados	90 000	
Prejuízos Materiais	120 km de Estradas 17 500 Edifícios 190 Km de Passeios	
Ocorrência:	*A cidade de Chicago, nos finais do seculo XIX, era o maior entreposto mundial de madeira, levando a abundância desta a que, em mais de dois terços dos edifícios da cidade, tenha sido utilizada madeira na sua construção, telhados, e paredes, que potenciavam a eclosão de incêndio e multiplicavam o risco de propagação, existindo, acrescentado, outro fator que incrementava muito o desenvolvimento dos incêndios, pois que, devido à abundância de madeira, as ruas (calçadas) eram também feitas deste material.* *O verão de 1871, foi extremamente seco, com apenas um quarto da precipitação normal, estando assim reunidas as condições ideais para a ocorrência de um grande incêndio, o tempo seco aliado à grande quantidade de madeira existente na cidade, necessitaria apenas de uma fonte de ignição para dar início ao grande incêndio de Chicago.* *Esta ignição ocorreu num estábulo, na zona sul da cidade, o fogo eclodiu e rapidamente progrediu em direção ao centro e quando os bombeiros chegaram com os 17 carros de tração animal pouco havia a fazer, tendo o incêndio levado dois dias para se extinguir.* *Este incêndio de consequências dramáticas afetou uma área de aproximadamente 8 Km^2 da cidade, 120 Km de estradas e 190 Km de passeios, destrui cerca de 17 500 edifícios e causou a morte a 300 pessoas e o desalojamento de 90 000 habitantes de Chicago.*	

Fonte: Mendes, 2015

1.6.7.Boston, Estados Unidos da América – 1872

Quadro 8 - Incêndio de Boston, 09/11/1872

Incêndio de Boston		
Ano	1872	
Data	09/11/1872	
Local	Boston	
País	EUA	
N.º de Mortos	Entre 13 a 20 Civis 2 Bombeiros	
N.º de Desalojados	Desconhecido	
Prejuízos Materiais	26 Hectares da cidade 776 Edifícios	
Ocorrência:	*O incêndio teve origem num espaço comercial, alastrou rapidamente ao telhado, que era feito de madeira e propagou-se aos edifícios vizinhos, através dos telhados, pois na sua maioria, estes e os próprios edifícios eram também construídos de madeira.* *A rapidez de propagação do incêndio deveu-se também ao facto dos hidrantes existentes não serem normalizados e à rede de água ter uma baixa pressão, por ser velha com muitas percas de água que lhe roubavam essa pressão, implicando ineficácia no combate ao fogo.* *O incêndio abrangeu uma área correspondente a aproximadamente 26 campos de futebol e destrui mais de 776 edifícios no centro de Boston, fazendo com que milhares de pessoas ficassem desempregadas e desalojadas.* *Este incêndio ceifou ainda a vida de entre treze a vinte civis e a dois bombeiros.* *Foram necessárias doze horas para extinguir o incêndio e foi preciso os bombeiros e a população unirem todos os seus esforços colocando cobertores e tapetes molhados nos telhados e nas fachadas dos edifícios para impedir que o incêndio se dirigisse na direção do Old South Meeting House, edifício símbolo da cidade e o destruísse.* *A reconstrução da cidade demorou aproximadamente dois anos, mas, uma das lições aprendidas com o trágico incêndio foi a necessidade de alargar as suas ruas para dificultar assim a progressão dos fogos.*	

Fonte: Mendes, 2015

1.6.8.São Francisco, Estados Unidos da América – 1906

Quadro 9 - Incêndio de São Francisco, 18/04/1906

Incêndio de São Francisco		
Ano	1906	
Data	18/04/1906	
Local	São Francisco	
País	EUA	
N.º de Mortos	3 000	
N.º de Desalojados	Desconhecido	
Prejuízos Materiais	25 000 Edifícios	
Ocorrência:	*Em São Francisco, dia 18 de abril de 1906, pelas 05h 14m, um sismo com a duração de aproximadamente 1m e 30s, atingiu a magnitude de 8.0 na escala de Richter, teve efeitos devastadores, matando milhares de pessoas e deu origem a um grande incêndio.* *As construções de estilo vitoriano, edifícios em tijolo, ficaram devastadas primeiro por ação do sismo e depois pelos efeitos do grande incêndio que se seguiu, o qual foi provocado pelos fios de corrente elétrica que se partiram e libertaram faíscas que originaram explosões simultâneas por toda a cidade devido à libertação do gás das canalizações partidas durante o terramoto.* *As canalizações de água que também foram partidas durante o sismo obstaram a um pronto combate ao incêndio por falta de água nas bocas de incêndio, o que levou à destruição total da cidade.* *Esta tragédia destrui 25 000 edifícios e causou um número aproximado de 3 000 mortos entre o sismo e o incêndio; para a grande dimensão deste drama contribui a forma particular como muitos dos edifícios foram destruídos, voluntariamente, resultado de um esforço, desajeitado e mal calculado, executado por bombeiros mal preparados, mal treinados e mal liderados, que dinamitaram edifícios, em grande parte, intatos, numa tentativa de criar aceiros para parar o incêndio.* *Alguns historiadores deste evento estimam que esta destruição de edifícios através de dinamite, para criar aceiros foi responsável pela perda de 50% dos edifícios destruídos da cidade.*	

1.6.9.São Paulo, Brasil – 1974

Quadro 10 - Incêndio de São Paulo, 01/02/1974

Incêndio de São Paulo		
Ano	1974	
Data	01/02/1974	
Local	São Paulo	
País	Brasil	
N.º de Mortos	187 (aproximado)	
N.º de Desalojados	Desconhecido	
Prejuízos Materiais	Totalidade do edifício	
Ocorrência:	*O maior incêndio ocorrido na cidade de São Paulo, deu-se, no ano de 1974, no edifício Joelma, que havia sido construído, em 1972, apenas dois anos antes.* *O fogo teve início do dia 1 de fevereiro, por volta das 08h 45m, devido a um curto-circuito num aparelho de ar condicionado e ocorreu no 12ª andar mas, rapidamente se alastrou a grande parte do Joelma, devido à grande quantidade de móveis existente no seu interior, a pisos com carpetes, cortinas, e forros internos de fibra sintética que contribuíram para um rápido alastramento das chamas, sendo que passados 20m as chamas já tinham alcançado o vigésimo andar.* *Desta tragédia resultou a morte de 187 ocupantes do edifício Joelma e de aproximadamente 300 feridos, sendo que estes dados não são totalmente fidedignos; em várias publicações sobre o tema os números apresentam algumas discrepâncias não sendo possível apurar o correto número de mortes e de feridos.* *O combate/resolução desta tragédia mobilizou um total de 1 500 pessoas, entre bombeiros, militares, equipas de cinco hospitais estaduais e particulares, 14 helicópteros militares e civis, 3 auto escadas, 2 plataformas elevatórias, dezenas de outros veículos de resgate, ambulâncias e todos os veículos tanque da Prefeitura.*	

Fonte: Mendes, 2015

1.6.10. Lisboa, Portugal – 1988

Quadro 11 - Incêndio de Lisboa, 25/08/1988

Incêndio de Lisboa		
Ano	1988	
Data	25/08/1988	
Local	Lisboa	
País	Portugal	
N.º de Mortos	1 Civil 1 Bombeiro	
N.º de Desalojados	Desconhecido	
Prejuízos Materiais	18 edifícios	
Ocorrência:	*O incêndio do Chiado teve a sua origem na rua do Carmo e propagou-se à rua Garrett, presumivelmente o seu início foi num curto-circuito que provocou a combustão dos produtos existentes no interior dos Armazéns Grandella, como tapetes, tecidos, lãs, cartões, …, produtos de fácil combustão e que têm uma elevada carga de incêndio.* *Esta calamidade ocorrida na cidade de Lisboa levou à destruição de 18 edifícios, sendo alguns deles considerados ''edifícios emblemáticos da cidade'', como, por exemplo: Armazéns do Grandella, Perfumaria da Moda, arquivo histórico de gravações de som da Valentim de Carvalho, Armazéns do Chiado, Estabelecimento Eduardo Martins, Pastelaria Ferrari, Casa Batalha e outros espaços do comércio tradicional. Ainda foram afetados pelo incêndio muitos escritórios e habitações familiares existentes nos quarteirões atingidos pelas chamas.* *Para combater o incêndio esteve presente elevado número de bombeiros, cerca de 1150 bombeiros e foram utilizadas 275 viaturas, tendo-se registado 73 pessoas feridas e duas vítimas mortais, sendo uma destas vítimas, um bombeiro, que enquanto combatia o incêndio foi atingido por uma "língua de fogo" e "gases muito quentes", ficando com grande parte do corpo, cerca de 85%, queimado.* *A reconstrução dos edifícios foi projetada e orientada pelo Arquiteto Álvaro Siza Vieira, que preservou muitas fachadas originais.*	

Fonte: Silva & Pedro, 2018

1.6.11. Guimarães, Portugal – 2009

Quadro 12 - Incêndio em Guimarães, 23/10/2009

Incêndio de Guimarães		
Ano	2009	
Data	23/10/2009	
Local	Guimarães	
País	Portugal	
N.º de Mortos	Desconhecido	
N.º de Desalojados	10	
Prejuízos Materiais	4 edifícios	
Ocorrência:	*Um incêndio no centro histórico da cidade de Guimarães teve a origem numa casa na rua de Camões, devido a uma vela deixada acesa no interior da habitação; em resultado deste descuido foram danificadas quatro habitações e dez pessoas ficaram desalojadas, não se tendo registado feridos ou vítimas mortais.* *O incêndio alcançou rapidamente a cobertura da habitação e foi pelos telhados que alastrou às habitações vizinhas, dado as grandes quantidades de madeira utilizadas na sua construção o que facilita a propagação das chamas.* *O edifício onde começou o incêndio e o edifício adjacente ficaram destruídos ao nível da cobertura e dos segundos pisos, tendo mesmo de ser demolida parte da fachada do edifício onde o fogo deflagrou, por motivos de segurança.* *Os bombeiros no desenvolvimento do combate ao fogo, foram retirando combustível ao incêndio, para evitar maior propagação das chamas, através do corte dos telhados e traves, junto às paredes dos prédios adjacentes, conseguindo assim, evitar maiores prejuízos.* *Os outros dois edifícios ficaram apenas danificados devido à água utilizada pelos bombeiros para apagar as chamas.*	

Fonte: Rodrigues, 2010

1.6.12. Lisboa, Portugal – 2010

Quadro 13 - Incêndio em Lisboa, 07/06/2010

Incêndio em Lisboa	
Ano	2010
Data	07/06/2010
Local	Lisboa
País	Portugal
N.º de Mortos	Desconhecido
N.º de Desalojados	50
Prejuízos Materiais	Cobertura do edifício
Ocorrência:	*No dia 7 de junho de 2010, numa pensão situada na rua da Palma, junto ao Martim Moniz, no centro histórico da cidade de Lisboa, sucedeu um incêndio com origem em chamas incandescentes que irrompiam de um bico dum maçarico a gás, manejado por dois funcionários que efetuavam obras de conservação na cobertura do edifício; os referidos operários realizavam a tarefa de colocação de tela, quando as chamas provenientes do maçarico que serviam ao aquecimento do alcatrão da tela para sua posterior colagem na telha, por alguma falta de cuidado, incendiaram outros materiais, provocando um incêndio que rapidamente se propagou pelas águas-furtadas de toda a pensão, obrigando os hóspedes a abandonarem, de imediato, o edifício sem hipótese de recolha quaisquer dos seus pertences.* *Os danos causados nos pisos do edifício situados abaixo das águas-furtadas terão sido provocados pela água usada pelos bombeiros para combater o fogo que apenas atingiu a cobertura e só nesta, diretamente, causou prejuízos.*

Fonte: Rodrigues, 2010

1.6.13. Coimbra, Portugal – 2014

Quadro 14 - Incêndio em Coimbra, 24/02/2014

Incêndio de Coimbra		
Ano	2014	
Data	24/02/2014	
Local	Coimbra	
País	Portugal	
N.º de Mortos	Desconhecido	
N.º de Desalojados	6	
Prejuízos Materiais	Desconhecido	
Ocorrência:	*No dia 24 de fevereiro de 2014, ocorreu um incêndio na Alta de Coimbra, considerada zona histórica da cidade; o fogo irrompeu por volta da 1h 40m da madrugada, na Rua do Cabido, Sé Velha.* *A eclosão do incêndio deu-se num quarto situado no primeiro andar do edifício, por razões desconhecidas; apesar das chamas não se terem alastrado, os gases e fumos espalharam-se por todo o prédio.* *Deste fogo resultaram oito feridos que necessitaram de assistência médica devido à inalação de fumos.*	

Fonte: Mendes, 2015

Avaliação do Risco de Incêndio

Aplicação no núcleo antigo da vila da Moita

APÊNDICE 2

Riscos associados ao eclodir de um incêndio num edifício antigo

Dezembro - 2022

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS v
ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES vi
1 - RISCOS ASSOCIADOS AO ECLODIR DE UM INCÊNDIO NUM EDIFÍCIO ANTIGO 1
1.1. Ao nível da malha urbana 1
1.1.1. Morfologia urbana 1
1.1.1. Funções e usos 2
1.1.2. Infraestruturas urbanas 2
1.1.2.1. Rede de gás 2
1.1.2.2. Rede Elétrica 3
1.1.2.3. Rede Água 3
1.1.2.4. Rede de Esgotos 3
1.2. Ao nível do edifício 3
1.2.1. Materiais de construção 3
1.2.2. Elementos de construção 4
1.2.3. Instalações técnicas 4
1.2.3.1. Instalações de gás 5
1.2.3.2. Instalações elétricas 6
1.2.3.3. Instalações de aquecimento 8
1.2.4. Armazenamento de lixo 9
1.2.5. Estado de limpeza do edifício 10
1.2.6. Execução de determinados trabalhos 10
1.3. Envolvente ao edifício 12
1.3.1. Limpeza e desobstrução da zona envolvente do edifício 12
1.4. Riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício 12
1.4.1. Desenvolvimento e propagação do incêndio pelo exterior 12
1.4.2. Desenvolvimento e propagação do incêndio pelo interior 13
1.4.2.1. Através das paredes e pavimentos de separação 13
1.4.2.2. Através das Comunicações Horizontais Comuns 14
1.4.2.3. Através das Comunicações Verticais Comuns 15
1.4.2.4. Através de redes técnicas 15
1.5. Riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio entre edifícios 15
1.5.1. Entre edifícios adjacentes 15
1.5.1.1. Através de paredes de separação entre edifícios 15
1.5.1.2. Através de coberturas 16
1.5.1.3. Através de aberturas para saguões 16
1.5.2. Entre edifícios em confronto 16
1.6. Riscos associados à evacuação do edifício 16

1.6.1. Organização dos espaços interiores 17
1.6.2. Ligação entre a porta de saída/entrada e as circulações comuns 17
1.6.3. Ligação entre corredores e escadas 17
1.6.4. Escadas 17
1.6.5. Ligação entre átrio de entrada do edifício e as escadas comuns 18
1.6.6. Distâncias máximas a percorrer 18
1.6.7. Largura dos caminhos de evacuação 18
1.6.8.Contr olo de fumo nos caminhos de evacuação 18
1.6.9. Acessibilidades 19
1.6.9.1. Equipamento adequado às características morfológicas do local 19
1.6.9.2. Estacionamento 19
1.6.9.3. Desobstrução dos passeios 19
1.6.10. Meios de combate ao incêndio 20
1.6.10.1. Ao nível do edificado 20
1.6.10.2. Ao nível do espaço urbano 20
1.6.11. Intervenção dos moradores 21
1.7. Medidas para limitar a probabilidade de eclosão de incêndio 21
1.7.1. Aspetos gerais 21
1.7.2. Instalações elétricas 22
1.7.3. Instalações de gás 22
1.7.4. Instalação de evacuação e armazenamento de lixos 23
1.7.5. Atuação sobre os materiais de construção 23
1.7.6. Carga de incêndio 23
1.7.7. Limitação de execução de determinados trabalhos 24
1.8. Medidas para limitar o risco de propagação do incêndio 24
1.8.1. Aspetos gerais 24
1.8.2. Limitação da propagação de incêndio pelo exterior 25
1.8.3. Limitação da propagação do incêndio pelo interior do edifício 25
1.8.4. Soluções genéricas para a proteção de estruturas 25
1.8.5. Melhoria do comportamento das paredes 27
1.8.6. Melhoria do comportamento dos pavimentos 27
1.8.7. Melhoria do comportamento dos tetos 28
1.8.8. Melhoria do comportamento das coberturas 28
1.9. Medidas para facilitar a evacuação dos edifícios 29
1.10. Medidas para facilitar o combate ao incêndio 29
1.10.1. Aspetos gerais 29
1.10.2. Condições de acesso ao edifício 30
1.10.3. Meios de combate ao incêndio 31
1.11. Ações sobre os edifícios devolutos 31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Zona envolvente à área em estudo 12
Figura 2 - Utilização dos meios de combate no exterior 20
Figura 3 - Medição da pressão num hidrante 20
Figura 4 - Bateria de garrafas de gás no exterior 22
Figura 5 - Propagação do incêndio pelo exterior 25
Figura 6 - Placa de gesso cartonado, resistente ao fogo 26
Figura 7 - Parede divisória com painel de lâ de rocha 26
Figura 8 - Exemplo do revestimento de uma parede com placas de gesso 27
Figura 9 - Exemplo de revestimento do pavimento 27
Figura 10 - Exemplo de revestimento do teto 28
Figura 12 - Substituição de telhado por uma estrutura metálica 28
Figura 11 - Colocação de placa de gesso cartonado no interior de telhado em aço leve 29

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Foto Jornal de Notícias, 06/03/2019 6
Ilustração 2 - Foto Jornal Público, 09/01/2009 7
Ilustração 3 - Foto Jornal Sol, 16/02/2019 8
Ilustração 4 - Jornal Correio da Manhã, 20/02/2017 9
Ilustração 5 - Foto Jornal Público, 05/05/2017 11

1 - RISCOS ASSOCIADOS AO ECLODIR DE UM INCÊNDIO NUM EDIFÍCIO ANTIGO

Neste apêndice serão abordados os riscos associados aos incêndios em aglomerados habitacionais, com edifícios antigos.

É caracterizada a malha urbana da vila da Moita como as infraestruturas urbanas existentes neste núcleo e os tipos de edifícios existentes, as suas estruturas e a envolvente da área abrangida pelo estudo.

Aborda-se também os riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio entre edifícios, a dificuldade de evacuação em caso de incêndio nestes edifícios antigos, assim como a forma de limitar a eclosão e propagação de um incêndio, como facilitar a evacuação dos ocupantes durante um incêndio neste tipo de edificado e medidas para facilitar o combate ao incêndio.

1.1. Ao nível da malha urbana

1.1.1. Morfologia urbana

O núcleo urbano antigo da vila da Moita apresenta uma grande densidade de edificações com pequenos afastamentos, entre elas, incluindo ruas estreitas, assim como uma degradação acentuada no estado de conservação de alguns dos edifícios, existindo, assim, uma maior possibilidade de ocorrência e propagação de um incêndio.

Os edifícios existentes possuem uma caixa de escada central, sem entrada de qualquer luz natural e também não existe nenhuma claraboia instalada por cima da caixa de escada para entrada de luz nos telhados da área. Nos edifícios do núcleo em estudo existem pisos com um ou dois fogos por piso. A comunicação entre os espaços do edifício faz-se pelo patamar da própria escada comum aos diferentes pisos, seja quando existe apenas um fogo no piso, que neste aglomerado é o que predomina, seja quando existe mais de um fogo, a comunicação entre os espaços realiza-se sempre pelo patamar da própria escada comum.

O quarteirão apresenta uma baixa densidade populacional e é caraterizado por edificações de frente reduzida e de profundidade maior que a frente do edifício, apresentando, assim, a maioria dos edifícios a forma retangular; nalguns casos, deste quarteirão, as ruas secundárias, no seu interior, são estreitas, dificultando o acesso no combate a incêndio que possa deflagrar e impedindo mesmo a entrada de veículos nos becos e travessas situadas no interior do núcleo.

As construções do quarteirão apresentam-se em parcelas de uma só frente, com as suas traseiras a confrontarem com as fachadas tardoz de outras edificações, tornando assim as empenas cegas.
Na área em estudo os arruamentos não apresentam grandes desníveis e por norma os edifícios apresentam-se à mesma cota, sendo as suas volumetrias muito similares e não existindo caves na sua construção.

Alguns edifícios apresentam alguma degradação nas suas fachadas e no seu interior, aumentando assim a vulnerabilidade à eclosão de um incêndio, no entanto, nos últimos anos os proprietários dos

edifícios têm iniciado a reabilitação de alguns, mas, apenas, no seu interior, conservando assim as fachadas iniciais dos edifícios e procedendo à sua recuperação.

1.1.1. Funções e usos

No núcleo antigo da vila da Moita, como referido anteriormente, existem edifícios mistos, onde é possível encontrar habitação, serviços e comércio, que são a maior parte dos edifícios em estudo, mas também existe uma parte menos significativa, destinada exclusivamente à habitação.

Normalmente nos edifícios de utilização mista, o seu piso 0 é ocupado por serviços ou comércio e nele existe uma pequena área de arrumos o que aumenta exponencialmente a carga de incêndio, enquanto os pisos superiores são destinados a habitação e os seus proprietários tem tendência a fazerem os arrumos nos sótãos, quando estes não são habitados, aumentando o risco de deflagração e de carga de incêndio.

Estes locais destinados a arrecadar material dos serviços ou dos comércios, bem com os espaços utilizados pelos proprietários das habitações para guardar os seus pertences que são pouco utilizados, possuem uma grande carga de incêndio acumulada e têm em comum o não haver vigilância na maior parte do tempo, o que pode levar a uma deteção mais demorada do início de qualquer foco de incêndio e a uma sua rápida propagação, devido a alerta tardio.

1.1.2. Infraestruturas urbanas

As infraestruturas urbanas compreendem, as redes de gás, elétrica, de água e de esgotos, todas elas subterrâneas, podendo a rede elétrica publica, nalguns casos, ser aérea. Sendo redes públicas, são projetadas e executadas pela entidade responsável pelo fornecimento, de forma a serem enterradas na via pública, até ao ponto de entrada na rede privada de cada edifício, cabendo a partir daqui a responsabilidade inerente a ser do utilizador da instalação.

1.1.2.1. Rede de gás

A problemática da utilização de gás nas habitações apresenta cada vez menor dificuldade, dada a existência de uma rede infraestruturante do abastecimento de gás. Esta rede pública é projetada e executada, de forma enterrada, na via pública, pela entidade responsável pelo fornecimento, até ao ponto de entrada na rede privada de cada edifício, sendo a partir deste ponto a respetiva responsabilidade do utilizador da instalação predial.

Neste momento, grande parte do núcleo não está coberta com esta rede. Por outro lado, mesmo quando esta rede existe ainda se verifica a existência de muitos edifícios sem a respetiva coluna de distribuição domiciliária instalada, ou então não se encontra em funcionamento. Esta situação ocorre porque o proprietário, ou os moradores, não tem recursos financeiros ou não manifestam interesse

na instalação ou utilização, pelo que muitos moradores destas zonas antigas recorrem a garrafas de gás como solução de abastecimento domiciliário.

1.1.2.2. Rede Elétrica

Esta rede pública é efetuada, em muitos casos, por cablagens instaladas no exterior sobre os arruamentos e nas fachadas dos edifícios, que são excessivamente vulneráveis e bastante destrutivas da imagem urbana destas áreas antigas.

Uma outra problemática é a instalação da iluminação pública com candeeiros aplicados nas fachadas, os quais fazem diminuir ainda mais a largura dos arruamentos.

1.1.2.3. Rede Água

O fornecimento de água é feito pela rede de água pública da freguesia da Moita, onde se insere a área em estudo. É toda ela subterrânea e a sua manutenção é da responsabilidade da Câmara Municipal até à entrada da habitação, passando depois a ser do utilizador do espaço, seja ele arrendatário ou proprietário.

1.1.2.4. Rede de Esgotos

A rede de esgotos no núcleo pertence e é parte da rede pública de esgotos da freguesia da Moita. É toda ela subterrânea e a responsabilidade de manutenção é também da Câmara Municipal, até à entrada da habitação, passando depois, tal como na rede de água, a ser do utilizador do espaço, seja ele arrendatário ou proprietário.

1.2. Ao nível do edifício

1.2.1. Materiais de construção

Os materiais utilizados na construção dos edifícios (nas lajes, vigas, pilares, paredes resistentes e fundações) não são na sua totalidade materiais não combustíveis, infelizmente, pois se na construção fossem utilizados materiais, como a pedra natural ou produtos cerâmicos, ou outros, de natureza não combustível, não existiria qualquer risco de incêndio.

Já foi referido que os edifícios no núcleo apresentam fachadas em pedra e, coberturas, pavimentos e escadas, em madeira, não existindo na maior parte deles, paredes interiores em tijolo, os que já as têm, foi por terem sido reabilitados recentemente. Os elementos referidos antes como tendo sido construídos em madeira, têm dependente a sua capacidade de resistência ao fogo, também, da quantidade de resina nela existente, pois sendo a madeira mais ou menos resinosa, assim será o seu

grau de densidade e a sua capacidade de facilitar ou dificultar a sua combustão e a propagação dos incêndios no interior dos edifícios.

Por sua vez, os materiais utilizados nos revestimentos, como a madeira, vernizes, papel colado ou tecidos sintéticos, por serem tão utilizados potenciam o desenvolvimento do incêndio.

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 dispostos em locais previstos para utilização como caminhos de evacuação (horizontal e vertical), de pessoas com limitações ou quando em grande número, tornando-se assim locais com elevado risco de incêndio.

1.2.2. Elementos de construção

A estrutura resistente dos edifícios deve possuir características de resistência ao fogo que permitam manter as suas propriedades durante o tempo necessário ao combate de um eventual incêndio e à evacuação dos ocupantes, se necessária. Os elementos estruturais que apresentam um maior risco de deflagração são os pavimentos, por serem habitualmente executados em madeira, e por ser nestes locais onde é mais frequente a eclosão de incêndios. Nestes edifícios não é possível manter compartimentação horizontal ou vertical, devido ao tipo de construção usado e materiais utilizados; para criar essa compartimentação, será necessária a reabilitação dos edifícios na totalidade do seu interior, utilizando outro tipo de materiais com superior resistência ao fogo e que ofereçam maior garantia de evitar ou reduzir a eclosão ou propagação de um incêndio.

1.2.3. Instalações técnicas

As instalações técnicas encontradas na área do estudo e que podem ocasionar e mesmo facilitar a eclosão de um incêndio são as instalações de eletricidade, gás e aquecimento.

No que concerne às redes elétricas instaladas nos edifícios, existem muitas que se encontram degradadas e sem proteção, por serem antigas e com pouca ou nenhuma conservação e são elas, muito provavelmente, que representam o maior perigo de deflagração de um incêndio na zona.

O gás através da sua rede instalada quer seja de gás canalizado (natural) ou de garrafa (butano/propano) não deixa de apresentar os seus riscos em caso de acontecer uma fuga de gás, embora não seja maior o perigo neste tipo de construção mais antiga do que nas construções mais recentes, pois desde que exista a manutenção e o cuidado necessários no manuseamento dos respetivos equipamentos o risco é idêntico, quer num tipo de construção quer noutro.

Nas instalações de aquecimento, usadas nestes edifícios, são os aquecedores elétricos (a varetas ou a óleo), sendo possível ainda encontrar aquecedores a gás (contudo, não foi possível comprovar a sua existência), que apresentam um potencial perigo de ignição de uma combustão.

1.2.3.1. Instalações de gás

Os valores de densidade relativa ao ar do gás natural, propano e butano são de 0.6, 1.5, 2.0, respetivamente, pelo que, os gases GPL não podem ser utilizados nem armazenados em locais abaixo do solo, por apresentarem uma densidade superior à do ar.

Na zona antiga da Moita a instalação de gás no interior das habitações ainda é feita, exclusivamente, em garrafas de gás butano, com colocação das garrafas junto dos respetivos queimadores, abastecidos por tubos de borracha, devendo neste tipo de instalação garantir-se um afastamento mínimo de 1.5 m, sendo necessário observar o estado de conservação dos tubos de borracha, verificar se apresentam fissuras ou se está degradado, e se está dentro do seu prazo de validade que se encontra inscrito na mangueira. Em caso de degradação ou de fissuras a probabilidade de existir a ocorrência de um incêndio aumenta.

Verifica-se que a maior parte dos proprietários optou, pelo uso de garrafas de gás como solução de abastecimento domiciliário.

Outra situação que é comum ocorrer é a colocação de garrafas de gás de reserva em arrecadações ou outros locais com fraca ventilação e no interior dos edifícios, situações que são particularmente perigosas no caso de ocorrência de um incêndio. A regra de ouro de nunca armazenar mais de 1 garrafa de gás no interior da habitação, por vezes não é cumprida.

Muitas vezes, os acidentes provocados por gases combustíveis são efetivamente devidos ao monóxido de carbono (produto tóxico) que resulta da combustão dos gases quando não existe quantidade suficiente de oxigénio. É por isto que é obrigatória a ventilação dos locais, conjugada com a imposição de volumetrias mínimas em locais onde se pretenda montar aparelhos de combustão, como esquentadores, e com a interdição absoluta de os instalar em instalações sanitárias. O que pode originar fugas de seguidas de incêndio conforme a notícia abaixo se refere.

Ilustração 1 - Foto Jornal de Notícias, 06/03/2019

Fonte: ***Jornal de Notícias, 06 março 2019***

Uma mulher de 73 anos e o filho de 50 ficaram desalojados após um incêndio ter deflagrado numa casa da Urbanização do Crasto, em Baguim do Monte, Gondomar, ao final da manhã desta quarta-feira.
O fogo danificou bastante a cozinha, deixando a casa sem condições de habitabilidade. Os moradores vão ser acolhidos por familiares.
Os serviços da Câmara de Gondomar vão proceder à limpeza do apartamento, prevendo-se que os habitantes possam voltar a casa no fim de semana.

1.2.3.2. Instalações elétricas

A zona em estudo apresenta um grande número de edifícios onde as suas instalações se apresentam muito degradadas e envelhecidas e sem as modernas medidas de proteção, existindo em alguns edifícios, pequenas alterações às instalações iniciais e acrescentos à margem da legalidade, que podem resultar numa sobrecarga das instalações, e ser um potencial risco de incêndio.

As instalações elétricas representam, muito provavelmente, o maior perigo para a deflagração de um incêndio nas zonas urbanas antigas. Não se sabendo a causa do incêndio ocorrido no Porto no dia 09/01/2009, as deficientes e antigas instalações elétricas existentes nas habitações poderão ter contribuído para o início do foco de incêndio.

Ilustração 2 - Foto Jornal Público, 09/01/2009

Fonte: ***Jornal Público, 9 de janeiro de 2009***

Uma mulher e duas crianças, de 11 e 15 anos, que habitavam o quarto andar, e um octogenário, que habitava o segundo piso, foram as quatro vítimas mortais do prédio na Rua de Trás, no Porto, junto à Torre dos Clérigos, que deflagrou esta madrugada.

O incêndio que deflagrou, na madrugada de hoje, no 2º piso do número 152 da Rua de Trás, no Porto, provocou a morte de um octogenário, habitante da casa onde terá começado o fogo, e de uma mulher com as duas filhas, de 11 e 15 anos, moradores do 4º piso. O único sobrevivente, João Rios, de 56 anos, conseguiu salvar-se ao partir o vidro de uma janela e escapando pelo telhado. "Acordei e senti que havia algo estranho, era o fumo. Ainda pensei que fosse do cigarro, já não era a primeira vez... Mas quando aquilo cresceu, levantei-me e mal abri a porta apanhei logo com as chamas", disse ao PÚBLICO, ainda em pijama, com um corte na mão e o cabelo chamuscado. Os restantes habitantes do prédio não conseguiram escapar, apesar de todos terem tentado. Segundo informações recolhidas no local, Armindo Oliveira foi encontrado nas escadas, junto ao 3º piso, havendo dúvidas sobre se teria tentado escapar pelo telhado ou se teria ido avisar as vizinhas. No 4º piso, Paula, a mãe das duas meninas, e a filha mais nova, Joana, foram descobertas no acesso às escadas, com o corpo da mãe a proteger o da criança. O corpo da filha mais velha estava por baixo da banca de cozinha. Todos os corpos estavam irreconhecíveis. O pai das duas crianças permanece alheio ao sucedido, uma vez que se encontra em estado de coma, no Hospital de S. João, há cerca de um ano, depois de ter sofrido um violento acidente.

As chamas irromperam às 04h58 e foram combatidas por 20 homens dos Sapadores Bombeiros, apoiados por seis viaturas. O primeiro carro terá chegado ao local cinco minutos depois do alerta, segundo o vereador da Proteção Civil da Câmara do Porto, Sampaio Pimentel.

As causas do incêndio vão agora ser apuradas pelas diversas entidades competentes, incluindo a Polícia Judiciária que já esteve no local. Ontem, o responsável dos Sapadores, Carlos Costa apontava como causa mais provável uma sobrecarga elétrica, apesar de ressalvar que era "prematuro" tirar qualquer conclusão.

O prédio encontra-se em pleno centro histórico do Porto, onde existem inúmeras habitações degradadas, mas não se encontrava em muito mau estado. Talvez por isso, apesar de ter ficado inabitável, não havia qualquer risco de derrocada.

1.2.3.3. Instalações de aquecimento

Os edifícios habitacionais em estudo têm como equipamentos de aquecimento mais utilizados, os aquecedores elétricos (a varetas ou a óleo), podendo ainda existir aquecedores com garrafas de gás.

Nos aquecedores elétricos, o risco mais gravoso está na sua vulnerabilidade e pouca resistência ao contacto com materiais combustíveis. Podendo-se verificar a perigosidade destes equipamentos para potenciar o início de um incêndio neste incidente ocorrido em Braga, como refere a noticia do jornal Sol.

Ilustração 3 - Foto Jornal Sol, 16/02/2019

Fonte: ***Jornal Sol, 16 de fevereiro de 2019***

A rapidez de atuação dos operacionais da Companhia de Bombeiros Sapadores de Braga evitou o pior cenário

Um incêndio urbano provocado por um aquecedor a gás, este sábado, na cidade de Braga, foi extinto pelos Bombeiros Sapadores, evitando a destruição do apartamento e o alastrar do sinistro aos andares contíguos.

Segundo as primeiras informações recolhidas, o incêndio iniciou-se com o derretimento da mangueira que conduz o gás da botija para funcionar o aquecedor, no quarto e último andar de um apartamento na Rua Andrade Corvo, perto da Estação Ferroviária de Braga.

1.2.4. Armazenamento de lixo

A recolha de resíduos sólidos urbanos na parte da antiga zona da Moita é feita pela Câmara Municipal, que coloca à disposição dos moradores contentores plásticos para esse efeito.

Os contentores encontram-se situados nos passeios em local próprio, mas perto da via de circulação automóvel com vista a posterior recolha do seu conteúdo; a existência destes contentores perto de automóveis e por vezes junto aos edifícios, pode causar danos em caso de incêndio.

Muitas vezes, por prática de atos de vandalismo, estes recipientes são incendiados e consequentemente destruídos, o que devido à sua localização, junto aos edifícios, os torna num potencial risco de incêndio. Também, no período de inverno, quando há frio e as pessoas que possuem lareiras as utilizam para aquecimento, algumas dessas pessoas, por incúria, por vezes, deitam fora, nos contentores, as cinzas ainda quentes o que pode levar a que se incendeiem e torná-los pela sua proximidade aos edifícios um possível foco de incêndio. Podemos constatar na noticia do Jornal Correio da Manhã que é comum a ocorrência destes incêndios, ocorridos em contentores de resíduos sólidos ou mesmos em ecopontos devido à carga de incêndio existente no interior dos mesmos.

Ilustração 4 - Jornal Correio da Manhã, 20/02/2017

Fonte: ***Jornal Correio da Manhã, 20 de fevereiro de 2017***

Vários ecopontos e contentores de resíduos sólidos urbanos foram incendiados na Baixa da Banheira, no concelho da Moita, durante o fim de semana, informaram esta segunda-feira os bombeiros locais.

"Foram feitos vários pedidos de intervenção para a extinção de incêndio em contentores de resíduos sólidos urbanos e ecopontos na Baixa da Banheira", referem os Bombeiros Voluntários da Moita em comunicado.

Por isso, os bombeiros apelam à população para que evite estacionar as suas viaturas perto dos ecopontos e contentores.

A situação não é nova no concelho da Moita (distrito de Setúbal). Registaram-se já outras ocorrências do género em vários locais, mas a Baixa da Banheira é a área mais afetada.

"Puxaram fogo a mais quatro contentores do lixo na freguesia da Baixa da Banheira. Depois da razia aos ecopontos, estão a destruir os contentores. Afetam a vida das pessoas e destroem as finanças das autarquias e empresas públicas", refere o presidente da União de Freguesias da Baixa da Banheira e Vale da Amoreira, Nuno Cavaco, numa mensagem divulgada nas redes sociais.

1.2.5. Estado de limpeza do edifício

Neste ponto aborda-se e pretende-se mostrar a importância da limpeza dos edifícios, pois a falta de limpeza dos mesmos aumenta o risco de propagação dos incêndios urbanos, e essa falta de limpeza em espaços menos utilizados como sótãos, onde se amontoa poeira, a que acresce, muitas vezes, o armazenamento de objetos que já não são utilizados, leva ao aumento da carga de incêndio, e a própria construção dos edifícios antigos à base de madeira, torna tudo isto uma mistura altamente "explosiva", que em caso de ocorrência de um incêndio, por todos os fatores já enumerados, essa falta de limpeza poderá resultar em grandes tragédias, em que os fogos se propaguem facilmente e com grande intensidade e ter consequências impossíveis de prever.

Teremos de considerar ainda, que, um incêndio em edifício na vizinhança de outros, poderá afetar gravemente esses outros edifícios vizinhos ou adjacentes pois, pela ação de faúlhas de origem diversa, ou pela queda de detritos do incêndio que a acumulação de poeiras e objetos nos sótãos facilita, a propagação dos incêndios é fácil e pode também dar-se de edifício para edifício, através das coberturas.

1.2.6. Execução de determinados trabalhos

A execução de trabalhos de conservação ou de reabilitação dos edifícios com estruturas de madeira ressequida e com materiais utilizados nos revestimentos facilmente inflamáveis, obriga a um extremo cuidado no manuseamento de materiais e equipamentos bem como no desenrolar das várias tarefas associadas à execução da obra.

Quando decorrem trabalhos de construção civil neste tipo de edifícios antigos, é necessária especial atenção por parte dos responsáveis pela execução da obra, para assegurar que todas as medidas de prevenção e segurança, principalmente durante a utilização de maçaricos e outros equipamentos com chama, estão tomadas, para evitar a deflagração de um incêndio, não podendo,

nomeadamente, esquecer-se a existência de extintores em obra. A falta de segurança durante a realização de obras de conservação em edifícios antigos e a falta de prevenção por parte dos trabalhadores que realizam estas obras, poderá levar a incêndios durante a realização das mesmas.

Como exemplo de uma situação de um incêndio ocorrido quando se realizavam obras esta patente na notícia do jornal Publico abaixo descrita.

Ilustração 5 - Foto Jornal Público, 05/05/2017

Fonte: ***Jornal Público, 05 de maio de 2017***

O incêndio de grandes proporções que deflagrou hoje, às 11h22, no edifício da Reitoria da Universidade do Porto, localizado na baixa cidade, foi controlado às 12h55. O incidente não registou feridos e os trabalhadores foram retirados sem problemas.

O edifício centenário, localizado na Praça Gomes Teixeira, conhecida como Praça dos Leões, acolheu até há pouco tempo a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. No local encontravam-se ainda vários laboratórios que estavam a ser desmantelados.

De acordo com o comandante do Batalhão de Sapadores Bombeiros do Porto, Alves Costa, o incêndio afetou essencialmente a cobertura do edifício, mas propagou-se, também, às águas-furtadas. Alves Costa explicou que o combate às chamas foi dificultado pela "pouca pressão da água" que tinha dificuldade em chegar ao topo da reitoria.

O reitor da Universidade do Porto, Marques dos Santos, apesar de ainda não poder fazer um balanço final dos estragos, espera que não sejam muito avultados, pois "as caleiras do edifício facilitaram a drenagem da água". Os 150 trabalhadores foram evacuados com tranquilidade, garantiu o reitor.

Na origem do incêndio terá estado, segundo Marques dos Santos, o rebentamento de uma lâmpada de halogéneo, na cobertura no edifício, que se encontrava em obras.

No local estiveram cerca de 30 homens, apoiados por oito veículos.

1.3. Envolvente ao edifício

1.3.1. Limpeza e desobstrução da zona envolvente do edifício

As áreas habitacionais situadas em zonas antigas carecem de uma limpeza constante em redor dos edifícios, como forma de prevenção de ocorrência de incêndios, atendendo a que em quarteirões onde proliferam logradouros e quintais privados, como é usual nestas zonas, é frequente a acumulação de lixo e entulho, pelo que estes fatores constituem perigo latente de incêndio para a zona envolvente.

As áreas em que existe construção de anexos ilegais nas partes sobrantes dos terrenos, constituem também potencial e acrescido risco de incêndio, uma vez que estas construções são normalmente executadas com materiais leves e combustíveis, como a madeira, contribuindo significativamente para esse acréscimo de risco, além de dificultarem a evacuação dos ocupantes, o acesso dos bombeiros e contribuírem para a propagação do incêndio ao longo ou através dos quarteirões.

Figura 1 - Zona envolvente à área em estudo

Felizmente que, na área em estudo, como é possível ver na foto ao lado, problemas como os referidos acima, existência de logradouros, quintais privados ou construção de anexos ilegais, não se aplica, devido à forma como a área foi edificada, não deixando espaço para a ocorrência destes fatores.

1.4. Riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício

1.4.1. Desenvolvimento e propagação do incêndio pelo exterior

O desenvolvimento dum incêndio pelo exterior dos edifícios, ocorre normalmente através das fachadas, aquando da quebra dos vidros das janelas, em consequência das elevadas temperaturas criadas pelo incêndio no interior dos compartimentos, devido a transferência de calor, gases quentes e chama por convecção que levam a uma propagação na vertical, da janela do compartimento em chamas, para a janela acima desta, na mesma sacada. Nos edifícios antigos ainda temos o fator agravante de as janelas normalmente serem em madeira e serem antigas, bem como os vidros, no caso de não ter havido uma reabilitação do espaço, podendo o fator de envelhecimento dos materiais contribuir para uma quebra dos mesmos mais rapidamente.

No desenrolar deste processo de transferência de calor por convecção, as chamas têm tendência a encurvar e formar um arco sobre a fachada. Para tentar evitar este fenómeno a atual legislação de segurança contra incêndios na construção de novos edifícios, determina um afastamento mínimo de 1.10m entre janelas, no mesmo enfiamento em pisos sucessivos.

1.4.2. Desenvolvimento e propagação do incêndio pelo interior

Nos edifícios situados nas zonas antigas e que não foram reabilitados e mantêm a sua construção inicial (pisos em madeira), é com relativa facilidade que se dá o desenvolvimento e a propagação do incêndio pelo seu interior, dada a sua construção com materiais inflamáveis e a inexistência de compartimentação entre pisos.

A generalização dum incêndio a outros locais de um edifício pode ocorrer vertical e horizontalmente, pelo seu interior, dado a propagação do incêndio a outros compartimentos no interior do edifico afetado pelo incêndio, processar-se mediante transferência de calor e, sobretudo, por passagem das chamas e gases quentes através de janelas e portas abertas, escadas não enclausuradas e redes técnicas.

Nos edifícios antigos o incêndio ainda se pode propagar pelo seu interior aos edifícios vizinhos pela cedência da compartimentação corta-fogo provocada pela elevada temperatura que se desenvolve, quando esta não apresenta uma adequada resistência ao fogo, como são o caso das paredes utilizadas neste tipo de construção.

O que mais influencia um rápido desenvolvimento e uma grande quantidade de calor libertada pelo incêndio são, a carga de incêndio e a natureza das superfícies expostas ao calor de pavimentos, paredes, tetos e portas.

1.4.2.1. Através das paredes e pavimentos de separação

Quando um incêndio acontece num compartimento fechado, ocorre a libertação de gases quentes e de fumo que se deslocam no sentido vertical até ao teto, batendo neste, os gases e fumo espalham-se horizontalmente ao longo do mesmo, devido à contínua produção dos mesmos pela combustão do incêndio.

Nestes compartimentos fechados e afetados pelo fogo, a sua parte superior fica sujeita a uma pressão maior que a parte inferior, podendo assim, verificar-se a existência de um plano neutro acima do qual se têm pressões positivas.

No caso de o incêndio ter a sua origem junto a uma parede e os materiais utilizados no revestimento da mesma sejam facilmente inflamáveis, esses materiais vão proporcionar um alongamento das chamas pela parede, indo estas atingir o teto com maior intensidade e rapidez e, caso o revestimento do teto também seja constituído por materiais inflamáveis, este entrará também, rapidamente, em combustão e surgirá em consequência um aumento da temperatura e de chamas no interior do compartimento.

Mas, caso contrário, se o incêndio se iniciar longe de uma parede e não existir continuidade de combustível na vertical (revestimento da parede), acontecerá que as chamas levam mais tempo a chegar ao teto e aí o revestimento do teto continuará a ter um papel importante no desenvolvimento do incêndio, sendo que este tipo de incêndio é o que ocorre com mais frequência.

No caso das chamas e dos gases quentes não chegarem ao teto com intensidade suficiente para que se dê a ignição dos revestimentos, então o pavimento poderá ter uma influência decisiva na propagação do incêndio, entre os objetos com propriedades combustíveis, por desventura, existentes no local.

Este género de incêndios apresenta uma maior probabilidade de extinção do que os de outros já referidos, na condição de que não coexista nesse local um conjunto de fatores negativos que facilitem o incêndio, como, por exemplo, um revestimento de piso facilmente inflamável, ou objetos muito próximos uns dos outros, que provocam uma carga de incêndio muito alta e elevada fonte de calor.

Poderá também ocorrer, em incêndios em que os compartimentos se encontram fechados, um fenómeno chamado de "Flashover", Inflamação generalizada, que se dá quando uma combustão se encontra incompleta, devido à diminuição da percentagem de oxigénio, o qual é consumido pela combustão do comburente existente no interior do compartimento, e se todas as aberturas do compartimento estiverem fechadas, o espaço for reduzido e não exista renovação do oxigénio no compartimento, mas, a temperatura existente no interior for suficiente para provocar a quebra dos vidros das janelas, o facto provoca a entrada brusca de ar novo no local do incêndio e leva ao aumento da sua intensidade e ao surgimento do referido fenómeno, que resulta em nada menos do que o envolvimento em chamas de todo o compartimento. No caso de existirem portas ou janelas abertas, o incêndio pode evoluir muito mais rapidamente e a probabilidade de se autoextinguir é muito menor.

De notar, que o desenvolvimento e rapidez de propagação dos incêndios que ocorrem em compartimentos fechados, ou não, estão sempre fortemente condicionados pela sua localização inicial, e pela natureza dos revestimentos do teto ou de paredes e dos materiais existentes.

1.4.2.2. Através das Comunicações Horizontais Comuns

Nos edifícios de cariz antigo as comunicações horizontais são desprovidas de compartimentação corta-fogo, devido ao tipo de matérias usadas na sua construção e de, à altura, a mesma não ser obrigatória, nem existirem materiais para a executar.

Nos incêndios ocorridos num compartimento de uma habitação, a sua passagem para outros compartimentos, em caso da comunicação horizontal comum (patamar) é feita através de uma porta existente, que normalmente não está fechada ou tem pouca resistência ao calor e chamas.

A probabilidade de um incêndio ocorrer numa comunicação horizontal é baixa, a não ser que exista algum tipo de equipamento elétrico e alguma carga de incêndio, não sendo normal isso acontecer nos patamares por serem locais de passagem de pessoas e serem estreitos por natureza, nos edifícios antigos, sendo certo que, quando um incêndio os atinge, está já, normalmente, num estado avançado

de desenvolvimento, o que dificulta o combate ao incêndio pelos bombeiros e a evacuação dos habitantes do prédio.

1.4.2.3. Através das Comunicações Verticais Comuns

Os edifícios mais antigos e que se situam nas zonas antigas nas suas comunicações verticais comuns (escadas) não apresentam qualquer tipo de compartimentação corta-fogo, sendo que as ligações das habitações dos prédios são feitas diretamente pelo patamar que liga a comunicação vertical.

Assim, quando ocorre a passagem de um incêndio para a comunicação vertical, depois de passar pelo patamar, rapidamente chega à caixa de escadas, provocando a impossibilidade de utilizar este caminho para fuga dos habitantes, tornando-se muitas das vezes fatal, pela total ausência de proteção às pessoas do fumo, gases tóxicos e numa última fase, do calor e chamas, durante a evacuação.

1.4.2.4. Através de redes técnicas

As redes técnicas são parte integrante dos edifícios, sejam eles antigos ou de construção recente e podem desempenhar um papel estanque importante na propagação do incêndio a outras partes do edifício e porque não existem nos edifícios mais antigos selagens resistentes ao fogo, hoje em dia estas selagens são obrigatórias, para garantir a compartimentação corta-fogo, aquando da construção de edifícios novos ou em antigos sujeitos a reabilitação.

Muitos incêndios propagam-se para espaços adjacentes, atingindo por vezes dimensões catastróficas e causando perdas elevadíssimas, pelo facto de não ser assegurada a adequada proteção das aberturas, através das quais são efetuados os atravessamentos de cablagens, tubagens e outras instalações técnicas.

Sendo que nos edifícios nas áreas antigas que não foram sujeitos a reabilitação é fácil acontecer a propagação do incêndio pelas redes técnicas por estas não estarem preparadas para garantirem a compartimentação.

1.5. Riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio entre edifícios

1.5.1. Entre edifícios adjacentes

1.5.1.1. 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 neste tipo de edificado antigo, o que leva a que os incêndios facilmente passem de compartimento em compartimento, e de edifício em edifício, quando os mesmos são contíguos, podendo resultar num incêndio de grandes proporções.

1.5.1.2. Através de coberturas

As estruturas que servem de base aos telhados dos edifícios são constituídas por elementos de madeira com revestimento de telha cerâmica, garantindo esta, por si, um mínimo de proteção à propagação do incêndio pela cobertura, pois a telha é um material incombustível.

Mas, mesmo garantida esta segurança mínima pelo exterior, se o incêndio chegar pelo interior ao telhado, o facto leva a que as chamas e o calor libertado pela combustão enfraqueçam a estrutura do telhado e que com o peso das telhas o mesmo possa ceder e provocar a entrada de ar no interior da cobertura (sótão), aumentando assim de intensidade o incêndio que depois levará a destruição da cobertura e à propagação para os telhados adjacentes. Para minimizar este risco sempre que possível, deverá ser construída uma parede guarda-fogo, de 1.0 m de altura, entre edifícios adjacentes.

1.5.1.3. 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 estes não for suficientemente grande.

1.5.2. Entre edifícios em confronto

Nos edifícios confrontantes, o método de propagação mais frequente é o de radiação, podendo também, acontecer a propagação por ação direta das chamas, quando os edifícios estão relativamente próximos, que é o caso daqueles situados em algumas ruelas existentes na zona urbana antiga da Moita que têm 1.2 m de largura, podendo ainda estes edifícios sofrer os efeitos da projeção de faúlhas e no caso de janelas e portas abertas ou danificadas poderá causar a propagação do incêndio para o ou edifícios em confronto.

Deverão ser tidos em conta alguns outros fatores que contribuem para a intensidade e capacidade da combustão para levar à propagação do incêndio por radiação, como por exemplo: a carga de incêndio do edifício onde ocorre o incêndio, as dimensões e número de aberturas do mesmo, a distância entre fachadas de edifícios em confronto com o edifício onde eclode o incêndio e o tipo de revestimentos, de caixilharias e restantes elementos de cerramento dos vãos.

1.6. Riscos associados à evacuação do edifício

Nos edifícios antigos existem muitos riscos associados à evacuação de pessoas do interior das habitações para um lugar exterior seguro, pois os caminhos de fuga normalmente são feitos em madeira (escadas) e não existe compartimentação corta-fogo, dois aspetos que podem dificultar deveras, o movimento das pessoas na altura da evacuação do edifício e mais dificultado fica este movimento, pelo aumento de temperatura no interior dos espaços e pela presença de chamas, fumos

e gases tóxicos, que contribuem para a diminuição da velocidade de deslocação, para a instabilidade emocional e potenciam o surgimento de pânico nas pessoas e em última instância poderão levar mesmo ao bloqueio dos caminhos de evacuação.

Estas situações de evacuação de pessoas de edifícios, alvo de incêndio, têm ganho maior importância hoje em dia, pela frequência com que vão sucedendo e pelo dramatismo que por vezes atingem, e por isso a legislação sobre segurança contra incêndios em edifícios, tem previstas medidas atinentes à sua resolução e que devem ser implementadas e executadas por quem compete, para ser garantido que a evacuação das pessoas se faça da forma mais rápida e segura.

1.6.1. Organização dos espaços interiores

A organização dos espaços interiores não deve comprometer nunca a segurança dos ocupantes numa situação de incêndio, contudo, a organização interior confronta-se muitas vezes, com a estreiteza e escassez dos espaços, o que faz com que os proprietários utilizem, à mingua de outros, esses mesmo espaços, como arrumos, arquivos e depósitos, o que, em muitas das vezes colide com o razoável e pode mesmo comprometer gravemente a evacuação dos espaços.

1.6.2. Ligação entre a porta de saída/entrada e as circulações comuns

Na maior parte dos edifícios, na zona em estudo, não existem circulações comuns, pois os edifícios existentes são constituídos pelo rés-do-chão e um primeiro andar de um só fogo, o que leva a que exista a porta de entrada ao nível do rés-do-chão e logo a escada de acesso e no topo dessa, exista um pequeno patamar de acesso à habitação do primeiro andar.

As escadas típicas nestes edifícios, apresentam inclinações muito acentuadas e de largura reduzida, condicionando largamente as condições de evacuação dos seus utilizadores.

Verifica-se, numa elevada percentagem de edifícios, a ausência do átrio de entrada ao nível dos pisos, pelo que, não é possível criar uma separação entre este e as escadas comuns.

1.6.3. Ligação entre corredores e escadas

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

1.6.4. Escadas

As escadas deste tipo de edifícios têm inclinações muito acentuadas e largura reduzida, o que dificulta bastante operações de socorro e de evacuação, se necessárias.

1.6.5. Ligação entre átrio de entrada do edifício e as escadas comuns

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

1.6.6. Distâncias máximas a percorrer

Neste ponto, nos edifícios em estudo, a distância a percorrer até á saída é reduzida, pois ao nível do solo a saída dos edifícios habitacionais, serviço, ou de comércio, dão diretamente para a rua, não existindo grande distâncias a percorrer e a nível do piso superior que maioritariamente são de habitação, existe só um lanço de escada a percorrer até à saída para a rua.

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

1.6.7. Largura dos caminhos de evacuação

A largura das vias de evacuação é insuficiente para permitir uma adequada evacuação em situação de emergência, pelo que a desobstrução das mesmas deve ser uma preocupação constante, mas, mesmo assim, podemos referir que existem edifícios com inúmeras obstruções nas vias de evacuação.

Nestes casos, a aplicabilidade da regulamentação em vigor para este tipo de edifícios, é de extrema dificuldade, mesmos nos casos de remodelações profundas, devido à reduzida largura que os mesmos possuem.

1.6.8. Controlo de fumo nos caminhos de evacuação

Nos edifícios existentes na área de estudo, não existe o controlo de fumo nos caminhos de evacuação devido à sua construção ser antiga, pelo que aqui, a temperatura, calor, visibilidade e a concentração de gases tóxicos, têm um papel fundamental de facilitar ou dificultar no desenvolvimento de uma operação de evacuação.

Mas, a instalação destes equipamentos, só é possível realizar-se, se o edifício fizer uma reabilitação total, não havendo outra forma de colocar nos corredores, quando existem, ou nas caixas de escada, o controlo de fumos.

1.6.9. Acessibilidades

1.6.9.1. Equipamento adequado às características morfológicas do local

Estes locais nos centros antigos das nossas localidades, caracterizavam-se, principalmente, por arruamentos de largura reduzida, nos quais o acesso dos bombeiros é extremamente difícil, apesar de ser possível a sua passagem, é, no entanto, necessário, ter cuidado devido à largura das ruas.

1.6.9.2. Estacionamento

O facto de as ruas serem estreitas leva a que haja alguma dificuldade por parte dos próprios moradores da área em estacionar as viaturas, então, dada a falta de espaço de estacionamento, os moradores fazem parquear os seus veículos em lugares inadequados o que poderá criar muitos problemas à passagem das viaturas dos bombeiros, bem como ao combate a incêndio.

A proibição de estacionamento nem sempre é suficiente, pois, muitas das vezes, não é cumprida esta disposição. É necessário criar alternativas, face ao aumento do número de veículos a circular e a estacionar na zona antiga da vila.

1.6.9.3. Desobstrução dos passeios

Por norma, nas zonas antigas do País, a localização de equipamento e mobiliário urbano em ruas muito estreitas, apesar de necessário, torna-se, por vezes, num obstáculo à passagem e manobra das viaturas de socorro, dificultando a ação e a operacionalidade dos veículos de bombeiros. A colocação e disposição de alguns equipamentos públicos, tais como, marcos de água, candeeiros, sinalização vertical e contentores de lixo, assumem-se, muitas das vezes, como mais um obstáculo a ultrapassar para chegar ao local da emergência.

Na área em estudo, não foi possível encontrar obstáculos que causem séria perturbação a manobras de combate a incêndio, como referido anteriormente, a grande dificuldade é sim a largura das vias que circundam a área, que só permite a entrada de um veiculo de bombeiros, e, em caso de necessidade de mais veículos, torna-se obrigatório estacionar em fila, entre os veículos civis estacionados.

1.6.10. Meios de combate ao incêndio

1.6.10.1. Ao nível do edificado

A nível do edificado, na zona em estudo, os problemas situam-se na rua 5 de Outubro e na travessa de Estanislau Domingos, conforme a **figura 2**, no caso de ocorrência de um incêndio em edifício situado nestas rua ou travessa, e havendo necessidade de intervenção de um veiculo escada, o acesso deste veiculo e a sua operação estão condicionados, na rua 5 de Outubro, devido ao afastamento da via de acesso aos edifícios, na travessa, a intervenção do veículo escada não é possível, por a mesma não ter largura que permita a sua entrada. Em caso de ser necessário efetuar um ataque aos primeiros pisos ou coberturas destes edifícios, ter-se-á de recorrer a meios de escalada manuais, como escadas de molas, extensíveis ou de gancho, implicando uma maior dificuldade e demora nas operações de socorro e de segurança dificultada para os bombeiros que venham a intervir.

Figura 2 - Utilização dos meios de combate no exterior

1.6.10.2. Ao nível do espaço urbano

Os meios de combate ao incêndio existentes no núcleo antigo da vila da moita já foram referidos e estão devidamente referenciados em planta neste trabalho, sendo que ao nível do espaço urbano da área os hidrantes existentes encontram-se em quantidade insuficiente e estão mal distribuídos, havendo mesmo um hidrante localizado junto ao cais que não tem água. Foram feitas medições no dia 08 de novembro de 2019, durante o período da manhã, no qual acompanhámos uma equipa dos bombeiros voluntários da Moita, na realização do teste e medição da pressão dos hidrantes e boca-de-incêndio e foi medida a pressão de 3.5 bares à saída dos hidrantes; foi nesta verificação por parte dos bombeiros que se verificou que o marco de água existente no cais não funcionava.

Figura 3 - Medição da pressão num hidrante

Com o trabalho de campo realizado, foi possível identificar o estado real dos hidrantes, pelo que neste momento é possível identificar as zonas de intervenção prioritária em termos de manutenção bem como as zonas onde é necessária a criação de novos hidrantes.

1.6.11. Intervenção dos moradores

A primordial função dos moradores nesta área antiga da Moita, é a de dar o alerta para os bombeiros o mais precocemente possível, podendo em algumas situações ajudar no combate nas situações de primeira intervenção, mas, salvaguardando sempre a sua segurança. Os habitantes destes locais, estão na sua maioria envelhecidos, o que torna uma sua possível participação no combate ao incêndio, que será em fase inicial, mais difícil, resultando na maior parte das vezes em situações de alarmismo que podem prejudicar as ações de combate.

1.7. Medidas para limitar a probabilidade de eclosão de incêndio

1.7.1. Aspetos gerais

O maior risco destas áreas está corporizado nas instalações elétricas, acumulação de materiais em lugares não apropriados e no armazenamento de garrafas de gás no interior dos edifícios.

As instalações elétricas, bastante antigas, têm escassa manutenção e não há muito cuidado no seu manuseamento por parte dos seus usuários habituais.

Uma possível medida de intervenção para reduzir o risco de início de incêndio, seria a de proceder às limpezas de sótãos e de locais em compartimentos onde existem muitos materiais que já não são utilizados e que se encontram acumulados nestas áreas, o que aumenta a carga de incêndio destes lugares e a possibilidade de eclosão de um incêndio.

Quanto ao armazenamento de garrafas de gás no interior dos edifícios, sejam estes destinados a habitação, serviços ou comércio, essas garrafas de gás devem ser colocadas em locais bem ventilados e não junto aos fogões.

As instalações elétricas e de gás devem ser submetidas a vistorias periódicas por técnicos especializados para verificação das condições de funcionamento das mesmas e, para em caso de necessidade, proceder às intervenções precisas para garantir as condições mínimas de segurança contra incêndios das instalações, lembramos, por exemplo, que nas instalações de gás deve ser efetuada a operação simples mas importante de verificar o estado de conservação e de validade das mangueiras e, de tudo, deve resultar a substituição total ou parcial das instalações, se necessário.

1.7.2. Instalações elétricas

É, neste tipo de edifícios antigos que muitas vezes pode ocorrer a eclosão de um incêndio e consequentemente a sua propagação, em virtude de votação ao abandono das condições de funcionamento das respetivas instalações elétricas, que são na sua maioria muito antigas e estão degradadas.

No sentido de minimizar o risco de incêndio, podem ser tomadas algumas medidas:

- No caso de abandono de edifícios degradados, proceder ao emparedamento das portas e janelas, para evitar a ocupação indevida dos edifícios;
- Proceder, nestes casos, ao corte da energia elétrica, para evitar a eclosão de um incêndio por curto-circuito;
- Remoção de todos os materiais inflamáveis do interior dos edifícios;
- Realizar vigilância regular, com maior incidência nestes locais abandonados, para deteção do início de possíveis incêndios, precocemente.

1.7.3. Instalações de gás

O quarteirão em estudo não é provido de gás canalizado, predominando a utilização de garrafas de gás, com armazenamento em locais pouco ventilados, no interior das habitações.

Em todo o quarteirão existem, apenas, dois edifícios onde as garrafas de gás se encontram armazenadas no exterior, conforme a **figura 4**.

Figura 4 - Bateria de garrafas de gás no exterior

Como forma de limitar a probabilidade da eclosão de um incêndio, nos edifícios reabilitados poderão ser instaladas placas elétricas, indutoras e vitrocerâmicas e optar-se pela utilização de

esquentadores elétricos para aquecimento de água, pois este tipo de equipamentos apresenta uma boa solução para estes edifícios, podendo assim, dispensar-se a instalação de garrafas de gás e todos os riscos que isso acarreta, como explosões seguidas de incêndios ou mesmo incêndios de forma isolada que podem ocorrer por derivação de fugas de gás.

1.7.4. Instalação de evacuação e armazenamento de lixos

Nas ruas do quarteirão em estudo é, através de contentores de plástico que se procede a recolha de resíduos sólidos urbanos, que, posteriormente são, por sua vez, recolhidos pelos serviços camarários.

Regularmente, podem acontecer nestes locais, incêndios devido à elevada carga existente no interior dos contentores e pela natureza plástica do próprio recipiente, o que facilita a ocorrência destes incêndios, contudo, este tipo de incêndios apresenta quase sempre requintes de malvadez e são deliberadamente provocados.

1.7.5. Atuação sobre os materiais de construção

Nas obras de reabilitação realizadas ou a realizar nestas zonas antigas, os materiais retirados são habitualmente combustíveis, e devem, obviamente, ser substituídos, tanto quanto possível, por materiais modernos e que não sejam combustíveis.

Não são conhecidos grandes riscos associados à utilização de elementos estruturais constituídos por pedra natural, produtos cerâmicos ou betão.

Como forma de obviar a incêndios, deve-se evitar o uso de materiais de revestimento que possam representar um maior risco de propagação do incêndio como madeira, tintas, vernizes, papel colado ou tecidos sintéticos.

A utilização de elementos de decoração, deve ser tida em devida conta e evitar-se, por exemplo, a utilização de cortinados e cortinas, feitos em tecidos de pequena espessura, que facilmente são inflamáveis, apresentando um risco acrescido de incêndio.

1.7.6. Carga de incêndio

A carga de incêndio existente em edifícios de áreas antigas das nossas localidades é normal constituir-se por um tipo de objetos e utensílios comum como, móveis, armários de cozinha, roupas, etc., que utilizam na sua contextura, materiais maioritariamente de natureza combustível e representam, assim, a elevada carga de incêndio existente, quase sempre, nos edifícios de utilização residencial; no que concerne aos edifícios que têm destino à prestação de serviços ou ao exercício de comércio, a carga de incêndio ainda poderá englobar, além dos elementos referidos para os edifícios de habitação, também, máquinas, arquivos, papel, etc,, e constituem igualmente grande carga de incêndio, devendo notar-se, no entanto, que estas cargas não são muito diferentes das que

se poderão encontrar em edifícios novos, o que potencia aqui diferente e maior risco de incêndio, é o fator de compartimentação inexistente nos edifícios antigos, pelo que, em caso de incêndio não conseguem reter o mesmo, por falta de compartimentação, o que não acontece num edifício novo.

A área em estudo, como atrás foi referido, é constituída por edifícios de serviços e restauração e predominantemente de habitação, como medida preventiva, os habitantes deverão pelo menos, reduzir ao máximo a concentração da carga de incêndio, em locais sem vigilância, como sótãos e arrumos.

1.7.7. Limitação de execução de determinados trabalhos

Nestes locais antigos, aonde predominam as madeiras, nas janelas, pavimentos, asnas dos telhados, e outros materiais inflamáveis utilizados nos revestimentos e paredes, torna-se imperativo aquando da realização de obras de conservação ou de reabilitação profunda que se use extremo cuidado durante as tarefas de soldadura e de uso de outros tipos de chama direta, pois o menor descuido pode provocar a deflagração de um incêndio, devido à natureza dos materiais existentes na estrutura do edifício.

1.8. Medidas para limitar o risco de propagação do incêndio

1.8.1. Aspetos gerais

O risco de incêndio encontra-se presente nos edifícios antigos permanentemente, sendo necessário encontrar uma solução particular para cada edifício, devido às especificidades de cada um, para arranjar uma forma de limitar a propagação dos incêndios nestas áreas antigas, é necessário proceder a limpeza da envolvente e do interior de quintais e nos saguões dos edifícios, para evitar a acumulação de lixo ou objetos, a construção de anexos e outro tipo de construções à base de madeira e materiais inflamáveis aumenta também o perigo de ocorrência de incêndios, por esta deve ser evitada a todo o custo.

Normalmente as paredes exteriores deste tipo de edificações garantem, os valores mínimos exigidos, por serem construídas à base de pedra, mas o mesmo não acontece habitualmente com os interiores, por serem construídas com elementos à base de madeira.

Os elementos estruturais que apresentam um maior risco de deflagração são os pavimentos, por serem habitualmente executados em madeira que se encontra envelhecida.

1.8.2. Limitação da propagação de incêndio pelo exterior

Os incêndios quando ocorre a propagação pelo exterior do edifício, normalmente dá-se pela fachada devido à quebra dos vidros dos vão das janelas, por ação das altas temperaturas que o incêndio atinge no interior dos compartimentos. E devido ao efeito de convecção as chamas e gases quentes propagam-se aos andares superiores, fazendo um pequeno arco sobre a fachada e como normalmente o afastamento entre vãos nestes prédios é pequeno, aumenta a probabilidade da passagem dos incêndios entre pisos pelo exterior do edifício.

Figura 5 - Propagação do incêndio pelo exterior

Fonte: Diário de Notícias, 2010

No entanto a nova legislação em vigor, obriga para as novas construções a um afastamento mínimo de 1.10 m entre vão sobrepostos.

1.8.3.Limitação da propagação do incêndio pelo interior do edifício

A propagação dos incêndios pelo interior, ocorre em compartimentos fechados, aquando da libertação de fumos e gases quentes resultantes da combustão e que se deslocam no sentido ascendente, devido à convecção. À medida que o fumo e os gases vão aumentando, vão-se espalhando pelo teto, horizontalmente.

O incêndio tem o seu desenvolvimento e propagação de um compartimento para outros, pela localização inicial, carga de incêndio existente no interior do local, revestimentos existentes nas paredes e tetos, em virtude de a compartimentação existente não apresentar a resistência ao fogo desejada, a passagem do incêndio é feita normalmente pelas portas abertas o que vai facilitar a propagação do incêndio para outros compartimentos.

1.8.4. Soluções genéricas para a proteção de estruturas

A proteção de estruturas dos edifícios antigos só é possível aquando da realização de uma reabilitação ou de obras de beneficiação para reforço da resistência ao fogo, o que nos permite não só prevenir, como também em caso de que se produza um acidente, impedir ou reduzir a propagação do fogo e facilitar a sua extinção. Os novos materiais existentes no mercado de hoje em dia, permitem o revestimento de paredes, tetos e pavimentos à base de estruturas metálicas com placas de gesso resistentes ao fogo, é possível assim, melhorar substancialmente a compartimentação dos edifícios mais antigos.

A reação ao fogo é o comportamento de um material perante o fogo em função da sua contribuição para o desenvolvimento desse mesmo fogo. A classificação europeia exigível em que se aprova a

classificação dos produtos de construção e dos elementos de construção em função das suas propriedades de reação e de resistência perante o fogo é a norma EN 13501-1. Nesta atribui-se uma classificação em função do comportamento perante o fogo, aos produtos de construção e elementos para a edificação.

Estas placas que se mostram ao lado, são compostas por um núcleo de gesso misturado com fibras de vidro de 3 a 30mm (0.2% do seu peso) e têm faces revestidas com lâmina de cartão. É facilmente identificável pela sua face visível de cor rosada e face oculta de cor creme e possui uma reação ao fogo A1.

Esta placa Corta-fogo, carateriza-se por ser não combustível, e oferecer grandes vantagens na sua manipulação, e apresentar a possibilidade de realizar curvas ou formas decorativas (Knauf, 2019).

O gesso obtém-se por desidratação do Sulfato de Cálcio, que contém aproximadamente 20 % de água. A água faz parte da constituição química do Sulfato de Cálcio ($CaS0_4$, $2H_2O$): não é uma questão de humidade, mas sim um dos elementos que constitui as moléculas do Sulfato de Cálcio.

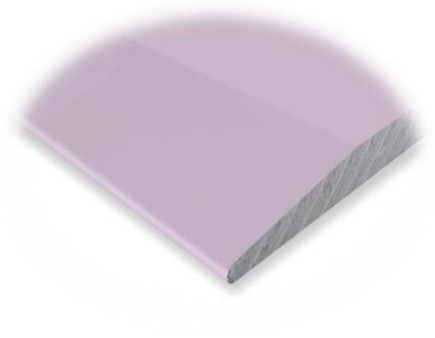


Figura 6 - Placa de gesso cartonado, resistente ao fogo

Fonte: (Knauf, 2022b)

A reação química que transforma o Sulfato de Cálcio em gesso consiste em retirar a água; com a exposição ao fogo, o Sulfato de Cálcio consome calorias para se converter em gesso, contribuindo desta forma para o consumo de energia libertada pelo fogo para produzir o seu pior inimigo: a água. (Knauf, 2019).

Podendo este sistema ser complementado com a colocação de painéis de lã de rocha para reforçar a resistência ao fogo, estes painéis são colocados entre a placa de gesso e a parede antiga conforme a **figura 7**.

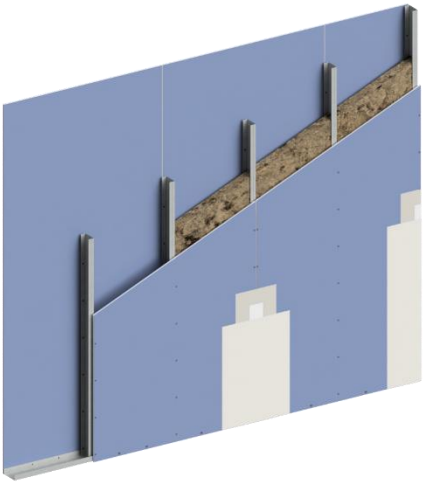


Figura 7 - Parede divisória com painel de lã de rocha

Fonte: (Knauf, 2022a)

1.8.5. Melhoria do comportamento das paredes

Hoje em dia temos forma de melhorar o comportamento ao fogo das paredes, com novos materiais que podem ser empregues sem a necessidade de grandes obras no edifício, a montagem de um revestimento com placas de gesso cartonado resistentes ao fogo, formado por uma estrutura de aço galvanizado na qual se aparafusam uma ou mais placas de gesso.

Este revestimento da parede que é inflamável ou de muito baixa inflamabilidade para evitar que o fogo se inicie e propague às estruturas de madeira do edifício, deve manter sua capacidade de resistência, durante o tempo necessário à evacuação, sem perigo, das pessoas que ocupam o edifício, desde o momento em que se inicie o incêndio.

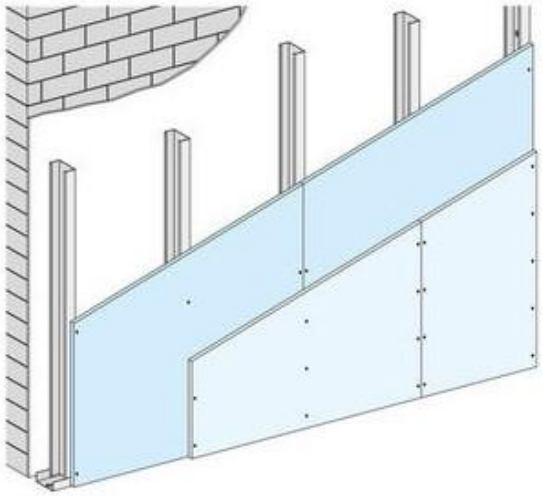


Figura 8 - Exemplo do revestimento de uma parede com placas de gesso

Fonte: (Knauf, 2022c)

1.8.6. Melhoria do comportamento dos pavimentos

Para podermos melhorar o comportamento ao fogo dos pavimentos de madeira dos edifícios é possível aplicar placas não combustíveis, que possuem reação ao fogo A1, que são constituídas por gesso com fibras, melhoradas com celulose de papel reciclado prensado para atingir uma alta densidade e resistência. Estas placas conforme a **figura 9** são colocadas sobre a laje contínua e já nivelada, criando assim uma base para colocar por cima do pavimento antigo.

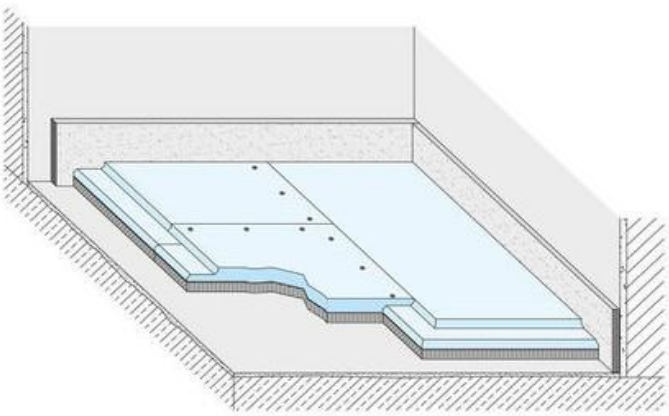


Figura 9 - Exemplo de revestimento do pavimento

Fonte: (Knauf, 2022d)

1.8.7. Melhoria do comportamento dos tetos

Os tetos durante um incêndio são a parte do compartimento que recebe mais calor e gases devido ao efeito de convecção, por isso são uma parte bastante castigada e neste edificado antigo, os tetos são feitos em madeira, tornando-se importante tornar estes o mais possível resistente ao fogo, para garantir uma melhor compartimentação corta-fogo.

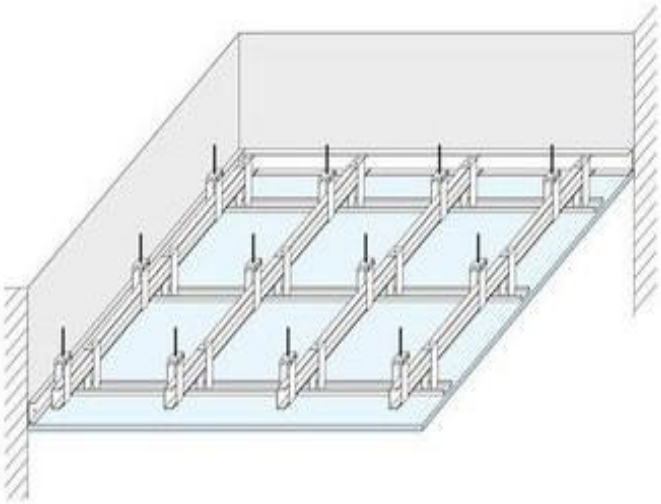


Figura 10 - Exemplo de revestimento do teto

Fonte: (Knauf, 2022e)

Para criar essa compartimentação essencial para reter o incêndio e poder dar tempo suficiente para se realizar a evacuação dos seus ocupantes, temos sistema construtivos que melhoram substancialmente a resistência ao fogo através de um revestimento horizontal de uma laje pela sua parte inferior, composto por uma estrutura metálica na qual se aparafusa uma ou mais placas de gesso cartonado com resistência ao fogo.

1.8.8. Melhoria do comportamento das coberturas

As coberturas normalmente são construídas em madeira, produto natural inflamável, e que se encontra muito ressequida devido ao seu envelhecimento, para complementar a cobertura e cobrimento com o intuito de evitar a entrada de frio e água entre outros elementos, é usada a telha cerâmica também ela já envelhecida devido aos seus anos de uso. Estes dois elementos a estrutura (madeira) e a telha não garantem uma boa resistência ao fogo quer seja pelo interior do edifício, quer pelo exterior. Torna-se importante proceder à substituição da cobertura por materiais mais novos e recentes que garantam uma maior resistência ao fogo, isso é possível, através da substituição da estrutura em madeira por aço leve galvanizado.

Figura 11 - Substituição de telhado por uma estrutura metálica
Fonte: FGS, 2022

Assim, nesta substituição vamos aumentar a resistência ao fogo para garantir uma melhor impermeabilização através da aplicação de uma subtelha e telha cerâmica nova e na parte interior do

telhado entre os perfis a colocação de painéis de lá de rocha que melhoram, significativamente, o isolamento térmico do edifício, e colocando placas de gesso para acabamento conforme a **figura 11**.

Figura 12 - Colocação de placa de gesso cartonado no interior de telhado em aço leve

Fonte: Habitissimo, 2022

1.9. Medidas para facilitar a evacuação dos edifícios

Os caminhos de evacuação nos edifícios antigos devido ao seu tipo de construção sem a existência de comunicações horizontais, com escadas de inclinação acentuada e estreitas, sem, no mínimo uma unidade de passagem (90 cm), e que são às vezes utilizadas para arrumar objetos, estreitam assim, ainda mais a largura da via de evacuação. Neste campo da evacuação não é possível realizar a implementação de medidas para minimizar as dificuldades na evacuação dos ocupantes destes edifícios, só podemos melhorar os caminhos de evacuação fazendo uma profunda reabilitação ao edifício.

A colocação de iluminação de emergência nos caminhos de evacuação, remover objetos e materiais inflamáveis existentes e como forma de alarme precoce a instalação de um sistema automático de deteção de incêndio nas habitações para se poder dar início à evacuação o mais rápido possível.

1.10. Medidas para facilitar o combate ao incêndio

1.10.1. Aspetos gerais

Os incêndios nos centros antigos das localidades do nosso país apresentam várias dificuldades no seu combate, como a carga de incêndio existente no interior dos edifícios, as acessibilidades, os meios de combate disponíveis e a sensibilidade dos moradores para as questões sobre segurança contra incêndio. Estes fatores podem ser melhorados com o intuito de minimizar ao máximo o risco de incêndio e o seu desenvolvimento.

Um alerta rápido para o corpo de bombeiros deve ser feito o mais precocemente possível, com forma de evitar um ataque tardio ao incêndio o que levará a que ele se desenvolva e atinja proporções muito grande, devido ao tipo de construção de edifícios e aos materiais utilizados na sua construção, então é deveras importante que os moradores tenham consciência disso para que o alerta seja o mais rápido possível.

A inexistência de um sistema automático de deteção de incêndios nos estabelecimentos comerciais, que é obrigatório pela regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios (SCIE) atual, na maior parte dos estabelecimentos existentes na zona em estudo leva que durante o período noturno quando não se encontra ninguém no seu interior o alarme para as autoridades competentes seja dado mais tardiamente o que leva que o inicio do combate ao incêndio leve mais tempo, seria importante reforçar este estabelecimentos com este tipo de equipamento de segurança.

O núcleo da vila da Moita apresenta grandes dificuldades no acesso a ele por parte dos veículos de bombeiros, devido às estreitas vias que são caraterísticas típicas destes aglomerados, o estacionamento abusivo devido a falta de espaço para parqueamento dos veículos nestas áreas tudo isto leva o atraso da chegada dos veículos de bombeiros quer seja devido as manobras que estes veículos tem de fazer ao mesmo ao impedimento da chegada deste ao local do incêndio, isto traduz que o inicio do ataque ao incêndio leve mais tempo.

Seria importante sensibilizar os moradores destas áreas para as questões de SCIE, pois aumenta a segurança da população residente, pois parte desta não tem noção do risco existente quando ocorre deflagração de um incêndio em centros históricos. A população aí residente carece deste tipo de informação e seria bastante útil prever ações de sensibilização e divulgação das tarefas que os moradores devem assumir em termos de prevenção, de deflagração e de evacuação em caso de incêndio.

1.10.2. Condições de acesso ao edifício

O acesso a estes edifícios como já se falou anteriormente apresenta-se por arruamentos estreitos dificultando acesso o acesso dos bombeiros aos edifícios em caso de necessidade, além do estacionamento indevido por parte dos moradores e utilizadores do núcleo.

Os passeios são ocupados com equipamentos e mobiliário urbano, nomeadamente, candeeiros, bancos, hidrantes, contentores do lixo, arvores, sinais de trânsito e etc. o que condiciona bastante a chegada dos veículos de bombeiros ou a sua manobra para o combate ao incêndio.

Mesmo com este tipo de condicionalismos é possível implementar medidas que permitam a chegada dos veículos ao local do incêndio, como por exemplo:

- Remoção de todos os obstáculos existentes nos passeios;
- Requalificar o estacionamento destas zonas;
- Colocar pilaretes que possam ser removidos pelos bombeiros com a finalidade de impedir o estacionamento abusivo em especial em zonas de curvatura.

1.10.3. Meios de combate ao incêndio

Nestes aglomerados habitacionais urge que os meios de combate aos incêndios cheguem o mais rápido possível e em quantidade necessária para evitar o desenvolvimento do incêndio e que este cause maior danos.

Os meios de combate ao incêndio existentes ao nível do espaço urbano são na maioria das situações muito insuficientes, nomeadamente ao nível de hidrantes para abastecimento dos veículos de combate, o que leva a necessidade de veículos de maior capacidade de água e de dimensões maiores para abastecimento dos veículos de combate, agravando assim a quantidade de veículos necessárias para realizar as operações de combate, o que aumenta assim a dificuldade da chegada dos veículos ao incêndio.

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

Para evitar situações que levem a falta de água durante um incêndio poderão ser tomadas as seguintes ações preventivas:

- 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.

1.11. Ações sobre os edifícios devolutos

Nos edifícios devolutos acrescem um perigo significativo a estas zonas quer devido ao aparecimento de um incêndio nestes edifícios e quando ocorre o alarme normalmente ocorre tardiamente devido ao fato deste não ser ocupado, noutras situações estes edifícios abandonados ajudam na propagação dos incêndios devido à quantidade de carga de incêndio existente no seu interior e em alguns casos ainda cabos elétricos degradados em carga o que potencia ao inicio de um incêndio.

Existem algumas medidas aplicar para minimizar o risco de incêndio nestes edifícios, são elas:

- 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.

Avaliação do Risco de Incêndio

Aplicação no núcleo antigo da vila da Moita

APÊNDICE 3

Regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios

Dezembro - 2022

ÍNDICE

1 - REGULAMENTAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS 1
1.1. Segurança contra incêndios 1
1.2. Entidades com responsabilidade na segurança contra incêndios 2
1.3. Regulamentação da segurança contra incêndios aplicada em Portugal 4
1.4. Enquadramento legal e normativo 7
1.4.1. Decreto-Lei nº 220/2008 de 12 de novembro, Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios, RJ-SCIE 8
1.4.1.1. Utilizações-Tipo (UT) 9
1.4.1.2. Locais de risco 9
1.4.1.3. Categorias de risco (CR) 10
1.4.2. Portaria nº 1532/2008 de 29 de dezembro, Regulamento Técnico da Segurança Contra Incêndios, RTSCIE 10
1.4.2.1. Condições exteriores comuns 11
1.4.2.2. Condições gerais de comportamento ao fogo, isolamento e proteção 11
1.4.2.3. Condições gerais de evacuação 11
1.4.2.4. Condições gerais das instalações técnicas 12
1.4.2.5. Condições gerais dos equipamentos e sistemas de segurança 12
1.4.2.6. Condições gerais de autoproteção 12
1.4.2.7. Condições especificas das utilizações-tipo 12
1.5. Legislação revogada 13

1 - REGULAMENTAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS

1.1. Segurança contra incêndios

Cada vez mais nos tempos que correm é fundamental garantir a proteção das pessoas, e de bens, patrimoniais, ambientais e culturais sendo que a segurança contra incêndio é fundamental para assegurar essa proteção.

Pode-se garantir esta proteção, planeando uma segurança contra incêndio que preveja a tomada de medidas técnicas e regulamentares, incluindo também a tentativa de incutir nas pessoas, uma cultura de segurança, atuando nas áreas da educação e formação.

Se nos edifícios de construção recente é essencial existir segurança contra incêndios, nos edifícios de construção mais antiga, situados nos aglomerados mais antigos das nossas localidades, é vital existir segurança contra incêndio redobrada, uma vez que este tipo de construção tem um conjunto de fatores e características que potenciam a eclosão e a deflagração dos incêndios e facilitam a sua propagação.

Ao Estado compete assegurar a segurança das pessoas e dos bens perante os riscos de incêndio, estabelecendo medidas de segurança, tendo em conta dois aspetos fundamentais: necessidade de medidas de prevenção, para evitar um incêndio e, caso ele ocorra, a importância de assegurar medidas de proteção, com vista a limitar possíveis danos.

A prevenção de incêndios pode ser conseguida através de:

- **Educação de segurança**, nesta área incentiva-se a criação de uma cultura de segurança por parte de população, visando, principalmente, as camadas mais novas. Sendo que, no âmbito das empresas deve ser realizada a formação dos trabalhadores para garantir uma resposta eficaz em caso de incêndio, garantido uma evacuação rápida e segura dos trabalhadores e o combate ao foco de incêndio, logo na sua fase inicial.
- **Engenharia de segurança**, esta engenharia visa a criação de medidas de ordem técnica e organizacional a aplicar em fase de projeto, construção e exploração de edifícios, instalações e equipamentos, materiais e produtos.
- **Planeamento de segurança**, cada vez mais às organizações, é-lhes exigido, através de legislação especifica, o planeamento da estrutura de segurança e dos respetivos procedimentos de atuação em caso de incêndio, sendo que, nesta fase, deve haver uma estreita colaboração com as entidades competentes (bombeiros e proteção civil).
- **Inspeção de segurança**, é necessário garantir que as condições de segurança contra incêndio se mantenham durante toda a vida dos edifícios, para isso é necessário criar mecanismos de controlo internos e de inspeção pelas entidades competentes.
- **Investigação de incêndios**. Esta medida baseia-se no apuramento das causas de incêndios, da forma como evoluíram e das respetivas consequências, de modo a servir de apoio à adoção e concretização de melhores medidas de prevenção e proteção contra o risco de incêndio.

Às medidas de prevenção descritas, devem juntar-se, outras:

Medidas passivas, que se aplicam nas disposições construtivas dos edifícios e devem estar sempre presentes; medidas ativas, que se podem estender aos sistemas e equipamentos de deteção e de combate a incêndios e que se destinam a atuar exclusivamente em caso de incêndio.

Sendo que as **medidas ativas** se podem dividir em dois grupos, de:

- **Natureza humana,** através de planos de emergência, procedimentos de emergência, planos prévios de intervenção, procedimentos de prevenção, estrutura de segurança, simulacros, exercícios, procedimentos de manutenção, realização de verificações aos equipamentos, etc.;
- **Natureza física,** são os meios de extinção, meios de deteção e os materiais e elementos utilizados na construção do edifício.

As medidas a aplicar nos edifícios variam de caso para caso pois estão dependentes de fatores vários, como o tipo de ocupação do edifício, a sua altura, o número de ocupantes, entre outros fatores (Castro & Abrantes, 2009).

1.2. Entidades com responsabilidade na segurança contra incêndios

A segurança contra incêndios é um aspeto com que os cidadãos deverão estar e cada vez mais, preocupados, mas é, às entidades responsáveis pela exploração dos edifícios, estabelecimentos e instalações industriais, que compete a segurança dos mesmos e, em particular, a dos seus ocupantes.

A responsabilidade da segurança contra incêndios depende do tipo de edifício e da sua forma de ocupação. Por exemplo, nos edifícios que se destinam à habitação é da responsabilidade do proprietário quando está na sua posse e usufruto, quando esta é alugada, é da responsabilidade do ocupante (arrendatário). Quando estamos perante um edifício comercial ou industrial a responsabilidade é da entidade exploradora, quer seja o proprietário ou arrendatário.

Ao estado compete a responsabilidade reguladora, normativa, fiscalizadora das condições de segurança contra incêndio, bem como a responsabilidade de intervenção, em caso de incêndio e do salvamento de pessoas.

Estas responsabilidades estão distribuídas por vários organismos e entidades, de entre os quais se destacam os seguintes:

- **Corpos de Bombeiros (CB)** – é uma unidade operacional, oficialmente homologada e tecnicamente organizada, preparada e equipada para o cabal exercício das missões atribuídas pela legislação em vigor e tem por missão a prevenção e o combate a incêndios;
- **Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC)** – tem por missão planear, coordenar e executar a política de proteção civil, designadamente na prevenção e reação a acidentes graves e catástrofes, de proteção e socorro de populações e de superintendência da atividade dos bombeiros, bem como assegurar o planeamento e coordenação das necessidades nacionais na área do planeamento civil de emergência com vista a fazer face a situações de crise ou de guerra.

Tem ainda por missão promover a aplicação, a fiscalização e inspeção sobre o cumprimento das leis, regulamentos, normas e requisitos técnicos aplicáveis no âmbito das suas atribuições.

A ANEPC prossegue a seguinte atribuição, no âmbito da previsão e gestão de riscos e planeamento de emergência de proteção civil, proceder à regulamentação e assegurar a aplicação do regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios;

- **Entidades licenciadoras** – estas entidades, nomeadamente na área da atividade de construção, desempenham um papel fundamental na segurança contra incêndio, e nelas se incluem as câmaras municipais, Turismo de Portugal, Direcção-Geral da Empresa, entre outros;
- **Instituto Português da Qualidade (IPQ)** – enquanto Organismo Nacional Coordenador do Sistema Português da Qualidade (SPQ), são atribuições do IPQ a gestão, coordenação e desenvolvimento do Sistema Português da Qualidade, numa perspetiva de integração de todas as componentes relevantes para a melhoria da qualidade de produtos, de serviços e de sistemas da qualidade e da qualificação de pessoas.

Como Organismo Nacional de Normalização ao IPQ compete, designadamente, promover a elaboração de normas portuguesas, garantindo a coerência e atualidade do acervo normativo nacional e promover o ajustamento de legislação nacional sobre produtos às normas da União Europeia.

No domínio regulamentar, para além do controlo metrológico em Portugal, o IPQ é responsável pelo cumprimento dos procedimentos das diretivas comunitárias cuja aplicação acompanha e pelo processo de notificação prévia de normas e regras técnicas no âmbito da União Europeia e da Organização Mundial do Comércio.

(não existem em Portugal laboratórios certificados para homologação de materiais, equipamentos e sistemas segurança contra incêndios);

- **Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)** – o LNEC tem por missão empreender, coordenar e promover a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico, tendo em vista o contínuo aperfeiçoamento e a boa prática da Engenharia Civil.

No âmbito da sua atribuição de assistir o Governo na prossecução das políticas públicas, compete-lhe exercer funções de apoio técnico às entidades que constituem a autoridade nos diversos setores da Administração Pública, em especial no que diz respeito a qualidade e segurança das obras, de pessoas e bens, proteção e requalificação do património natural e construído e modernização e inovação tecnológicas, nomeadamente no setor da construção.

O LNEC dispõe de uma Unidade de Reação ao Fogo (URF) que está enquadrada no Departamento de Edifícios (DED) do LNEC, no Núcleo de Revestimentos e Isolamentos (NRI). Esta Unidade teve a sua génese na necessidade de realizar ensaios e proceder à classificação de reação ao fogo de produtos da construção de acordo com a regulamentação nacional de segurança contra incêndios, tendo sido, há mais de 20 anos, enquadrada no Departamento de Edifícios do LNEC.

- **Entidades seguradoras** – são entidades, que de acordo com sua atividade, se interessam em definir critérios técnicos indicadores da forma como os riscos de incêndio estão cobertos, para assim estabelecerem o tarifário a aplicar aos seus clientes.

- **Outras entidades** – estas entidades não têm atribuições impostas pela legislação na área da segurança contra incêndio, mas têm desenvolvido alguma intervenção na área da investigação aplicada e da formação em segurança (por exemplo escolas superiores, IST, UNL, UP, UC, UA, Escola Nacional de Bombeiros (ENB), bem como empresas privadas, entre outras). (Castro & Abrantes, 2009).

1.3. Regulamentação da segurança contra incêndios aplicada em Portugal

Neste momento a legislação que regulamenta a segurança contra incêndios divide-se em duas áreas, regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios (RJSCIE) e o regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios (RTSCIE):

- Regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios:
  - ✓ Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro - Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios;
  - ✓ Decreto-Lei n.º 224/2015 de 9 de outubro - Primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro;
  - ✓ Decreto-Lei nº 95/2019 de 18 de julho – Procede à alteração do art.º 14º-A do Decreto-Lei n.º 220/ 2008 de 12 de novembro;
  - ✓ Lei n.º 123/2019 de 18 de outubro – Procede à 3ª alteração do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro;
  - ✓ Decreto-Lei nº 9/2021 de 29 de janeiro - 4ª alteração do Decreto-Lei nº 220/2008 de 12 de novembro. Regime Jurídico das Contraordenações Económicas
- Regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios:
  - ✓ Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro - Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios;
  - ✓ Portaria n.º 135/2020 de 02 de junho - 1ª Alteração á Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro;
  - ✓ Declaração de Retificação n.º 26/2020 - relativa à correção de alguns artigos da Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho.

Para além desta legislação também existem outros diplomas associados à segurança contra incêndio:

- Portaria n.º 773/2009 de 21 de julho - Procedimento de registo, na Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, das entidades que exerçam a atividade de comercialização, instalação e ou manutenção de produtos e equipamentos de segurança contra incêndio em edifícios;
- Despacho n.º 10738/2011 de 30 de agosto - Regulamento para acreditação dos técnicos responsáveis pela comercialização, instalação e manutenção de produtos e equipamentos de Segurança Contra Incêndio em Edifícios;

- Portaria n.º 64/2009 de 22 de janeiro - Regime de credenciação de entidades pela ANEPC para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspeções das condições de segurança contra incêndio em edifícios;
- Portaria n.º 136/ 2011 de 5 de abril - Primeira alteração à Portaria n.º 64/2009, de 22 de janeiro, que estabelece o regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspeções das condições de segurança contra incêndios em edifícios (SCIE);
- Portaria n.º 1054/2009 de 16 de setembro - Taxas a cobrar pelos serviços de segurança contra incêndio em edifícios prestados pela ANEPC;
- Despacho n.º 3457/2019 de 28 de março - Atualiza o valor das taxas a cobrar pelos serviços de segurança contra incêndio em edifícios prestados pela ANEPC;
- Despacho n.º 2074/2009 de 15 de janeiro - Critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada;
- Portaria n.º 610/2009 de 8 de junho - Regulamenta o funcionamento do sistema informático previsto no n.º 2 do artigo 32.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro;
- Acórdão do Tribunal Constitucional n.º 319/2018 de 10 de julho - Declara inconstitucionais, com força obrigatória geral, as normas dos n.os 1 a 3 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro [regime jurídico em matéria de segurança contra incêndio em edifícios (SCIE)], tanto na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 224/2015, de 9 de outubro, quanto na sua versão originária;
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 13/2018 de 20 de fevereiro - Determina um conjunto de iniciativas sobre a divulgação, verificação e cumprimento do regime jurídico da segurança contra incêndio em edifícios.

O RJSCIE aplica-se a todos os edifícios existentes e recintos ao ar livre incluindo os localizados nos núcleos antigos das nossas localidades sendo que este regime não se aplica aos estabelecimentos prisionais, e os espaços classificados de acesso restrito das instalações de forças armadas ou de segurança, os paióis de munições ou de explosivos e as carreiras de tiro. Estando apenas sujeitas ao regime de segurança em matéria de acessibilidade dos meios de socorro e de disponibilidade de água para combate a incêndio, aplicando -se nos demais aspetos os respetivos regimes específicos, as instalações que não disponham de legislação específica ou que dispondo de legislação específica a mesma não contemple as referidas matérias.

No entanto o RJSCIE encontra-se dividido em doze utilizações-tipo sendo que cada uma delas está subdividido em quatro categorias de risco.

A quando da construção ou de uma operação urbanística, aplica-se no âmbito da segurança contra incêndios o RJSCIE e o RTSCIE, aquando da realização do projeto de arquitetura, projeto de segurança contra incêndio em edifícios/ficha de segurança e dos projetos das restantes especialidades necessárias para a execução da obra.

No que concerne aos edifícios já existentes à data de entrada em vigor do RJSCIE, estes estão apenas sujeitos à implementação das medidas de autoproteção prevista da legislação que são distintas edifício a edifício.

As medidas de autoproteção e a gestão de segurança contra incêndio em edifícios e recintos ar livre, durante a exploração ou utilização dos mesmos, para efeitos de aplicação do RJSCIE no seu art.º 21 e demais legislação complementar ao mesmo, baseiam -se nas seguintes medidas:

- Medidas preventivas, que tomam a forma de procedimentos de prevenção ou planos de prevenção, conforme a categoria de risco;
- Medidas de intervenção em caso de incêndio, que tomam a forma de procedimentos de emergência ou de planos de emergência interno, conforme a categoria de risco;
- Registo de segurança onde devem constar os relatórios de vistoria ou inspeção, e relação de todas as ações de manutenção e ocorrências direta ou indiretamente relacionadas com a SCIE;
- Formação em SCIE, sob a forma de ações destinadas a todos os funcionários e colaboradores das entidades exploradoras, ou de formação específica, destinada aos delegados de segurança e outros elementos que lidam com situações de maior risco de incêndio;
- Simulacros para teste das medidas de autoproteção e treino dos ocupantes com vista à criação de rotinas de comportamento e aperfeiçoamento de procedimentos.

Assim, de acordo com o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios em vigor (RJSCIE), os edifícios dos centros antigos estão sujeitos apenas às medidas de autoproteção, sem qualquer outro tipo de medidas adicionais, pois o regime não tem efeitos retroativos assim só se aplica aos edifícios construídos anteriores à entrada em vigor as medidas de autoproteção.

Quando existem uma reabilitação profunda num edifício antigo, o mesmo ficará sujeito à legislação em vigor através do RJSCIE e o RTSCIE, mas devido às caraterísticas das zonas antigas e os edifícios inseridos nestas áreas é praticamente impossível colocar em práticas as medidas exigidas pela legislação de segurança contra incêndio, sem alterar as caraterísticas dos edifícios. A exceção da implementação das medidas regulamentares exigidas durante a reabilitação de um edifício só se aplica aos imóveis classificados, ficando neste caso à implementação das medidas de autoproteção de acordo com o RJSCIE.

Aquando da entrada em vigor do RJSCIE os edifícios das zonas antigas só estavam sujeitos ao Decreto-Lei nº 426/89 de 6 de dezembro – Medidas cautelares de segurança contra incêndio em centros urbanos antigos (entretanto revogado pelo RJSCIE).

Nos materiais utilizados na construção de edifícios novos devem obedecer ao cumprimento de um conjunto de normas europeias (Eurocódigos – EC), que possibilitam que o cálculo estrutural decorrente do projeto de estabilidade (estruturas) esteja sujeito a regras comuns que são aplicadas a todos os estados da Comunidade Europeia.

Os Eurocódigos são constituídos por diversas normas:

- Eurocódigo 0: Bases para o projeto de estruturas;
- Eurocódigo 1: Ações em estruturas;

- Eurocódigo 2: Projeto de estruturas de betão;
- Eurocódigo 3: Projeto de estruturas de aço;
- Eurocódigo 4: Projeto de estruturas mistas aço-betão;
- Eurocódigo 5: Projeto de estruturas de madeiras;
- Eurocódigo 6: Projeto de estruturas de alvenaria;
- Eurocódigo 7: Projeto geotécnico;
- Eurocódigo 8: Projeto de estruturas para resistência aos sismos;
- Eurocódigo 9: Projeto de estruturas de alumínio.

Cada EC subdivide-se em diversas partes, sendo uma delas referente à análise estrutural para a resistência ao fogo. Esta análise baseia-se na verificação dos critérios de desempenho exigidos a uma estrutura nova, em caso de sinistro, e deve ser baseada em cenários de incêndio de cálculo, considerando modelos de evolução da temperatura na estrutura, assim como modelos de comportamento mecânico da mesma a temperaturas elevadas. Esta verificação visa assegurar uma capacidade resistente adequada e limitar a propagação do fogo em estruturas novas.

1.4. Enquadramento legal e normativo

A antiga legislação sobre segurança sobre incêndios em edifícios encontrava-se espalhada por diversos diplomas legais, os primórdios da legislação de segurança contra incêndios é datado dos anos cinquenta, foi através do Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de agosto de 1951, que aprovou o Regulamento Geral das Edificações Urbanos (REGEU) que no seu Título V - Condições especiais relativas à segurança das edificações, Capítulo III - Segurança contra incêndios, aparece pela primeira vez uma diploma legar a abordar a segurança contra incêndios em edifícios e que durante 40 anos foi a única legislação publicada abordar esta matéria.

No fim dos anos oitenta mais concretamente no ano de 89, aparece o Decreto-Lei 426/86 de 6 de dezembro que aborda as Medidas Cautelares de Segurança Contra Riscos de Incêndio em Centros Urbanos Antigos, nos anos seguintes foram publicados outros diplomas que abordam a segurança contra incêndios em vários tipos de instalações que em alguns diplomas existe uma excessiva minúcia, mas noutros são muito generalistas. Esta legislação antiga encontra-se muito dispersa e por uma inúmera quantidade de diplomas extremamente excessivo, e muito incompleta, de manuseamento complicado, interpretação problemática e em particular em edifícios de utilização mista.

Nesta legislação antiga pode ainda verificar que uma vasta área de edifícios ainda não dispõe legislação especifica sobre segurança contra incêndios como é, designadamente, o caso das instalações industriais, armazéns, gares de transporte, parques de campismo, lares de idosos, museus, bibliotecas, arquivos e locais de culto. Nestes casos, apenas se aplicava o Regulamento Geral das Edificações Urbanas, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de agosto de 1951, manifestamente insuficiente para a salvaguarda da segurança.

Sendo imperativo que a legislação anterior à entrada em vigor do RJSCIE e do RTSCIE era manifestamente insuficiente, e de difícil interpretação e não abordava todos os edifícios. Foi necessário criar uma legislação de segurança incêndio em edifícios num único regulamento, que seja tronco normativo comum de aplicação geral a todos os edifícios, sem prejuízo de nele se incluírem disposições específicas complementares julgadas convenientes as atividades existentes em cada edifício.

Sendo assim no ano de 2008 com o intuito de uniformizar e congregar todos os edifícios num só único regulamento foi criado o RJSCIE e o RTSCIE, esta legislação trouxe inovação no que respeita às utilizações usadas nos edifícios, agrupando-os em doze famílias a que se chamaram utilizações-tipo (UT) e criou-se quatro categorias de risco para cada UT, e não apenas para edifícios de utilização exclusiva, mas também em edifícios de utilização mista.

1.4.1. Decreto-Lei nº 220/2008 de 12 de novembro, Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios, RJ-SCIE

O RJSCIE com as alterações sofridas desde a sua publicação em 2008 ainda se baseia, face ao risco de incêndio, nos princípios gerais da preservação, e é descrito no nº 1 do artigo 4º:

- Da vida humana;
- Do ambiente;
- Do Património Cultural.

Ainda de acordo com o RJSCIE e definidas no nº2 do artigo 4º, são de aplicação geral a utilização de edifícios e recintos, visam:

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

O RJ-SCIE encontra-se estruturado com base na definição das utilizações-tipo, dos locais de risco e das categorias de risco, bem como a caracterização da responsabilidade dos técnicos, e a caracterização das medidas de autoproteção, que orientam as distintas disposições de segurança constantes do RT-SCIE.

1.4.1.1. Utilizações-Tipo (UT)

A cada edifício é atribuída uma ou mais utilizações-tipo, em função do seu uso. As doze utilizações tipo, que englobam todos os tipos de edifícios e recintos, encontram-se listadas de seguida:

- I – Habitacionais;
- II – Estacionamentos;
- III – Administrativos;
- IV – Escolares;
- V – Hospitalares e lares de idosos;
- VI – Espetáculos e reuniões públicas;
- VII – Hoteleiros e restauração;
- VIII – Comerciais e gares de transportes;
- IX – Desportivos e de lazer;
- X – Museus e galerias de arte;
- XI – Bibliotecas e arquivos;
- XII – Industriais, oficinas e armazéns.

É também complementada na legislação a caracterização de edifícios mistos e a sua restrição na simultaneidade do uso num único edifício.

1.4.1.2. Locais de risco

Os locais dos edifícios, com exceção dos fogos de habitação e dos espaços afetos a circulações, são classificados de acordo com a natureza do risco de incêndio em 6 classes (A a F), descritas sucintamente em seguida:

- Local de **risco A** - local que não apresenta riscos especiais, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:
  - ✓ O efetivo não exceda 100 pessoas;
  - ✓ O efetivo de público não exceda 50 pessoas;
  - ✓ Mais de 90 % dos ocupantes não se encontrem limitados na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme;
  - ✓ As atividades nele exercidas ou os produtos, materiais e equipamentos que contém não envolvam riscos agravados de incêndio.
- Local de **risco B** – local acessível ao público ou ao pessoal afeto ao estabelecimento, com um efetivo superior a 100 pessoas ou um efetivo de público superior a 50 pessoas, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:
  - ✓ Mais de 90 % dos ocupantes não se encontrem limitados na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme;

- ✓ As atividades nele exercidas ou os produtos, materiais e equipamentos que contém não envolvam riscos agravados de incêndio.

- Local de **risco C** - local que apresenta riscos particulares agravados de eclosão e de desenvolvimento de incêndio devido quer às atividades nele desenvolvidas quer às características dos produtos, materiais ou equipamentos nele existentes, designadamente à carga de incêndio modificada, à potência útil e à quantidade de líquidos inflamáveis e, ainda, ao volume dos compartimentos.
- Local de **risco D** - local de um estabelecimento com permanência de pessoas acamadas ou destinado a receber crianças com idade não superior a 3 anos ou pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme.
- Local de **risco E** - local de um estabelecimento destinado a dormida, em que as pessoas não apresentem as limitações indicadas nos locais de risco D.
- Local de **risco F** - local que possua meios e sistemas essenciais à continuidade de atividades sociais relevantes, nomeadamente os centros nevrálgicos de comunicação, comando e controlo.

1.4.1.3. Categorias de risco (CR)

Cada UT pode ser classificada, quanto ao risco de incêndio, numa de quatro categorias de risco, descritas de seguida:

- 1.ª categoria de risco – risco reduzido;
- 2.ª categoria de risco – risco moderado;
- 3.ª categoria de risco – risco elevado;
- 4.ª categoria de risco – risco muito elevado.

A atribuição da categoria de risco a cada UT é dada pela mais baixa que satisfaz integralmente os critérios. Por exemplo, é atribuída a 4ª categoria de risco a uma dada UT, quando algum dos critérios para a 3ª categoria de risco não for satisfeito.

1.4.2. Portaria nº 1532/2008 de 29 de dezembro, Regulamento Técnico da Segurança Contra Incêndios, RTSCIE

Uma vez identificadas as utilizações-tipo do edifício e determinadas as respetivas categorias de risco, o RTSCIE especifica uma série de disposições construtivas, instalações e equipamentos.

Para aplicar e ajustar as exigências do RJ-SCIE aos diversos aspetos do edifício, o RTSCIE formula os seguintes critérios de segurança:

- Condições exteriores comuns;
- Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção;

- Condições gerais de evacuação;
- Condições gerais das instalações técnicas;
- Condições gerais dos equipamentos e sistemas de segurança;
- Condições gerais de autoproteção;
- Condições específicas das utilizações-tipo.

De seguida é feita uma descrição sucinta de acordo com o que está explanado no RTSCIE para cada um destes critérios.

1.4.2.1. Condições exteriores comuns

Nas condições exteriores abordam-se vários campos da segurança contra incêndios nomeadamente as vias de acesso aos edifícios pelos veículos de socorro em caso de incêndio, a volumetria dos edifícios, a resistência e a reação ao fogo das suas coberturas, paredes exteriores e os seus revestimentos, a distancia de segurança entre edifícios, a disponibilidade de água para abastecimento dos veículos de socorro no combate a um incêndios imediações dos edifícios e dos recintos e a localização e implantação na malha urbana dos novos edifícios e recintos está condicionada, em função da respetiva categoria de risco

1.4.2.2. Condições gerais de comportamento ao fogo, isolamento e proteção

Nesta secção do RTSCIE está reunida uma série de exigências de forma a garantir a minimização dos danos em caso de incêndio, definindo nomeadamente as características de resistência ao fogo dos elementos estruturais, os casos que obrigam a adoção de compartimentos corta-fogo, o isolamento e proteção das vias de evacuação, dos locais de risco e das canalizações ou condutas e, finalmente, a reação ao fogo dos materiais aplicados.

A resistência ao fogo dos elementos estruturais, consoante o seu tipo, estes elementos devem possuir uma resistência ao fogo durante um determinado período de tempo, e no qual garanta as suas funções de suporte de cargas, de isolamento térmico e de estanquidade durante todas as fases de combate ao incêndio, incluindo o rescaldo.

1.4.2.3. Condições gerais de evacuação

Os edifícios ou os recintos ao ar livre devem estar organizados para garantir que, em caso de incêndio, os ocupantes possam alcançar um local seguro no exterior pelos seus próprios meios, de modo fácil, rápido e seguro.

Para atingir esse objetivo os edifícios ou recintos devem dispor de saída de emergência e largura em número suficiente para o efetivo dos locais, garantir que as vias estejam desobstruídas, iluminadas e sinalizadas.

Estas vias devem garantir aos seus utilizadores a proteção contra o fogo, fumo e gases, e podem em determinados casos existirem zonas de refúgio quando a distância a percorrer até à saída no exterior é maior que a permitida.

1.4.2.4. Condições gerais das instalações técnicas

As instalações técnicas dos edifícios e dos recintos que vão desde as instalações de energia elétrica, de aquecimento, e a confeção e de conservação de alimentos, as condutas para evacuação dos efluentes da combustão, condutas utilizadas para ventilação e condicionamento de ar, os ascensores e os locais de armazenagem de líquidos ou gases combustíveis, devem ser projetadas e concebidas, instaladas e mantidas de forma a garantir que não constituem a causa da eclosão de um incêndio nem contribuam para a sua propagação.

1.4.2.5. Condições gerais dos equipamentos e sistemas de segurança

Este grupo aborda as várias exigências em diversos tipos de equipamentos e sistemas que estão agregados aos edifícios e recintos ao ar livre para garantir a sua segurança contra incêndios como a sinalização, iluminação de emergência, sistema automático deteção alarme e alerta do incêndio, controlo de fumo, os meios de intervenção em caso de incêndio, sistema fixos de extinção automático de incêndios, sistema de cortinas de água, controlo de poluição de ar, deteção automática de gás combustível, drenagem de águas residuais da extinção de incêndios, posto de segurança e ainda as instalações acessórias (para-raios e sinalização ótica para a aviação)

1.4.2.6. Condições gerais de autoproteção

Os edifícios e os recintos ao ar livre durante a sua exploração devem ser dotados de medidas de autoproteção, adequadas às condições reais de exploração de cada utilização-tipo e proporcionadas à sua categoria de risco, sendo que estas medidas.

Estas medidas de autoproteção são obrigatórias a todos os edifícios e recintos existentes à data da entrada em vigor do RJSCIE e do RTSCIE e nos edifícios ou recintos onde as características construtivas ou os equipamentos e sistemas de segurança apresentem graves desconformidades com o disposto no RTSCIE, podem ser exigidas medidas compensatórias de autoproteção mais gravosas, sempre que a entidade competente o entenda.

1.4.2.7. Condições especificas das utilizações-tipo

Este título aborda determinadas as especificidades de cada utilização-tipo no que respeita à segurança contra incêndios.

1.5. Legislação revogada

Com entrada em vigor do RJSCIE e o RTSCIE alguma regulamentação sobre segurança contra incêndios em edifício foi revogada apresenta-se uma lista da legislação mais importante nesta área entretanto revogada:

- **Centros urbanos antigos** - Decreto-Lei nº 426/89 de 6 de dezembro – Medidas cautelares de segurança contra incêndio em centros urbanos antigos;
- **Edifícios públicos** - Resolução do Conselho de Ministros nº 31/89 de 15 de setembro - Aprova um conjunto de medidas de Segurança Contra Incêndio em edifícios onde estejam instalados em edifícios públicos da administração central, regional e local, instalações de interesse público e entidades tuteladas pelo Estado;
- **Habitação** - Decreto-Lei nº 64/90 de 21 de fevereiro - Regime de proteção contra riscos de incêndio em edifícios de habitação;
- **Estacionamentos cobertos** - Decreto-Lei nº 66/95 de 8 de abril - Aprova o Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de estacionamento cobertos;
- **Edifícios administrativos** - Portaria nº 1276/2002 de 19 de setembro - Aprova as normas de segurança contra incêndio a observar na exploração de estabelecimentos de tipo administrativo;
- **Edifícios administrativos** - Decreto-Lei nº 410/98 de 23 de dezembro - Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios de Tipo Administrativo;
- **Edifícios administrativos** - Declaração de Retificação n.° 7-F/99 de 27 de fevereiro - Retifica o Decreto-Lei n.º 410/98 que aprova o Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios de Tipo Administrativo;
- **Edifícios escolares** - Decreto-Lei nº 414/98 de 31 de dezembro - Aprova o Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios Escolares;
- **Edifícios escolares** - Declaração de Retificação nº 7-G/99 de 27 de fevereiro - Retifica o Decreto-Lei n.º 414/98 que aprova o Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios Escolares;
- **Edifícios escolares** - Portaria nº 1444/2002 de 7 de novembro - Aprova as normas de segurança contra incêndio a observar na exploração de estabelecimentos escolares;
- **Edifícios hospitalares** - Decreto-Lei nº 409/98 de 23 de dezembro - Aprova o Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios de Tipo Hospitalar;
- **Edifícios hospitalares** - Declaração de Retificação nº 7-H/99 de 27 de fevereiro - Retifica o Decreto-Lei n.º 409/98 que aprova o Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios de Tipo Hospitalar;
- **Edifícios hospitalares** - Portaria nº 1275/2002 de 19 de setembro - Aprova as normas de segurança contra incêndio a observar na exploração de estabelecimentos de tipo hospitalar;
- **Comerciais** - Decreto-Lei nº 61/90 de 15 de fevereiro - Aprova o regime de proteção contra riscos de incêndio em estabelecimentos comerciais;

- **Comerciais** - Portaria nº 1299/2001 de 21 de novembro - Aprova as medidas de segurança contra riscos de incêndio a observar nos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços com área inferior a 300 m2;
- **Comerciais** - Portaria nº 1063/97 de 21 de outubro - Aprova as medidas de segurança contra riscos de incêndio aplicáveis na construção, instalação e funcionamento dos empreendimentos turísticos e dos estabelecimentos de restauração e bebidas;
- **Comerciais** - Decreto-Lei nº 368/99 de 18 de setembro - Aprova o regime de proteção contra riscos de incêndio em estabelecimentos comerciais. Revoga o Decreto-Lei n.º 61/90 de 15 de fevereiro;
- **Estádios** - Decreto Regulamentar nº 10/2001 de 7 de junho - Aprova o Regulamento das Condições Técnicas e de Segurança dos Estádios;
- **Empreendimentos turísticos** - Portaria n.º 1457/95 de 12 de dezembro - Aprova as Medidas de Segurança contra riscos de incêndio aplicáveis na construção, instalação e funcionamento dos empreendimentos turísticos.

Avaliação do Risco de Incêndio

Aplicação no núcleo antigo da vila da Moita

APÊNDICE 4

Levantamento de informação dos edifícios em estudo

Dezembro - 2022

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS v
ÍNDICE DE PLANTAS vi
1 - INTRODUÇÃO 1
2 – IDENTIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS A AVALIAR PELA METODOLOGIA GRETENER 16
2.1. Edifício G - 01 17
2.1.1. Descrição do edifício G – 01 18
2.2. Edifício G - 02 23
2.2.1. Descrição do edifício G – 02 24
2.3. Edifício G - 03 28
2.3.1. Descrição do edifício G – 03 29
3 - IDENTIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS A AVALIAR PELA METODOLOGIA ARICA (simplificada) 32
3.1. Edifício M – 01 (Rua Machado Santos) 37
3.1.1. Descrição do edifício M – 01 38
3.1.2. Ficha de levantamento de campo do edifício M - 01 39
3.2. Edifício M – 02 (Rua Machado Santos) 51
3.2.1. Descrição do edifício M – 02 52
3.3. Edifício M – 03 (Rua Machado Santos) 53
3.3.1. Descrição do edifício M – 03 54
3.4. Edifício M – 04 (Rua Machado Santos) 55
3.4.1. Descrição do edifício M – 04 56
3.5. Edifício M – 05 (Rua Machado Santos) 57
3.5.1. Descrição do edifício M – 05 58
3.6. Edifício M – 06 (Rua Machado Santos) 59
3.6.1. Descrição do edifício M – 06 60
3.7. Edifício M – 07 (Rua Machado Santos) 61
3.7.1. Descrição do edifício M – 07 62
3.8. Edifício M – 08 (Rua Machado Santos) 63
3.8.1. Descrição do edifício M – 08 64
3.9. Edifício M – 09 (Rua Machado Santos) 65
3.9.1. Descrição do edifício M – 09 66
3.10. Edifício E – 01 (Travessa Estanislau Domingues) 67
3.10.1. Descrição do edifício E – 01 68
3.11. Edifício E – 02 (Travessa Estanislau Domingues) 69
3.11.1. Descrição do edifício E – 02 70
3.12. Edifício E – 03 (Travessa Estanislau Domingues) 71
3.12.1. Descrição do edifício E – 03 72

3.13. Edifício E – 04 (Travessa Estanislau Domingues) 73
3.13.1. Descrição do edifício E – 04 74
3.14. Edifício B – 01 (Beco do Espanhol) 75
3.14.1. Descrição do edifício B – 01 76
3.15. Edifício B – 02 (BECO DO ESPANHOL) 77
3.15.1. Descrição do edifício B – 02 78
3.16. Edifício B – 03 (BECO DO ESPANHOL) 79
3.16.1. Descrição do edifício B – 03 80
3.17. Edifício B – 04 (Beco do Espanhol) 81
3.17.1. Descrição do edifício B – 04 82
3.18. Edifício B – 05 (Beco do Espanhol) 83
3.18.1. Descrição do edifício B – 05 84
3.19. Edifício B – 06 (BECO DO ESPANHOL) 85
3.19.1. Descrição do edifício B – 06 86
3.20. Edifício B – 07 (Beco do Espanhol) 87
3.20.1. Descrição do edifício B – 07 88
3.21. Edifício O – 01 (5 de Outubro) 89
3.21.1. Descrição do edifício O – 01 90
3.22. Edifício O – 02 (5 de Outubro) 91
3.22.1. Descrição do edifício O – 02 92
3.23. Edifício O – 03 (5 de Outubro) 93
3.23.1. Descrição do edifício O – 03 94
3.24. Edifício O – 04 (5 de Outubro) 95
3.24.1. Descrição do edifício O – 04 96
3.25. Edifício O – 05 (5 de Outubro) 97
3.25.1. Descrição do edifício O – 05 98
3.26. Edifício O – 06 (5 de Outubro) 99
3.26.1. Descrição do edifício O – 06 100
3.27. Edifício J – 01 (Travessa João Marujo) 101
3.27.1. Descrição do edifício J – 01 102
3.28. Edifício J – 02 (Travessa João Marujo) 103
3.28.1. Descrição do edifício J – 02 104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Edifício G - 01 17
Figura 2 - Edifício G - 02 23
Figura 3 - Edifício G - 03 28
Figura 7 - Edifício M - 01 37
Figura 8 - Edifício M - 02 51
Figura 9 - Edifício M - 03 53
Figura 10 - Edifício M - 04 55
Figura 11 - Edifício M - 05 57
Figura 12 - Edifício M - 06 59
Figura 13 - Edifício M - 07 61
Figura 14 - Edifício M - 08 63
Figura 15 - Edifício M - 09 65
Figura 16 - Edifício E - 01 67
Figura 17 - Edifício E - 02 69
Figura 18 - Edifício E - 03 71
Figura 19 - Edifício E - 04 73
Figura 20 - Edifício B - 01 75
Figura 21 - Edifício B - 02 77
Figura 22 - Edifício B - 03 79
Figura 23 - Edifício B - 04 81
Figura 24 - Edifício B - 05 83
Figura 25 - Edifício B - 06 85
Figura 26 - Edifício B - 07 87
Figura 27 - Edifício O - 01 89
Figura 28 - Edifício O - 02 91
Figura 29 - Edifício O - 03 93
Figura 30 - Edifício O - 04 95
Figura 31 - Edifício O - 05 97
Figura 32 - Edifício O - 06 99
Figura 33 - Edifício J - 01 101
Figura 34 - Edifício J - 02 103

ÍNDICE DE PLANTAS

Planta 1 - Edifícios em estudo 3
Planta 2 - Localização dos edifícios para avaliação da metodologia GRETENER 16
Planta 3 - Planta de localização do edifício G - 01 17
Planta 4 – Piso 1 da C. M. Moita 19
Planta 5 - Piso 2 da C. M. Moita 20
Planta 6 - Piso 3 da C. M. Moita 21
Planta 7 - Piso 4 da C. M. Moita 22
Planta 8 - Localização do edifício G - 02 23
Planta 9 - Piso 1 da Ex-Coop Flor do Tejo 25
Planta 10 - Piso 2 da Ex-Coop Flor do Tejo 26
Planta 11 - Piso 3 da Ex-Coop Flor do Tejo 27
Planta 12 - Localização do edifício G - 03 28
Planta 13- Piso 1 do Posto de Turismo da Moita 30
Planta 14 - Localização de extintores - Posto de Turismo da Moita 31
Planta 15 – Código dos edifícios da área em estudo 32
Planta 16 - Localização dos edifícios para avaliação da metodologia ARICA (Simplificada) 33
Planta 17 - Edifícios em reabilitação na área em estudo 34
Planta 18 - Edifícios devolutos da área em estudo 35
Planta 19 - Edifícios reabilitados da área em estudo 36
Planta 20 - Localização do edifício M - 01 37
Planta 21 - Localização do edifício M - 02 51
Planta 22 - Localização do edifício M - 03 53
Planta 23 - Localização do edifício M - 04 55
Planta 24 - Localização do edifício M - 05 57
Planta 25 - Localização do edifício M - 06 59
Planta 26 - Localização do edifício M - 07 61
Planta 27 - Localização do edifício M - 08 63
Planta 28 - Localização do edifício M - 09 65
Planta 29 - Localização do edifício E - 01 67
Planta 30 - Localização do edifício E - 02 69
Planta 31 - Localização do edifício E - 03 71
Planta 32 - Localização do edifício E - 04 73
Planta 33 - Localização do edifício B - 01 75
Planta 34 - Localização do edifício B - 02 77
Planta 35 - Localização do edifício B - 03 79
Planta 36 - Localização do edifício B - 04 81
Planta 37 - Localização do edifício B - 05 83

Planta 38 - Localização do edifício B - 06 85
Planta 39 - Localização do edifício B - 07 87
Planta 40 - Localização do edifício O - 01 89
Planta 41 - Localização do edifício O - 02 91
Planta 42 - Localização do edifício O - 03 93
Planta 43 - Localização do edifício O - 04 95
Planta 44 - Localização do edifício O - 05 97
Planta 45 - Localização do edifício O - 06 99
Planta 46 - Localização do edifício J - 01 101
Planta 47 - Localização do edifício J - 02 103

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Identificação dos edifícios da área em estudo.....2

1. INTRODUÇÃO

O apêndice apresenta o resultado das fichas de levantamento utilizadas no levantamento de campo realizado, as fichas foram adaptadas de trabalhos já realizados (Vicente, 2008; Valentim, 2014) neste âmbito e adaptadas ao caso de estudo.

O produto final destas fichas foram o resultado da inspeção "in situ" a 31 edifícios que constituem a amostra (**Quadro n.º 1**).

As fichas que foram utilizadas nas verificações aos edifícios estão constituídas por sete partes de avaliação, que são os seguintes:

- Parte 1 - IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO (duas folhas), esta parte encontra-se o registo de informação do edifício e da sua caraterização da sua estrutura, utilização e acessibilidade ao edifício, entre outros fatores;
- Parte 2 – PAREDES DE FAHADA (duas folhas), consiste na informação relativo ao tipo de paredes, revestimento e patologias etc;
- Parte 3 - DIAFRAGMAS HORIZONTAIS, Pavimentos (duas folhas), compreende o registo de informação do tipo de estrutura do pavimento, revestimento e patologias existentes e outros fatores;
- Parte 4 – COBERTURAS (uma folha), esta parte fala da informação referente ao tipo de cobertura a sua estrutura de suporte e revestimento, entre outros fatores;
- Parte 5 - ELEMENTOS SECUNDÁRIOS (duas folhas), os vãos o teto e as paredes interiores, o seu estado, conservação, constituição, e entre outros fatores são abordados nesta parte;
- Parte 6 - LEVANTAMENTO ESTRUTURAL (uma folha), este levantamento refere-se à interação entre edifícios e ao tipo e organização do sistema resistente, entre outros fatores:
- Parte 7 - SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO (duas folhas), esta parte aborda o início, desenvolvimento e propagação do incêndio, incidindo nas instalações técnicas (elétricas e gás), evacuação do edifício, carga de incêndio e meios de combate ao incêndio entre outros fatores.

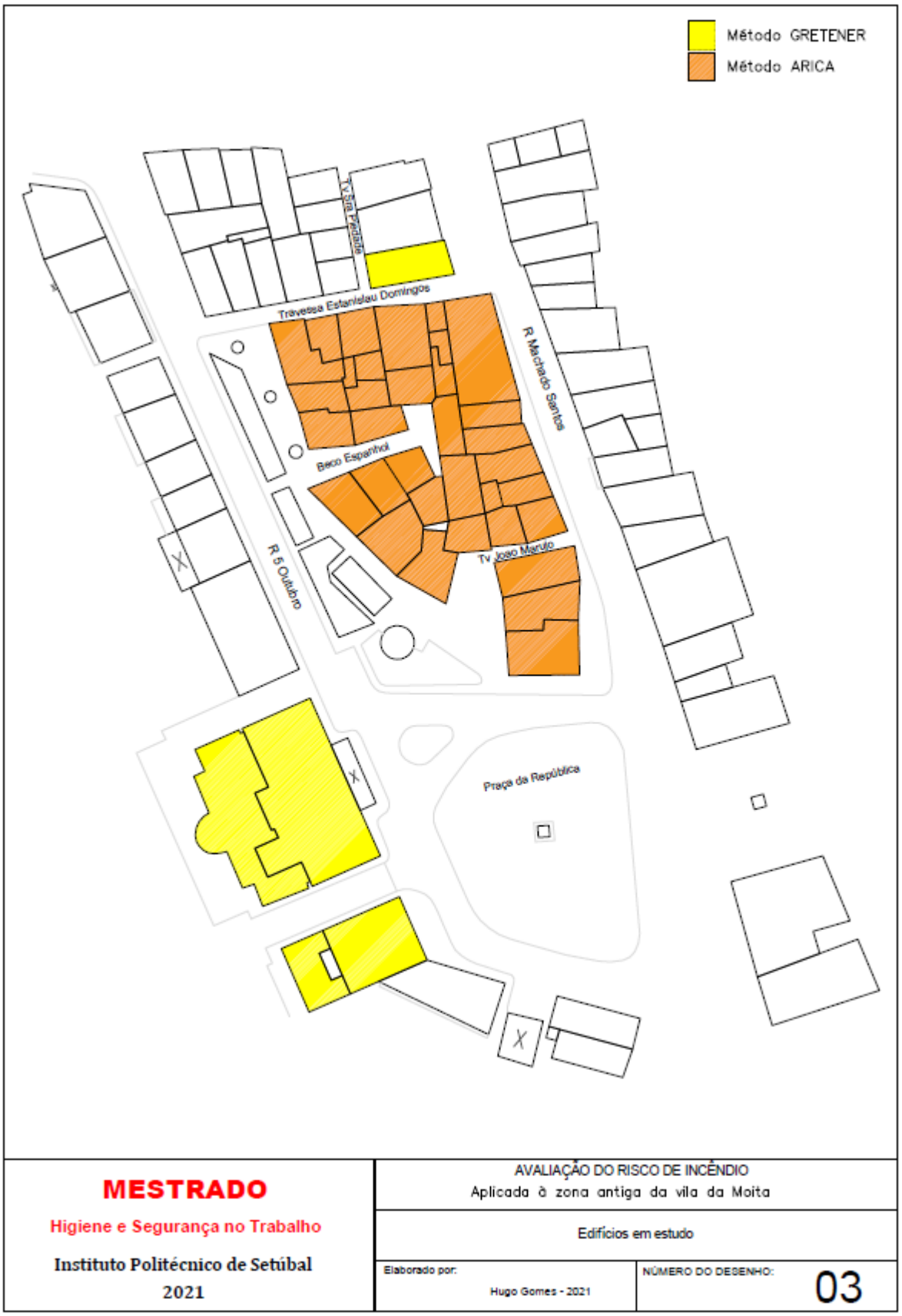
No número 1.2 deste apêndice encontra-se um exemplo de uma ficha utilizada no levantamento dos edifícios vazia. Devido ao grande número de fichas utilizadas no levantamento num total de 372 fichas não se apresenta todas as fichas, devido ao seu número elevado, demonstrando essas fichas com um exemplo da utilizada no edifício M – 01 e que se encontra no ponto 3.1.2.

1.1. Identificação dos edifícios da área em estudo

Quadro 1 - Identificação dos edifícios da área em estudo

Código do edifício	Localização	Tipo de utilização	Observações
G - 01	Praça da República	Administrativo	Paços do Concelho
G - 02	Rua Machado Santos n. º 35	Administrativo	Posto de turismo da Moita
G - 03	Praça da República	Administrativo	Serviços Administrativos da CMM
M - 01	Rua Machado Santos n.º 1 e 3	Misto – Residencial/Café	
M – 02	Rua Machado Santos n.º 5 e 7	Misto – Residencial/Café	
M – 03	Rua Machado Santos n.º 9	Misto – Residencial/Comercial	
M – 04	Rua Machado Santos n.º 11 e 13	Misto – Residencial/Comercial	
M - 05	Rua Machado Santos n.º 15 e 17	Exclusivamente habitacional	
M - 06	Rua Machado Santos n.º 19 e 21	Misto – Residencial/Comercial	
M – 07	Rua Machado Santos n.º 23 e 25	Misto – Residencial/Comercial	
M – 08	Rua Machado Santos n.º 27	Misto – Residencial/Comercial	
M - 09	Rua Machado Santos n.º 29, 31 e 33	Misto – Residencial/Serviços	Encontra-se em reabilitação
E - 01	Travessa Estanislau Domingues n.º 3	Desconhecida	Encontra-se em reabilitação
E – 02	Travessa Estanislau Domingues n.º 5 e 7	Exclusivamente Hotelaria (Bar)	
E - 03	Travessa Estanislau Domingues n.º 9 e 11	Exclusivamente habitacional	
E - 04	Travessa Estanislau Domingues n.º 13 e 15	Exclusivamente habitacional	
B – 01	Beco do Espanhol n.º 3 e 3A	Exclusivamente habitacional	
B – 02	Beco do Espanhol n.º 5	Exclusivamente habitacional	
B – 03	Beco do Espanhol	Desconhecida	Encontra-se devoluto
B – 04	Beco do Espanhol	Desconhecida	Encontra-se devoluto
B – 05	Beco do Espanhol	Desconhecida	Encontra-se devoluto
B – 06	Beco do Espanhol	Misto – Residencial/Armazém	
B - 07	Beco do Espanhol	Misto – Residencial/Café	
O – 01	Rua 5 de Outubro n.º 2	Misto – Residencial/Serviços	
O – 02	Rua 5 de Outubro n.º 4, 6 e 8	Misto – Residencial/Café	
O – 03	Rua 5 de Outubro n.º 10	Exclusivamente habitacional	
O – 04	Rua 5 de Outubro n. 16	Exclusivamente habitacional	
O – 05	Rua 5 de Outubro	Misto – Residencial/Comercial	
O – 06	Rua 5 de Outubro	Misto – Serviços/Café	
J - 01	Travessa João Marujo	Misto – Serviços/Café	
J - 02	Travessa João Marujo	Misto – Residencial/Serviços	

Planta 1 - Edifícios em estudo



1.2. Ficha de levantamento dos edifícios

Código do Edifício: **X - 00**

Ficha de levantamento — IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO — Folha **1a**

1. GENERALIDADES

Coordenadas GPS: ____ = ____ Data do levantamento: ____ / ____ / ____

Freguesia: ____ Ano de construção: ____

Endereço: ____ N.º: ____ Piso: ____

Código Postal: ____ / ____ Localidade: ____

Proprietário: Vários proprietários Contato: ____

1.1. CLASSIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO

Público: ☐ Privado: ☐ Propriedade mista: ☐ Outra: ____

1.2. TIPO DE UTILIZAÇÃO

UT I - Habitacionais: ☐ UT II - Estacionamentos: ☐ UT III - Administrativos: ☐

UT IV - Escolares: ☐ UT V - Hospitalares e lares de idosos: ☐ UT VI - Espetác. e reuniões públicas: ☐

UT VII - Hoteleiros e restauração: ☐ UT VIII - Comerciais e gares de transporte: ☐

UT IX - Desportivos e de lazer: ☐ UT X - Museus e galerias de arte: ☐ UT XI - Bibliotecas e arquivos: ☐

UT XII - Industriais oficinas e armazéns: ☐ 1º CR: ☐ 2º CR: ☐ 3º CR: ☐ 4º CR: ☐

Observações:

1.3. CARATERÍSTICAS DO EDIFÍCIO

Interesse arquitetónico: Sim ☐ Não ☐ Edifício em ruína: Sim ☐ Não ☐

Tipo de estrutura: Alvenaria com pavimentos em madeira ☐ Betão armado ☐ Outra ☐ Qual?

N.º de fachadas com aberturas: ____

Descrição das aberturas: Principal e laterais

2. IMPLANTAÇÃO E FUNDAÇÕES

Isolado: ☐ Gaveto: ☐ Banda meio: ☐ Banda extremo: ☐ Inclinação do terreno: ____ %

Tipo de solo da fundação: ____

Existência de fundações: Sim ☐ Não ☐ Descrição: Fundações diretas em alvenaria de pedra

Diferença de cota entre elementos da fundação: Sim ☐ Não ☐ Δ H: ____ m

3. UTILIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

Andar	Pé direito	Comércio	Habitação	Serviços	Outro	Devoluto	Total (%)
R/C	____ m	☐	☐	☐	____	☐	____
1º	____ m	☐	☐	☐	____	☐	____
2º	____ m	☐	☐	☐	____	☐	____
3º	____ m	☐	☐	☐	____	☐	____
4º	____ m	☐	☐	☐	____	☐	____

3.1. ÁREA DOS COMPARTIMENTOS DA HABITAÇÃO

Compartimentos principais	Reduzida	Suficiente	Outro	Compartimentos de serviço	Reduzida	Suficiente	Outro
Quartos	☐	☐	____	Cozinha	☐	☐	____
Sala	☐	☐	____	Arrecadação	☐	☐	____
				Hall	☐	☐	____
				I. Sanit.	☐	☐	____

Observações Dados recolhidos com base num entrevista realizada

3.1. ACESSIBILIDADES

Largura da via: ____ (m) (Na fachada de acesso ao interior do edifício)

Existe passeio? Sim ☐ Não ☐ Largura do passeio ____ (m)

Existe estacionamento? Sim ☐ Não ☐ Tipo: ☐ Paralelo ☐ Perpendicular ☐ Em espinha

Existe algum tipo de árvores? Sim ☐ Não ☐

Existe algum obstáculo? Sim ☐ Não ☐

Qual tipo? ____

Foto

Observações:

Versão 01/2019

APÊNCICE 4
Levantamento de informação dos edifícios em estudo

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
X - 00	**IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO**	***1b***

3.2. ESPAÇOS COMUNS

Existem espaços comuns? Sim ☐ Não ☐

Logradouro: *Interior* ☐ *Exterior* ☐

Pátio: *Ocupado* ☐ *Livre* ☐ *Coberto* ☐

Observações:

4. POSSIBILIDADE DE ALTERAÇÃO/MUTABILIDADE

Do tipo de uso? ☐ Não ☐ *Função?* Sim ☐ Não ☐ *Compartimentação?* Sim ☐ Não ☐

Observações:

5. HISTÓRICO DAS INTERVENÇÕES

Foram realizadas intervenções no edifício? Sim ☐ Não ☐ *Data da realização da intervenção:* ☐

Tipo de intervenção: *Conservação* ☐ *Remodelação* ☐ *Conservação* ☐ *Outro* ☐

Áreas Intervencionadas

Rede de Gás ☐	*Rede de Comunicações* ☐	*Instalações de SCI* ☐	*AVAC* ☐
Rede de Àguas ☐	*Rede de Esgotos* ☐	*Rede Elétrica* ☐	*Elevadores* ☐
Paredes Interiores ☐	*Paredes Exteriores* ☐	*Cobertura* ☐	*Pavimento* ☐
Janelas ☐	*Outra área intervencionada* ☐		

Descrição da intervenção:

6. OBSERVAÇÕES

7 FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
X - 00	**PAREDES DE FACHADA**	***2a***

1. GENERALIDADES

Orientação: _____ *Largura da fachada:* _____ *(m)*

2. CONFIGURAÇÃO DAS ABERTURAS

Existência de aberturas de grande vão na fachada: Sim Não

Observações:

Regulares: Sim Não *Irregulares:* Sim Não

Alinhadas: Sim Não *Desalinhadas horizontalmente e verticalmente:* Sim Não

Desalinhadas horizontalmente: Sim Não *Desalinhadas verticalmente:* Sim Não

Área da aberturas: ☐ *< 20%* ☐ *<35%* ☐ *<60%* ☐ *>60%*

3. CONSTITUIÇÃO DO SUPORTE (Tipo)

Número de panos: ☐

Observações:

Alvenaria de pedra:

- ☐ *Alvenaria de argamassa (cal + areia) com fragmentos de pedra* *Espessura:* _____ *(cm)*
- ☐ *Alvenaria de pedra com face aparelhada (pedra calcária)* *Espessura:* _____ *(cm)*
- ☐ *Alvenaria de pedra aparelhada* *Espessura:* _____ *(cm)*

Alvenaria de tijolo:

- ☐ *Simples* *Espessura:* _____ *(cm)* ☐ *Vazado:* *Espessura:* _____ *(cm)*
- ☐ *Dupla* *Espessura* _____ *(cm)* ☐ *Maciço:* *Espessura:* _____ *(cm)*

Outros:

- ☐ *Betão armado* *Espessura:* _____ *(cm)* ☐ *Alvenaria de taipa* *Espessura:* _____ *(cm)*
- ☐ *Alvenaria de adobe* *Espessura:* _____ *(cm)*

Função:

- ☐ *Parede com função resistente (mestra)* ☐ *Parede sem função resistente*
- ☐ *Parede com função pseudo-resistente* ☐ *Parede com diminuição de espessura em altura*

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **1** *(1 a 5)*

4 REVESTIMENTO (Tipo)

- ☐ *Barramento* ☐ *Reboco de cimento*
- ☐ *Argamassa de cal* ☐ *Placagem de pedra colada*
- ☐ *Pintura com tinta plástica* ☐ *Placagem de pedra grampeada*
- ☐ *Pintura de cal (caiada)* ☐ *Elementos decorativos especiais (Ornamentos, fingidos de pedra)*
- ☐ *Pintura texturada*
- ☐ *Revestimento cerâmico vidrado* ☐ *Reboco com areia de rio crivada*
- ☐ *Revestimento cerâmico não vidrado* ☐ *Reboco com areia de rio não crivada*

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **2** *(1 a 5)*

5.1. PATOLOGIAS FISSURAÇÃO (Causas prováveis)

- ☐ *Asentamento de fundações* ☐ *Inadaptibilidade e incompatibilidade entre parede/revest.*
- ☐ *Deformação de elementos de suporte* ☐ *Corrosão de elementos metálicos*
- ☐ *Localizada com sinais de esmagamento* ☐ *Reações a sais*
- ☐ *Concentração de tensões* ☐ *Ações térmicas*
- ☐ *Retração do revestimento* ☐ *Retração do suporte*

5.2. PATOLOGIAS HUMIDADE (Causas prováveis)

- ☐ *Ascencional* ☐ *Infiltrações pela platibanda*
- ☐ *Condensações superficiais* ☐ *Infiltrações pelas caixilharias*
- ☐ *Condensações internas* ☐ *Infiltrações pela caleira interior da cobertura*

5.3. PATOLOGIAS OUTROS (Causas prováveis)

- ☐ *Envelhecimentos dos materiais* ☐ *Tinta descascada/empolada* ☐ *Expansão das alvenarias por ações térmicas e/ou higrocóspicas*
- ☐ *Desprendimento do revestimento* ☐ *Empolamento do reboco*
- ☐ *Queda de revestimento* ☐ *Poluição grafitis, musgos ou bolores*

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
X - 00	**PAREDES DE FACHADA**	***2b***

5.4. EVOLUÇÃO DAS PATOLOGIAS

.....

.....

.....

.....

6. ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ *Conservação* ☐ *Ampliação* ☐ *Remodelação* ☐ *Consolidação* ☐ *Reforço sísmico*

Data da intervenção aproximada: .....

7. ELEMENTOS LIGADOS À FACHADA

☐ *Equipamentos mecânicos* ☐ *Varandas* ☐ *Platibandas* ☐ *Toldos publicitários*

☐ *Outros elementos mais leves (candeeiros, sinais luminosos, reclames etc.)*

8. OBSERVAÇÕES

9. FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
X - 00	**DIAFRAGMAS HORIZONTAIS (Pavimentos)**	***3a***

1. CARATERIZAÇÃO DO SUPORTE

Número de pavimentos (excluindo o pavimento térreo): 3

Vão máximo: ..... *(m)*

Vão mínimo: ..... *(m)*

Tipo:

Madeira:	*Aparelhada*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Não aparelhada	R/C	1º	2º	3º	4º
	Lage aligeirada	R/C	1º	2º	3º	4º
	Lage maciça	R/C	1º	2º	3º	4º
	Perfis metálicos	R/C	1º	2º	3º	4º

Outros: .....

Observações:

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

2.1. PISO TÉRREO COM CAIXA DE AR

Existe caixa de ar? Sim Não *Lages com desnível?* Sim Não

Localização das lages: *Ao nivel térreo*

2.2. LIGAÇÃO PAVIMENTO/PAREDE

☐ *Tirantes* ☐ *Cintas* ☐ *Ferrolhos* ☐ *Argamassa*

Descrição da ligação:

2.3. DIMENSÕES DA ESTRUTURA PRINCIPAL

Madeira(barrotes)	*Betão armado*	*Perfil metálico*	***Nota:***
h = ... *(mm)*	*h =* ..... *(mm)*	*h =* ..... *(mm)*	*h = Altura*
c = ... *(mm)*	*c =* ..... *(mm)*	*c =* ..... *(mm)*	*c = Comprimento*
l = ... *(mm)*	*l =* ..... *(mm)*	*l =* ..... *(mm)*	*l = Largura*

3 REVESTIMENTOS

		Localização						*Localização*				
Soalho	*Pregado*	R/C	1º	2º	3º	4º	*Mosaico hidráulico*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Colado	R/C	1º	2º	3º	4º	*Ladrilho cerâmico*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Flutuante	R/C	1º	2º	3º	4º	*Vinílico*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Taco colado	R/C	1º	2º	3º	4º	*Alcativa*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Parquet colado	R/C	1º	2º	3º	4º	*Betonilha*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Manta plástica	R/C	1º	2º	3º	4º	.....	R/C	1º	2º	3º	4º

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **4** *(1 a 5)*

4 PATOLOGIAS (Madeiras)

Ataque biológico	R/C	1º	2º	3º	4º
Humidades	R/C	1º	2º	3º	4º
Físsuras	R/C	1º	2º	3º	4º
Deformações	R/C	1º	2º	3º	4º

Outros: .....

4.1. PATOLOGIAS (Vinílicos, Alcatifas ou Cerâmicos)

Rasgos	R/C	1º	2º	3º	4º
Deslocamentos	R/C	1º	2º	3º	4º
Desgaste	R/C	1º	2º	3º	4º
Envelhecimento	R/C	1º	2º	3º	4º

Outros: .....

5 ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ *Conservação* ☐ *Ampliação* ☐ *Remodelação* ☐ *Consolidação* ☐ *Reforço sísmico*

Data da intervenção aproximada: .....

Descrição da intervenção: .....

Versão 01/2019

	Código do Edifício:	Ficha de levantamento	*Folha*
	X - 00	**DIAFRAGMAS HORIZONTAIS (Pavimentos)**	***3b***

6 OBSERVAÇÕES

7 FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício: **X - 00**

Ficha de levantamento **COBERTURAS** — Folha **4a**

1. GEOMETRIA DA COBERTURA

Tipo ☐ Plana ☐ Alpendre ☐ Redonda ☐ Quadrada ☐ Pavilhão N.º de Àguas ☐

2. CONSTITUIÇÃO DA COBERTURA

Zona Corrente ☐ Terraço/Plana ☐ Inclinada

Tipo ☐ Invertida ☐ Tradicional

Revestimento ☐ Fibrocimento ☐ Chapa metálica/zincada ☐ Telha cerâmica ☐ Lusa ☐ Canudo ☐ Marselha

Inclinação da Cobertura ☐ % ☐ ° ☐ Suficiente ☐ Insuficiente

Singularidades ☐ Lanternim ☐ Beiral ☐ Guarda-Pó ☐ Clarabóia ☐ Desvão Útil ☐ Mansardas ☐ Caleira Interior ☐ Caleira Exterior ☐ Lage de Esteira

Tipo de uso .....

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom) **5** (1 a 5)

3. ESTRUTURA DE SUPORTE

Tipo ☐ Betão Armado ☐ Madeira ☐ Estrutura Metálica ☐ Muretes de Alvenaria ☐ Outro

Estrura com Asna Sim Não

Se Sim, de que tipo ☐ Asna Simples ☐ Asna Tesoura ☐ Asna Mansarda ☐ Asna de Alpendre ☐ Asna de Lanternim ☐ Asna Composta ☐ Asna de Nível ☐ Meia-Asna ☐

Outros Elementos ☐ Frechais ☐ Cintas Perimetrais ☐ Tirantes ☐ Contra-Frechais ☐ Outro

Natureza Impulsiva ☐ Impulsos Horizontais pela Cobertura em Paredes ☐ Transferência Indevida de Carga da Cobertura para as Paredes

Patologias ☐ Deformação dos Elementos de Suporte ☐ Degradação/Envelhecimento dos materiais ☐ Pontos Singulares mal Concebidos ☐ Fragilização das Ligações à Parede ☐ Condensações Interiores (Manchas) ☐ Ataque Biológico ☐ Infiltrações ☐ Fraturas ☐ Fungos/Herbacias ☐

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom) **1** (1 a 5)

4. ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ Conservação ☐ Ampliação ☐ Remodelação ☐ Consolidação ☐ Reforço sísmico

Data da intervenção aproximada: .....

Descrição da intervenção: Não são conhecidas obras de beneficiação no edifício

6 OBSERVAÇÕES

7 FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
X - 00	**ELEMENTOS SECUNDÁRIOS**	***5a***

1. VÃOS

Constituição da caixilharia das janelas ☐ *Madeira* ☐ *PVC* ☐ *Alumínio* ☐ *Outro:* .....

Proteção das janelas ☐ *Não existe* ☐ *Existe* *Qual ?* .....

Constituição das portas ☐ *Madeira* ☐ *Ferro* ☐ *Alumínio* *Outro:* .....

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **2** *(1 a 5)*

2. TETO

Revestimento ☐ *Madeira* ☐ *Estafe* ☐ *Teto falso* ☐ *Areado fino* ☐ *Estrutura à vista*
☐ *Outro:* .....

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

3. PAREDES INTERIORES

Constituição das paredes de compartimentação

☐ *Alvenaria de tijolo cerâmico* ☐ *Alvenaria de pedra* ☐ *Tabique* ☐ *Gesso cartonado*

Constituição das paredes "Meeiras"

☐ *Alvenaria de tijolo cerâmico* ☐ *Alvenaria de pedra* ☐ *Tabique* ☐ *Outro:* .....

Revestimento ☐ *Reboco pintado* ☐ *Azulejo* ☐ *Papel de parede* ☐ *Outro:* .....

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **4** *(1 a 5)*

4. PATOLOGIAS

Vãos

☐ *Perda de estanquicidade à água* ☐ *Deformações excessivas* ☐ *Fratura de vidros*
☐ *Apodrecimento das madeiras* ☐ *Condensação interior* ☐ *Diferença de côr*
☐ *Degradação superficial das madeiras* ☐ *Peitoris com deficiência* ☐ *Oxidação dos acessórios*

Tetos

	R/C	1º	2º	3º	4º
Manchas					
Bolores					
Descasque da tinta					
Descasque/queda de reboco					
Danificação dos materiais					
Apodrecimento					
Abaulamento					
Escorrências					
Outro:					

Observações

Paredes interiores

	R/C	1º	2º	3º	4º
Manchas					
Bolores					
Descasque da tinta					
Descasque/queda de reboco					
Danificação dos materiais					
Apodrecimento					
Abaulamento					
Escorrências					
Outro:					

Observações

4. ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ *Conservação* ☐ *Ampliação* ☐ *Remodelação* ☐ *Consolidação* ☐ *Reforço sísmico*

Data da intervenção aproximada: .....

Descrição da intervenção: *Não são conhecidas obras de beneficiação*

Versão 01/2019

	Código do Edifício:	Ficha de levantamento	*Folha*
	X - 00	**ELEMENTOS SECUNDÁRIOS**	***5b***

6 OBSERVAÇÕES

7 FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
X - 00	**LEVANTAMENTO ESTRUTURAL**	***6a***

1. INTERAÇÃO ENTRE EDIFÍCIOS

Altura dos edifícios confinantes

À esquerda ☐ *Igual* ☐ *Superior* ☐ *Inferior* *À direita* ☐ *Igual* ☐ *Superior* ☐ *Inferior*

2. TIPO E ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA RESISTENTE

☐ *Existência de tirantes* *Localização:* .....

☐ *Existência de cintas de travamento ao nível dos pavimentos* ☐ *Boa ligação entre paredes ortogonais/cunhais*

Material constituinte das escadas ☐ *Ações de reforço (consolidação da alvenaria)*

Madeira

3. PATOLOGIAS

Paredes resistentes/pilares/muros

Fendas
- ☐ *Essencialmente verticais*
- ☐ *Essencialmente horizontais*
- ☐ *Essencialmente inclinadas*

Abaulamento *Localização:*
- ☐ *Carga excessiva*
- ☐ *Retração*
- ☐ *Expansão*

☐ *Lintéis abaulados* ☐ *Esmagamento localizado na zona de entrega dos barrotes*

☐ *Perda de esquadria em vãos* ☐ *Concentração de fissuras junto a vãos*

Escadas
- ☐ *Degradas*
- ☐ *Empenadas*

Tipo de degradação: .....

Evolução das patologias: .....

4. INSPEÇÃO INTERIOR EXPEDITA

Existência de escoras
- ☐ *Em aberturas*
- ☐ *Reforços ocasionais*
- ☐ *Em pavimento*
- ☐ *Em paredes mestras*
- ☐ *Outras:* .....

Existência de arcos ou abóbadas
- ☐ *Pedra aparelhada*
- ☐ *Tijolo*
- ☐ *Não identificado*
- ☐ *Pedra argamassada*
- ☐ *B. A.*

Observações: .....

Constituição das paredes de compartimentação

☐ *Alvenaria de tijolo cerâmico* ☐ *Alvenaria de pedra* ☐ *Tabique* ☐ *Gesso cartonado*

5. DADOS GEOMÉTRICOS

	Unidade	***Piso*** R/C	1º	2º	3º	4º
S	*cm*					
Ax	*m2*					
Ay	*m2*					
At	*m2*					
h	*m*					
Pm	*KN/m3*					
Ps	*KN/m3*					
L	*m*					

S: *Espessura mínima das paredes resistentes*
Ax: *Área total resistente de paredes na direção x*
Ay: *Área total resistente de paredes na direção y*
At: *Área coberta em planta*
h: *Altura média entre pisos*
Pm: *Peso específico da alvenaria*
Ps: *Peso por unidade de área de laje horizontal*
L: *Máxima distância entre paredes transversais*

6 OBSERVAÇÕES

Versão 01/2019

Código do Edifício: **X - 00**

Ficha de levantamento — **SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**

Folha **7a**

1. CARATERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

Altura do edifício ☐ *<= 9 m* ☐ *<= 28 m* ☐ *<= 50 m* ☐ *> 50 m* ***Número de Pisos do Edifício*** ☐

Pisos Abaixo do Plano de Referência ☐ *0* ☐ *<= 1* ☐ *<= 2* ☐ *<= 3* ☐ *<= 4* ☐ *> 4*

Área Bruta ☐ *<= 3200 m2* ☐ *<= 9600 m2* ☐ *<= 32000 m2* ☐ *> 32000 m2*

Número de Pessoas com Mobilidade Reduzida ou com Potenciais Dificuldades de Perceção do Alarme ☐

Número de Pessoas que Habitam o Edifício ☐

2. INÍCIO DO INCÊNDIO

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO EDIFÍCIO *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

Instalação Elétrica ☐ *Totalmente Renovada* ☐ *Parcialmente Renovada* ☐ *Não Remodelada*

Instalação de Gás
- ☐ *Abastecimento de Gás Canalizado* — *No Interior em Locais Não Ventilados* ☐
- ☐ *Abastecimento de Gás Através de Reservatório* — *No Interior em Locais Ventilados* ☐
- ☐ *Utilização de Garrafas de Gás, Armazenadas ou Instaladas* — *Exterior* ☐

3. DESENVOLVIMENTO E PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO

Cargas de incêndio mobiliárias e tipo de ocupação

☐ *Residencial* ☐ *Armazém* ☐ *Material armazenado:* .....
☐ *Arquivo/Biblioteca* ☐ *Comercial* ☐ *Tipo de comércio:* .....
☐ *Administirativo* ☐ *Restauração* ☐ *Atividade:* .....

Tipo de depósito de mercadorias

☐ *Caixas de madeira* ☐ *Estantes de madeira* ☐ *Móveis classificadores ou de ficheiros*
☐ *Caixas de plástico* ☐ *Estantes metálicas* ☐ *Paletes de madeira* ☐ *Não aplicável*

Afastamento entre vãos sobrepostos

☐ *>= 1,1 m* ☐ *< 1,1 m* *Número de vãos sobrepostos:* ☐

4. MEDIDAS DE AUTOPROTEÇÃO

Existem medidas de autoproteção? Sim Não ***Encontram-se aprovadas pela ANEPC?*** Sim Não

Equipa de segurança

Existe? Sim Não *Delegado de segurança ?* Sim Não *N.º de Elementos?* ☐

Realização de exercícios/simulacros

Existe? Sim Não *Data do último exercício/simulacro:* ☐ *Periodicidade* ☐

Observações:

5. VIAS DE EVACUAÇÃO

Largura das vias de evacuação

☐ *(m)* *Localização:* .....
☐ *(m)* *Localização:* .....
☐ *(m)* *Localização:* .....
☐ *(m)* *Localização:* .....

Largura dos vãos de saída

☐ *(m)* *Localização:* .....
☐ *(m)* *Localização:* .....
☐ *(m)* *Localização:* .....
☐ *(m)* *Localização:* .....

Distâncias a percorrer nas vias de evacuação

Distância estimada (m): ☐ *Número de impasses:* ☐ *Número de saídas:* ☐

Inclinação das vias verticais (graus)

☐ *30º <= i < 45º* ☐ *i >= 45º*

Controlo de fumo das vias de evacuação

Tipo de extração / Insuflação
- ☐ *Natural/Natural* *Descrição:* *Pelas vão de portas e janelas*
- ☐ *Forçada/forçada* *Descrição:* .....
- ☐ *Natural/forçada* *Descrição:* .....

6. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

Sinalização de segurança e iluminação de emergência

☐ *Existe de sinalização e iluminação de emergência*
☐ *Existe apenas de iluminação de emergência*
☐ *Existe apenas sinalização de segurança*

Tipo de sinalização de segurança existente

☐ *Sinais de perigo* ☐ *Sinais de obrigação*
☐ *Sinais de equip. CI* ☐ *Sinais de informação*
☐ *Sinais de proibição* ☐ *Sinais de emergência*

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
X - 00	**SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**	***7b***

7. DETEÇÃO, ALARME E ALERTA DE INCÊNDIO

Sistema automático de deteção de incêndio

Existe? Sim Não *Tipo de sistema?* Convencional Analógico

Botões de alarme existem? Sim Não *Detetores de incêndio existem?* Sim Não

Tipo de proteção do SADI? Parcial Total *Difusão do Alarme?* No interior No exterior

Existe alerta automático? Sim Não ***Observações:***

8. COMBATE AO INCÊNDIO

Acessibilidade ao edifício

Número de arruamentos que permitem acesso ao edifício ☐ *Largura da via de acesso principal* ☐ *(m)*

☐ *Arruamento de não acessível* ☐ *Arruamento acessível* ☐ *Arruamentos condicionado*

Tipo de hidrantes

☐ *Boca de incêndio de fachada*

☐ *Boca de incêndio de pavimento/passeio*

☐ *Marco de incêndio*

Distância da fachada principal ao hidrante mais próximo: ☐ *(m)*

Extintores

Existem? Sim Não *Quantidade total de extintores:* ☐

Número de extintores		*Peso (Kg)*	*Mobilidade*			*Localização dos extintores*				
☐	*Água aditivada*	☐	P	T	P - Portátil / T - Transportáveis	R/C	1º	2º	3º	4º
☐	*Pó químico AB*	☐	P	T		R/C	1º	2º	3º	4º
☐	*Pó químico ABC*	☐	P	T		R/C	1º	2º	3º	4º
☐	*Dióxido de carbono*	☐	P	T		R/C	1º	2º	3º	4º

Rede de incêndio armada

Existe? Sim Não

☐ *Carretel de 1ª intervenção*

☐ *Boca de incêndio armada*

Colunas secas ou húmidas

Existe? Sim Não

☐ *Coluna seca*

☐ *Coluna húmida*

Observações:

Sistema automatico de extinção

Existe? Sim Não

Extinção por água
☐ *Sprinklers*
☐ *Água pulverizada*
☐ *Água nebulizada*
☐ *Outro:* _____

Extinção por espuma
☐ *Baixa expansão*
☐ *Média expansão*
☐ *Alta expansão*
☐ *Outro:* _____

Extinção por espuma
☐ *CO2*
☐ *Gases químicos*
☐ *Gases inertes*
☐ *Outro:* _____

9. OBSERVAÇÕES

10. FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

2. IDENTIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS A AVALIAR PELA METODOLOGIA GRETENER

Planta 2 - Localização dos edifícios para avaliação da metodologia GRETENER

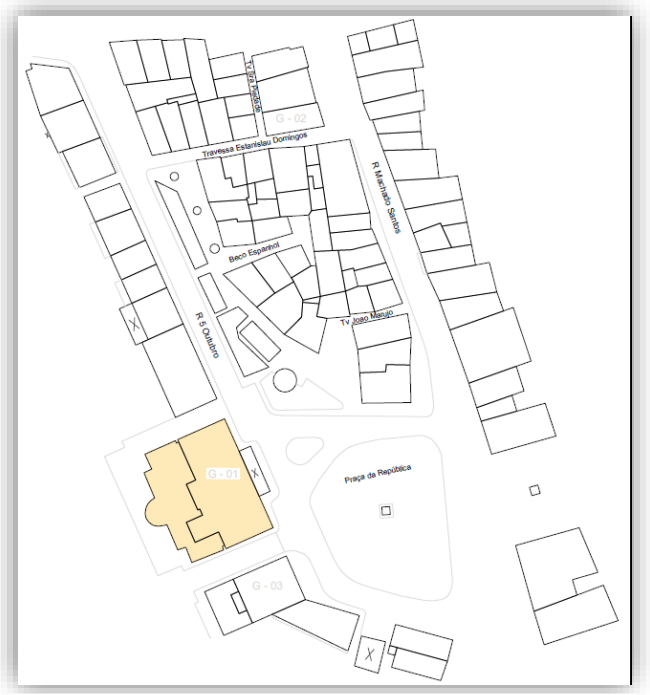
2.1. EDIFÍCIO G - 01

Figura 1 - Edifício G - 01

Ficha de Levantamento:
FL - G - 01

Localização do Edifício:
Praça da República

Área de implementação do edifício:
732.5 m^2



Planta 3 - Planta de localização do edifício G - 01

2.1.1. Descrição do edifício G – 01

O edifício G – 01 está inserido na denominada zona nobre da vila da Moita, sendo um dos edifícios mais emblemáticos da zona, pois trata-se dos Paços do Concelho.

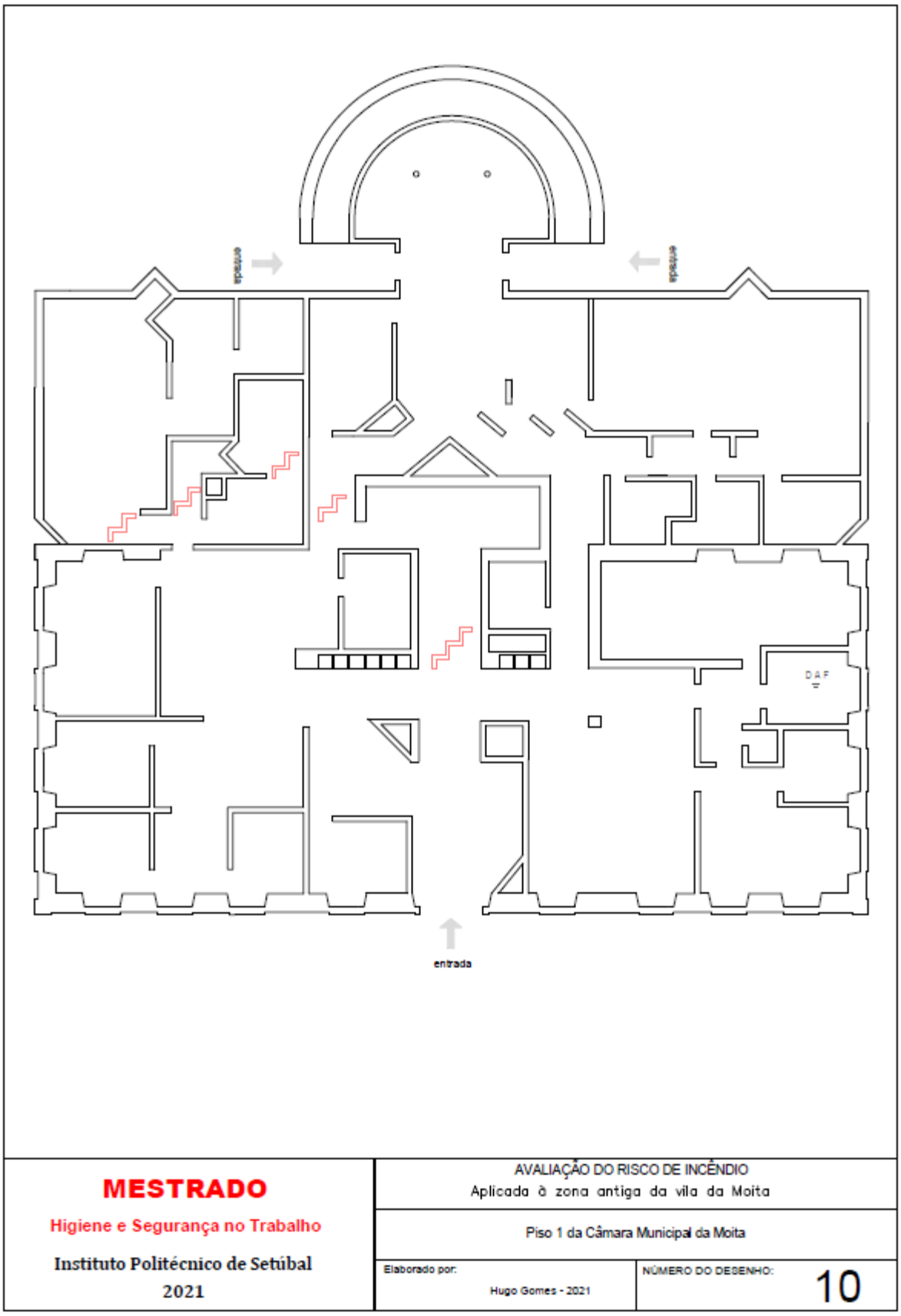
O edifício dos Paços do Concelho, é constituído por quatro pisos, cuja total ocupação se destina a albergar os serviços administrativos e de apoio ao funcionamento da Câmara Municipal da Moita.

Os Paços têm a sua entrada principal pela praça da República e duas entradas secundárias na parte traseira do edifício, com o acesso aos pisos superiores por escadas interiores, tratando-se de um edifício isolado e que ocupa uma posição de grande destaque na Praça.

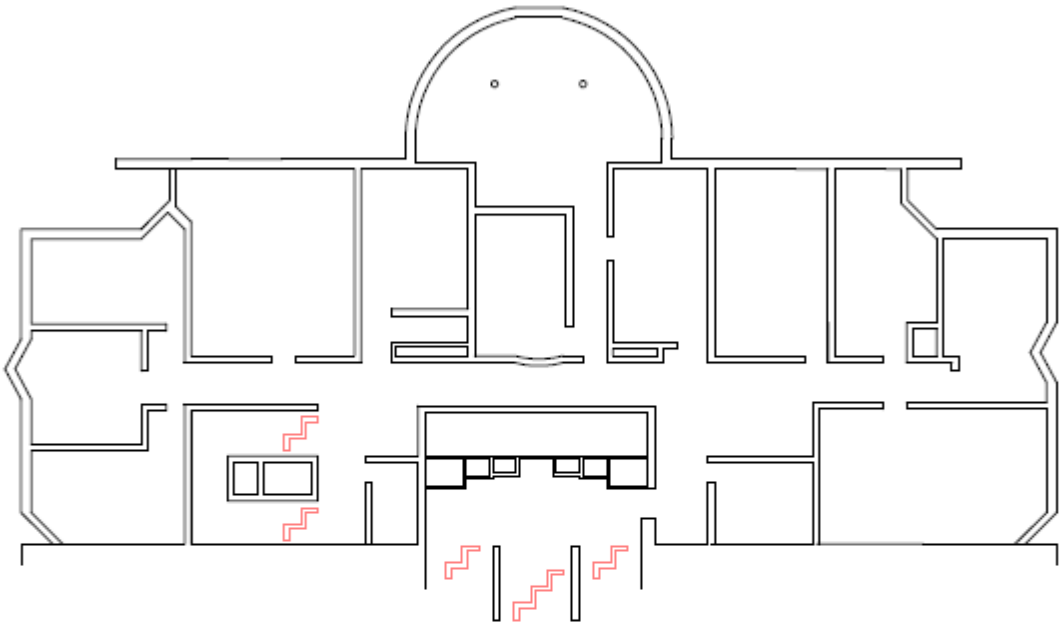
Este edificado encontra-se em grande parte da sua área, fiel à sua configuração original, conservando o essencial das suas caraterísticas formais e espaciais, contudo, beneficiou, em tempos recentes, de obras de ampliação para as traseiras do corpo principal do edifício e que acrescentaram também um piso na sua cobertura, daqui resultando um edifício mais moderno e funcional, adequado aos tempos correntes e mantendo o corpo principal, como já referido, as suas principais características.

A realização da vistoria ao edifício dos Paços foi acompanhada por um técnico superior da Câmara Municipal da Moita.

Planta 4 – Piso 1 da C. M. Moita

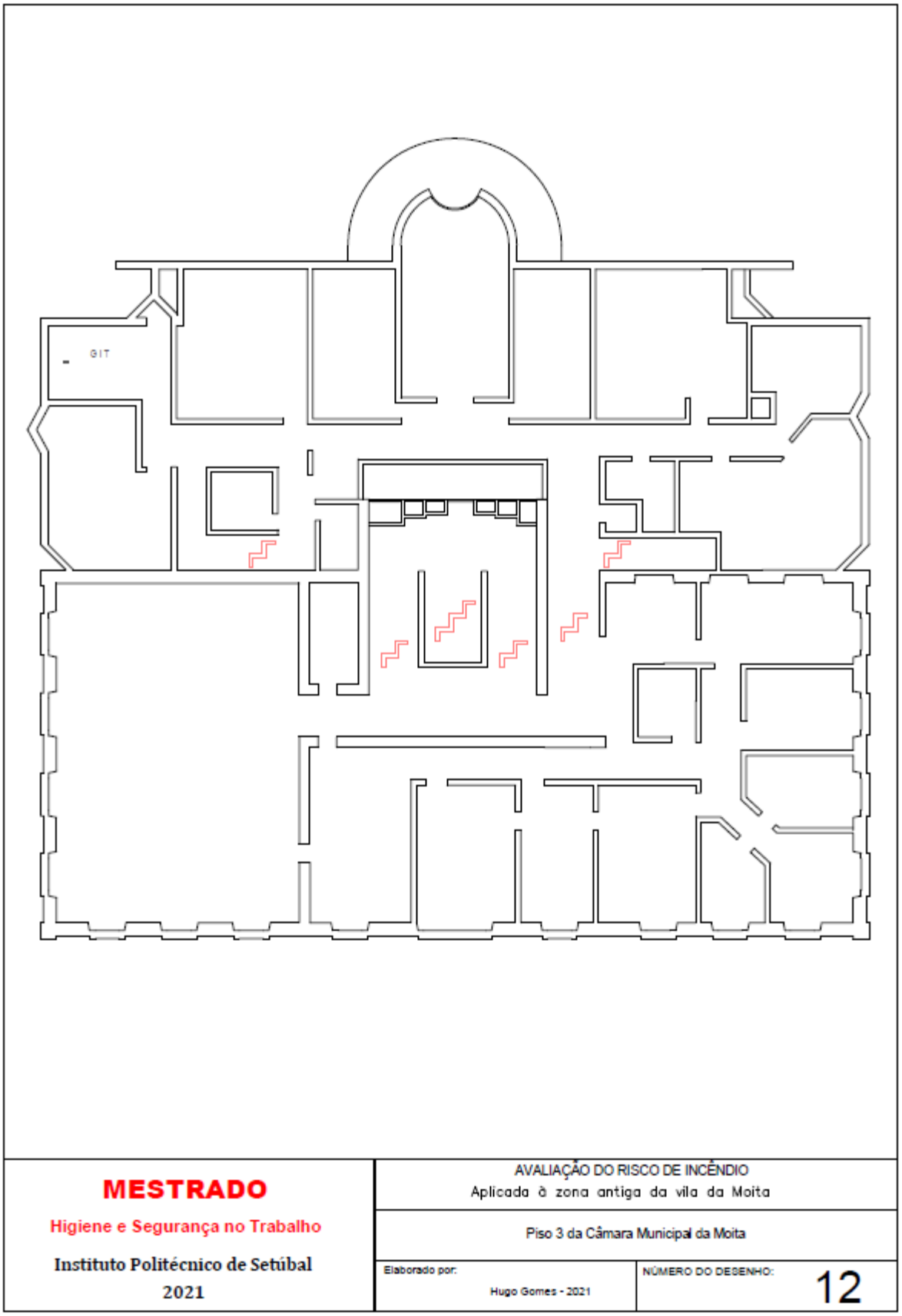


Planta 5 - Piso 2 da C. M. Moita

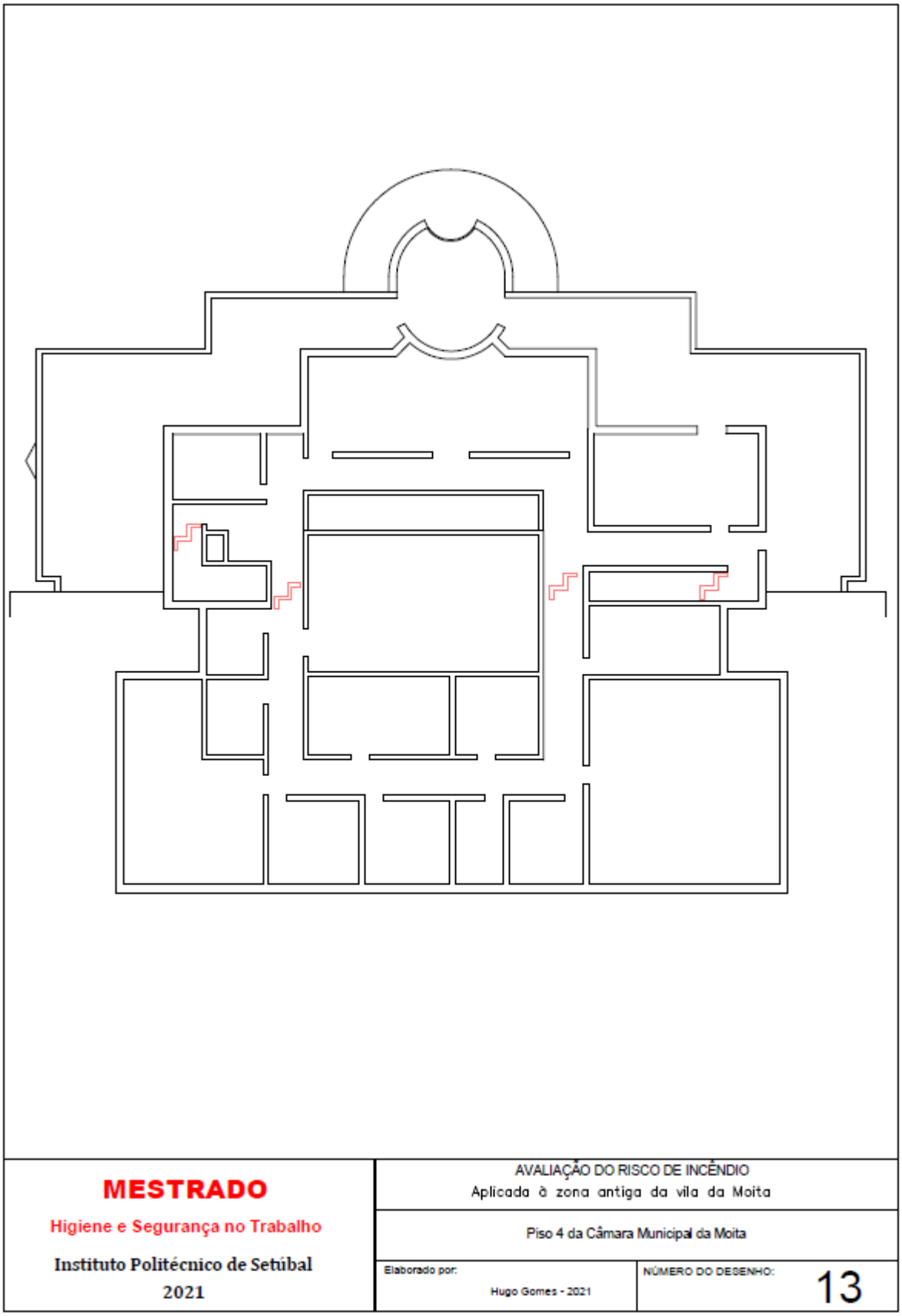


MESTRADO Higiene e Segurança no Trabalho Instituto Politécnico de Setúbal 2021	AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO Aplicada à zona antiga da vila da Moita
	Piso 2 da Câmara Municipal da Moita
	Elaborado por: Hugo Gomes - 2021 / NÚMERO DO DESENHO: 11

Planta 6 - Piso 3 da C. M. Moita



Planta 7 - Piso 4 da C. M. Moita



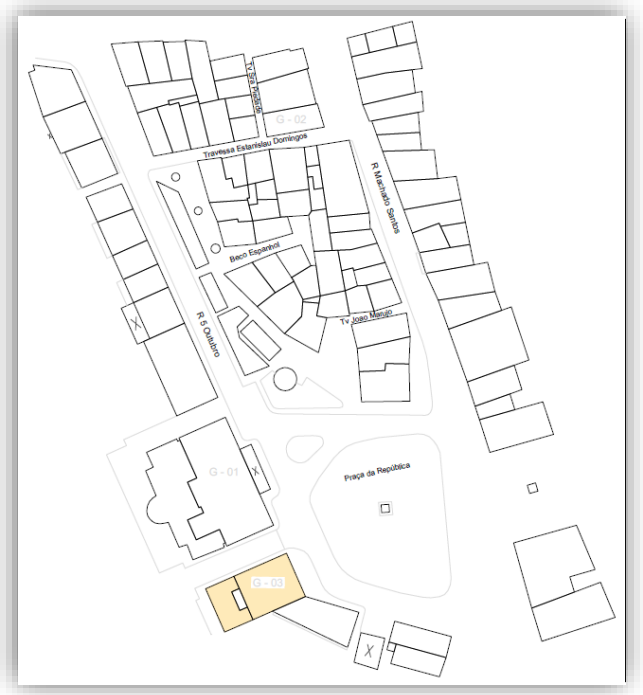
2.2. Edifício G - 02

Figura 2 - Edifício G - 02

Ficha de Levantamento:
FL - G - 02

Localização do Edifício:
Praça da República

Área de implementação do edifício:
273 m^2



Planta 8 - Localização do edifício G - 02

2.2.1. Descrição do edifício G – 02

Neste edifício, que se situa na praça da República, junto à câmara da Moita e hoje propriedade camarária, funcionam alguns serviços administrativos e técnicos da Câmara Municipal e nele já existiram serviços de agremiação agrícola e foi por isso conhecido e de certa maneira ainda é, pelo edifício do Grémio.

O edifício é constituído por três pisos, funcionando no piso um com uma entrada independente e direta à Praça, o gabinete da Comissão de Festas da Moita, fazendo-se o acesso aos pisos superiores, dois e três, por uma outra entrada principal e independente, virada igualmente à mesma praça da República.

O edifício mantém, exteriormente, no essencial a sua traça original, conservando as principais características da sua construção inicial.

A fachada principal do edifício possui janelas de peito e de sacada, em madeira.

A fachada lateral esquerda confronta com outro edifício de altura mais baixa.

No piso dois existem duas varandas com gradeamento metálico de proteção e um terraço situado nas traseiras, com varanda, que é circundado por um muro em alvenaria e que dá para o largo da caldeira.

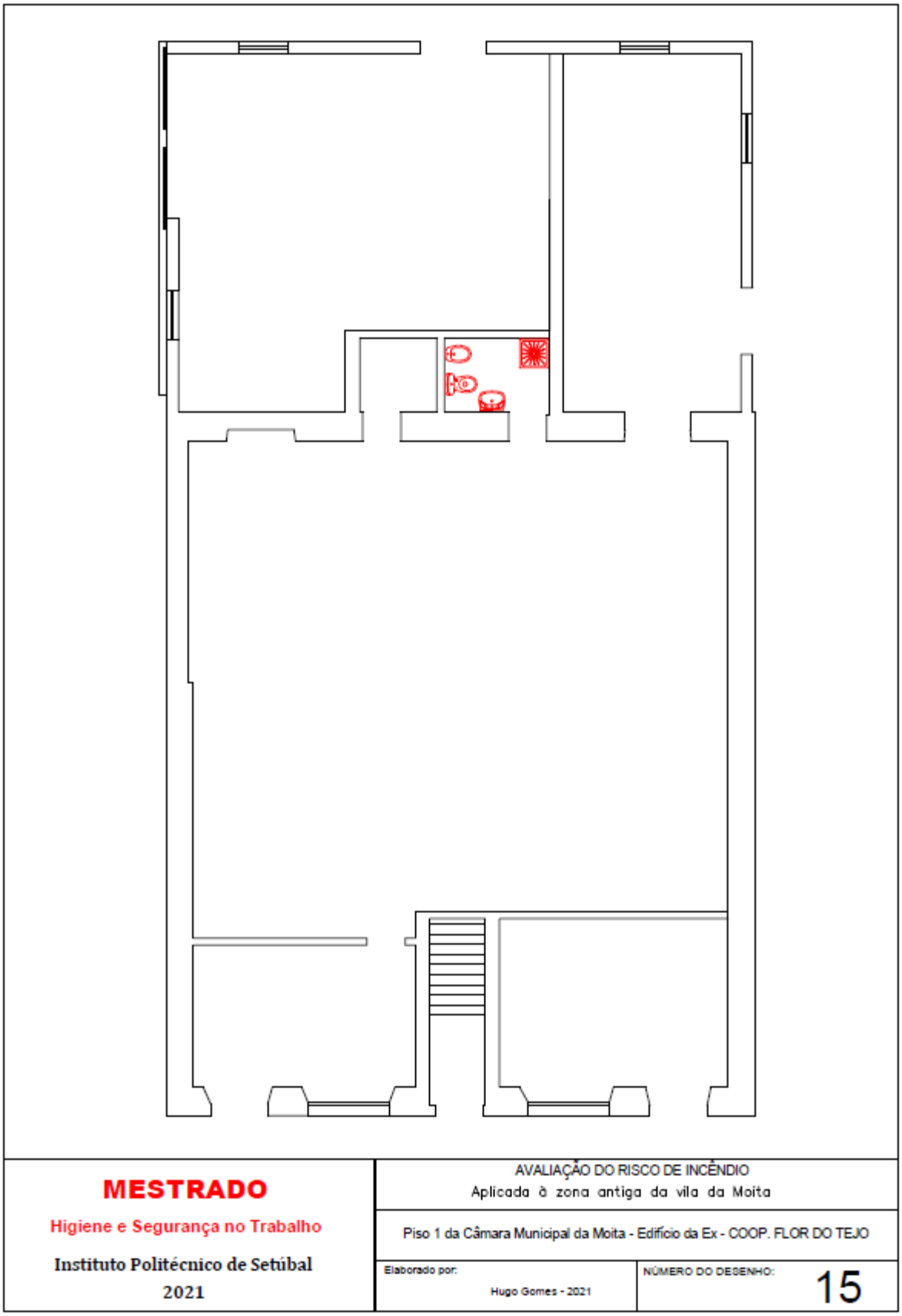
No terceiro piso existem duas mansardas e janelas de sacada para entrada de iluminação natural nos gabinetes.

Nas traseiras do edifício funciona uma pequena oficina de manutenção e reparação da CM da Moita com entradas independentes viradas para o largo da caldeira.

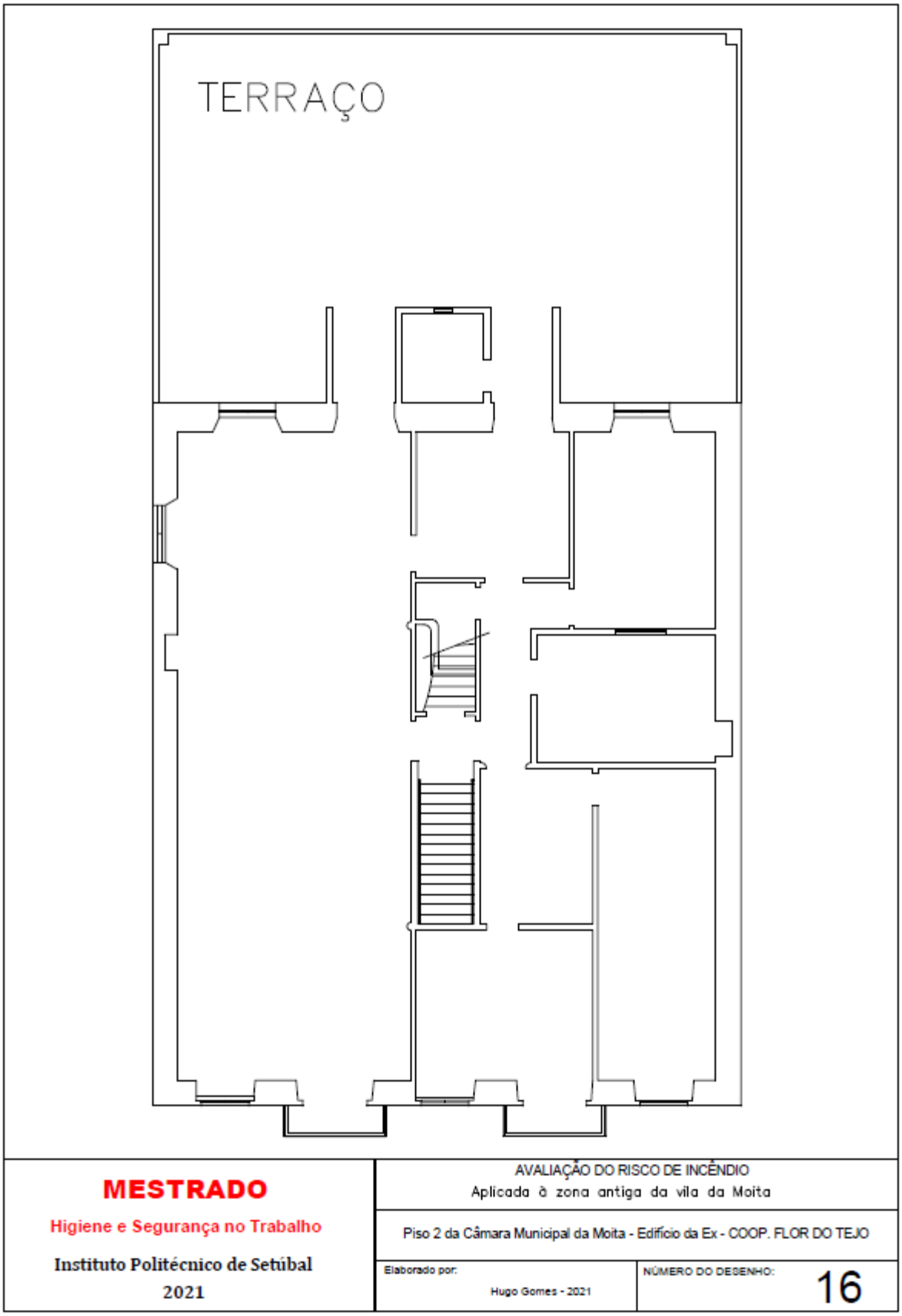
O revestimento do edifício é feito de reboco pintado a branco e a sua cobertura tem duas águas voltadas, uma à frente e a outra ás traseiras do edifício, ambas revestidas de telha cerâmica.

Durante o levantamento realizado ao edifício fui acompanhado por um técnico superior da Câmara Municipal.

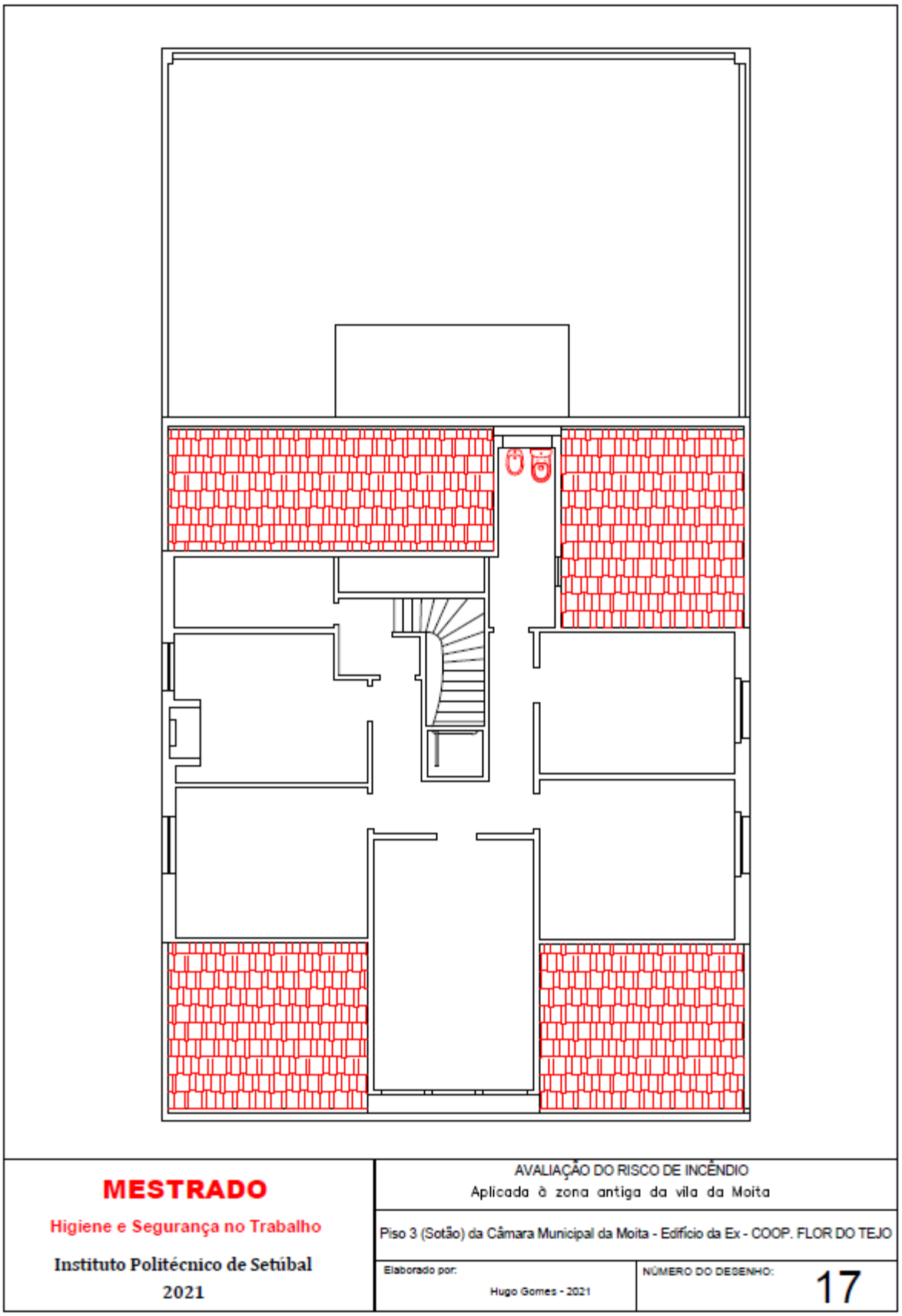
Planta 9 - Piso 1 da Ex-Coop Flor do Tejo



Planta 10 - Piso 2 da Ex-Coop Flor do Tejo



Planta 11 - Piso 3 da Ex-Coop Flor do Tejo



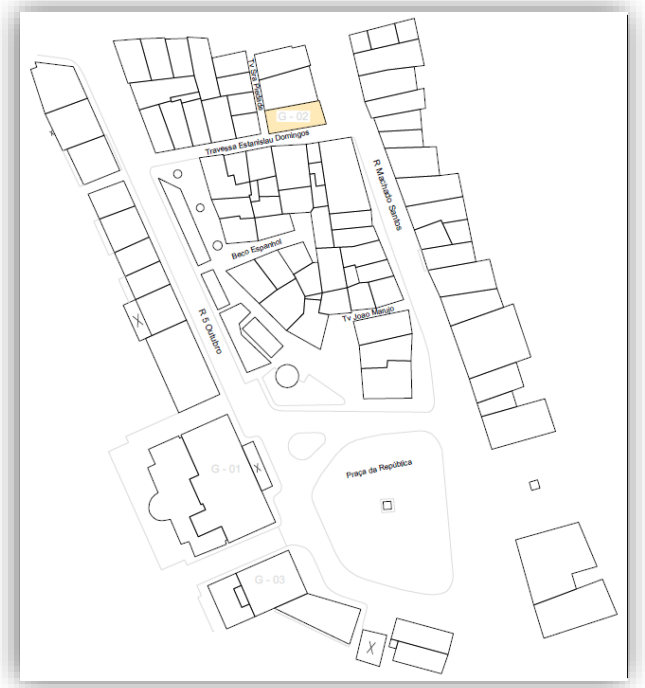
2.3. EDIFÍCIO G - 03

Figura 3 - Edifício G - 03

Ficha de Levantamento:
FL - G - 03

Localização do Edifício:
Rua dos Machados n.º 35

Área de implementação do edifício:
88.5 m^2



Planta 12 - Localização do edifício G - 03

2.3.1. Descrição do edifício G – 03

O posto de turismo da Moita, neste estudo designado como edifício G – 03, encontra-se situado na rua Machado Santos, junto à Igreja Matriz da Moita e foi o escolhido para a realização do estudo comparativo entre os dois métodos, GRETENER e ARICA (Simplificado), que foram os utilizados no âmbito do estudo.

Este edifício tem um único piso, no qual funcionam os serviços de turismo do concelho, com a sua entrada principal para a rua Machado Santos e duas outras entradas secundárias, uma para a travessa Estanislau Domingues e outra para a travessa Nossa Senhora da Piedade.

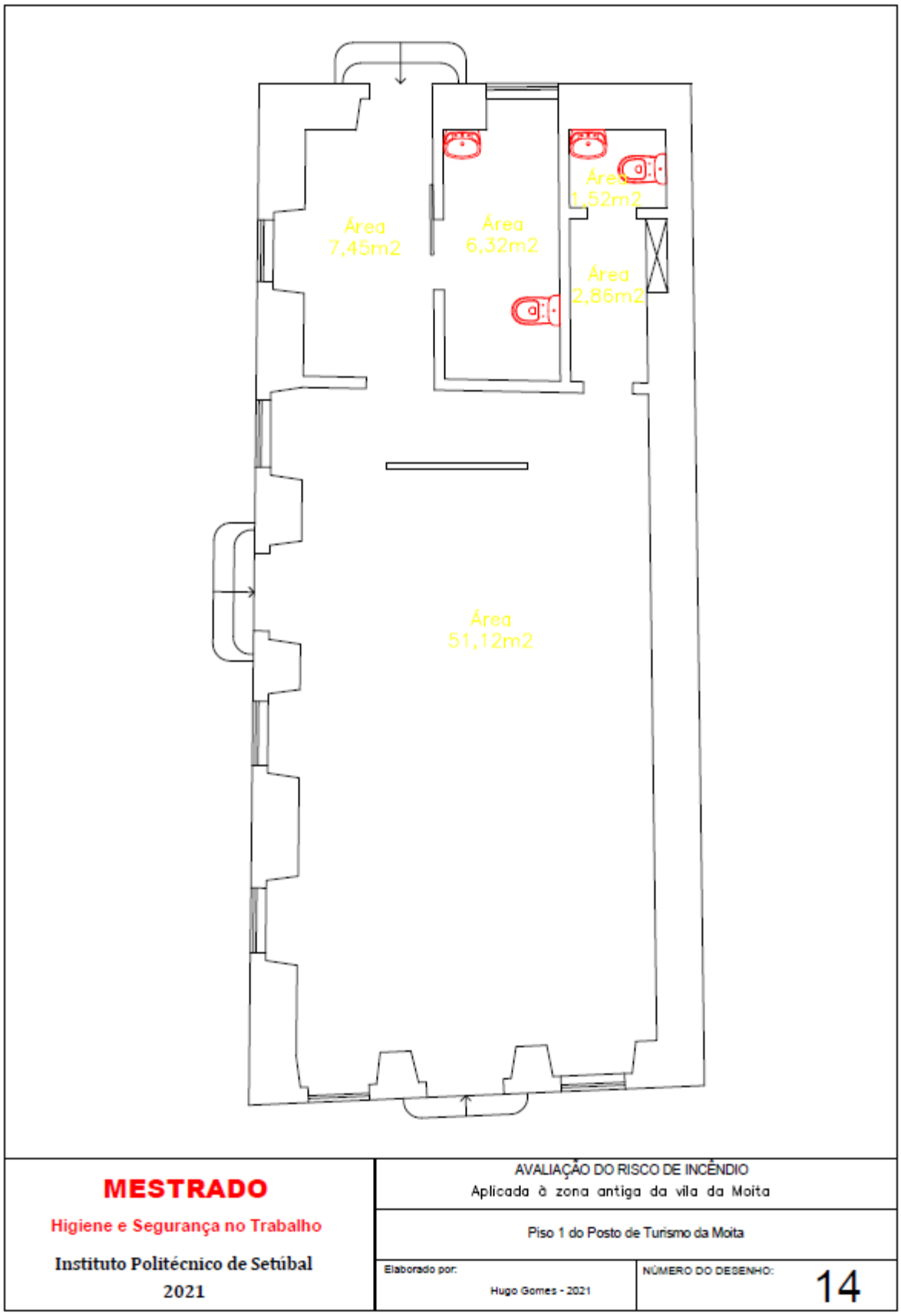
O edifício na sua fachada direita é confrontado com outro de altura mais elevada do que a sua.

Este edificado encontra-se fiel à sua configuração original, exteriormente, conservando o essencial das suas caraterísticas formais e espaciais, mas, interiormente, sofreu obras de adaptação para estas novas funções com a execução de instalações sanitárias para utilização dos funcionários e utentes do posto de turismo.

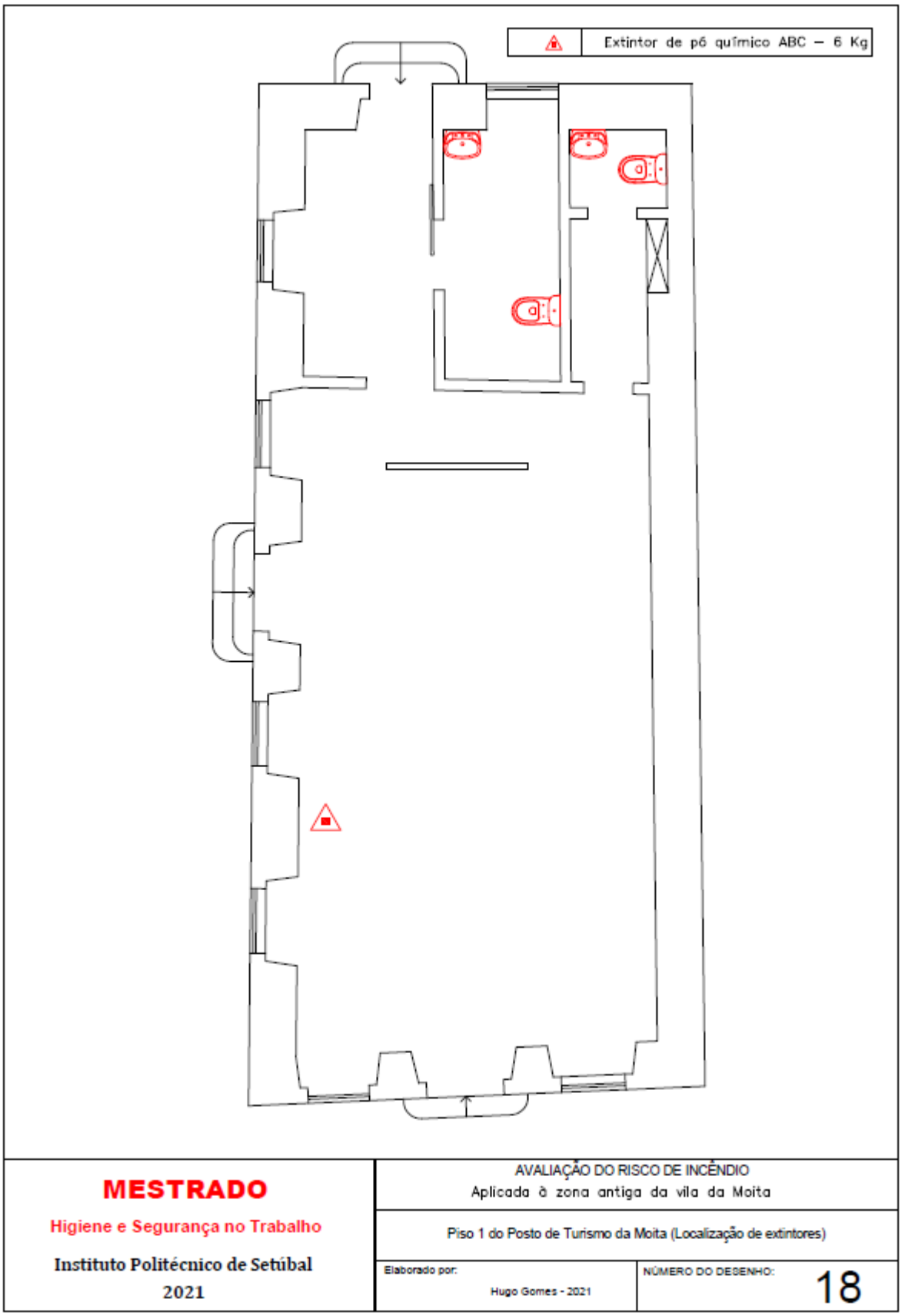
As suas fachadas, principal, posterior e lateral esquerda, possuem janelas de peito de madeira, utilizadas para a entrada de luz natural no espaço. Este edifício só é confrontado por outra edificação na sua fachada direita, não existindo nas outras fachadas edifícios contíguos.

As paredes exteriores do edifício são pintadas, com revestimento a tinta plástica de tom verde e a estrutura da sua cobertura é de quatro águas, com asnas em madeira e revestimento de telha cerâmica.

Planta 13- Piso 1 do Posto de Turismo da Moita

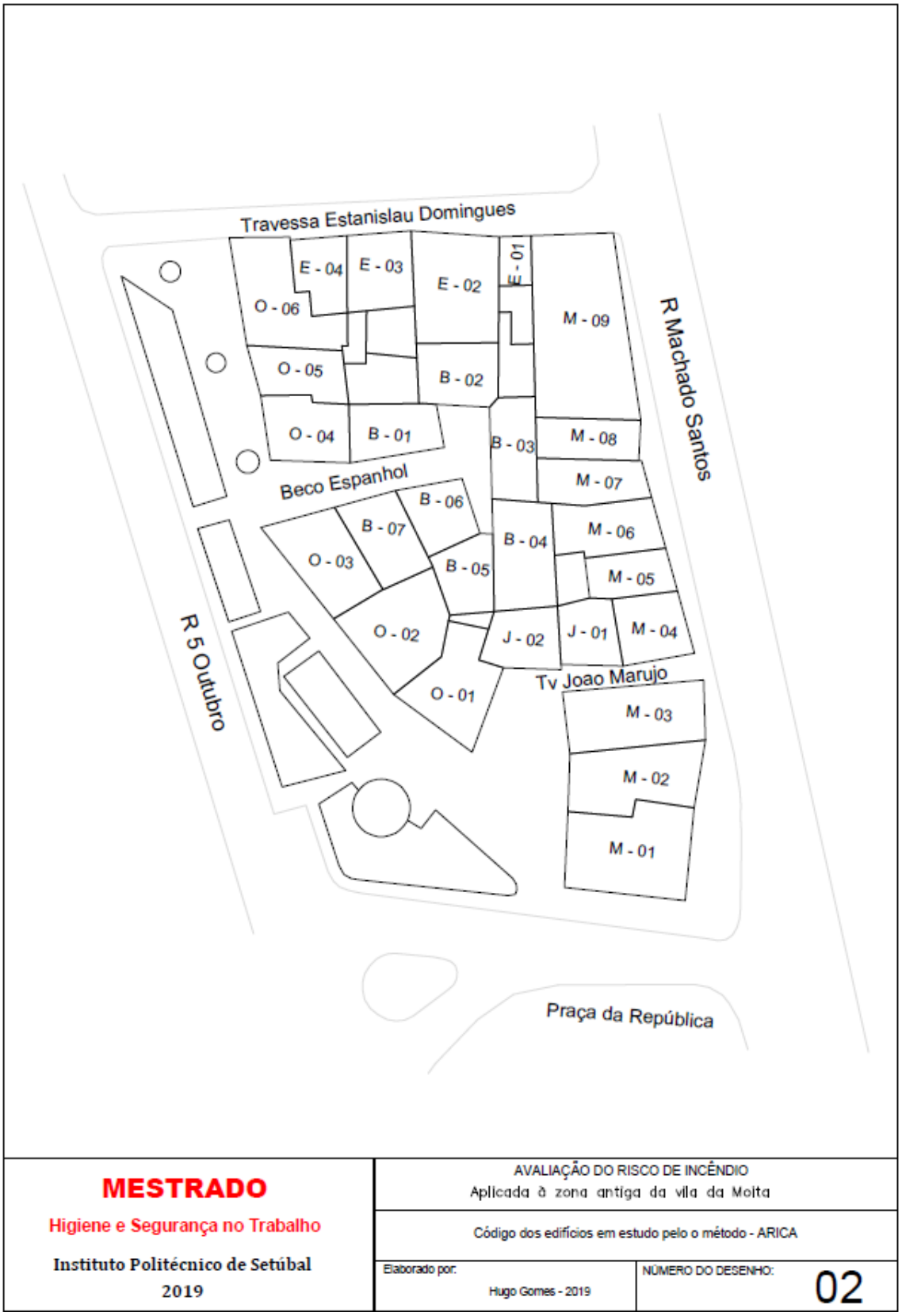


Planta 14 - Localização de extintores - Posto de Turismo da Moita

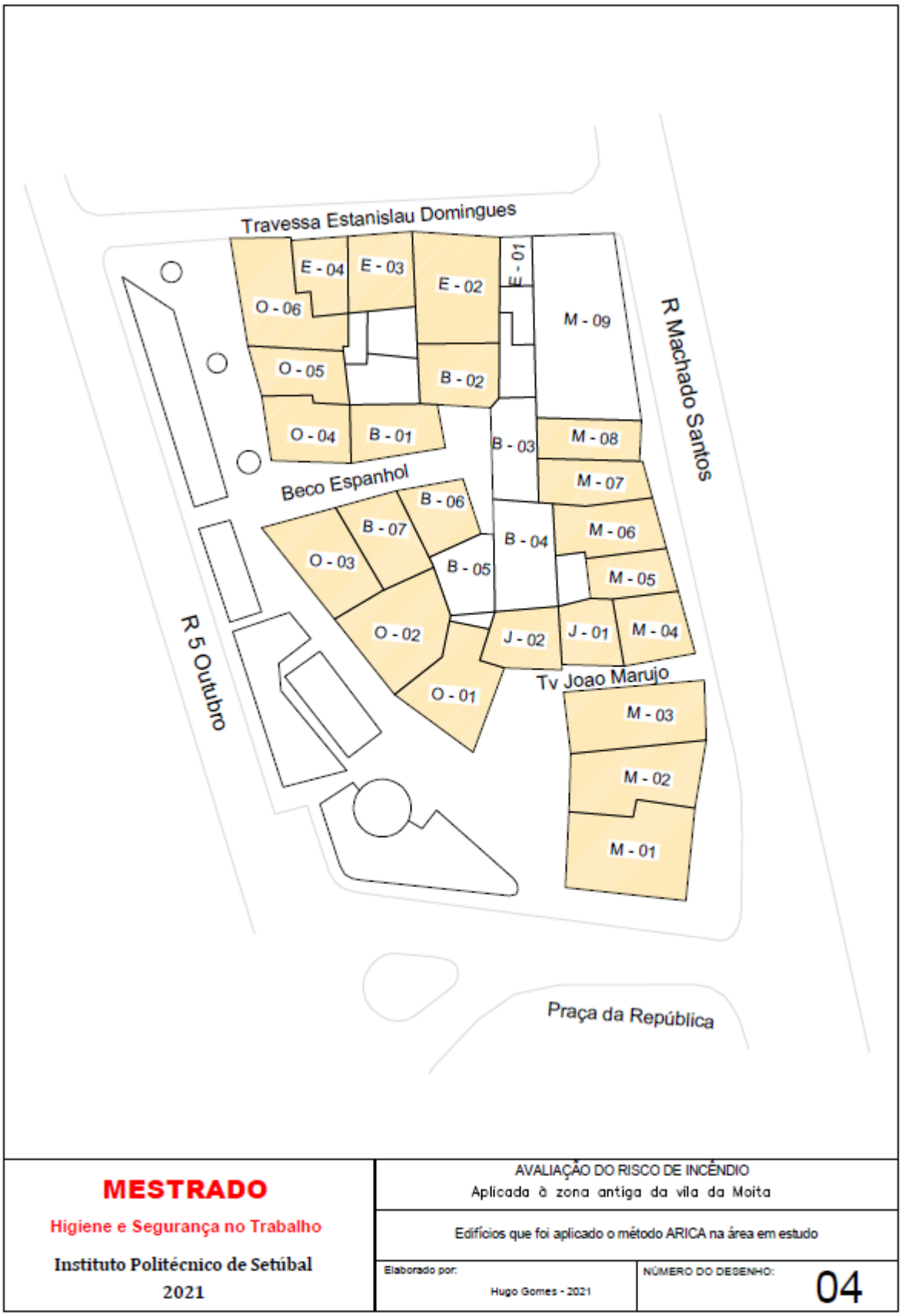


3. IDENTIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS A AVALIAR PELA METODOLOGIA ARICA (simplificada)

Planta 15 – Código dos edifícios da área em estudo



Planta 16 - Localização dos edifícios para avaliação da metodologia ARICA (Simplificada)



Planta 17 - Edifícios em reabilitação na área em estudo

MESTRADO Higiene e Segurança no Trabalho Instituto Politécnico de Setúbal 2021	AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO Aplicada à zona antiga da vila da Moita	
	Edifícios em reabilitação na área em estudo	
	Elaborado por: Hugo Gomes - 2021	NÚMERO DO DESENHO: 05

Planta 18 - Edifícios devolutos da área em estudo

MESTRADO Higiene e Segurança no Trabalho Instituto Politécnico de Setúbal 2021	AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO Aplicada à zona antiga da vila da Moita	
	Edifícios devolutos na área em estudo	
	Elaborado por: Hugo Gomes - 2021	NÚMERO DO DESENHO: 06

Planta 19 - Edifícios reabilitados da área em estudo

MESTRADO Higiene e Segurança no Trabalho Instituto Politécnico de Setúbal 2021	AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO Aplicada à zona antiga da vila da Moita	
	Edifícios que sofreram obras de conservação na área em estudo	
	Elaborado por: Hugo Gomes - 2021	NÚMERO DO DESENHO: 07

3.1. Edifício M – 01 (Rua Machado Santos)

Figura 4 - Edifício M - 01

Ficha de Levantamento:
FL - M - 01

Localização do Edifício:
Rua dos Machados n.º 1 e 3

Área de implementação do edifício:
109 m^2

Planta 20 - Localização do edifício M - 01

3.1.1. Descrição do edifício M – 01

O edifício M – 01 está inserido na denominada zona nobre da vila da Moita, em zona consolidada da mancha urbana da área antiga da vila e onde se situa, também, como ícone, o edifício dos paços do concelho.

O edifício considerado, é constituído por três pisos, o rés-do-chão, destinado a atividade comercial e onde funciona um café e os dois pisos superiores, destinados a habitação: o café (café fragata), possui três entradas, a principal virada à praça da República, as secundárias, situadas, uma na rua Machado Santos e a outra acessível, também, pela praça da República; o acesso aos pisos superiores de habitação é feito por uma única entrada, situada na rua Machado Santos.

O edifício confronta-se na sua fachada tardoz com um edifício de altura mais baixa do que a sua.

Este edificado encontra-se fiel à sua configuração original, conservando o essencial das suas caraterísticas formais e espaciais.

A fachada principal do edifício confronta com a praça da República, a fachada lateral direita está virada a Oeste e confronta com a praça da República e a fachada lateral esquerda confronta com a rua Machado Santos e está orientada a Este e por último, a posterior, encontra-se virada a Norte e confronta com outra edificação, sendo esta a única fachada que confronta com outro edifício.

As fachadas, principal e laterais, possuem janelas de peito e sacada, existindo ao nível do piso dois uma varanda gradeada que percorre a quase totalidade das referidas fachadas, apresentando estas, quer a principal, quer as laterais direita e esquerda, revestimento em azulejo, de tom acastanhado no piso um e azulejo de cor clara nos restantes pisos.

A cobertura é constituída por três águas, revestidas a telha de cerâmica, com três mansardas e platibanda de alvenaria no seguimento das paredes exteriores.

Na visita a este edifício não nos foi possível entrar nos pisos superiores por serem de propriedade particular, só nos tendo sido possível entrar no estabelecimento comercial.

3.1.2. Ficha de levantamento de campo do edifício M - 01

Código do Edifício: **M - 01**

Ficha de levantamento — IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO — Folha **1a**

1. GENERALIDADES

Coordenadas GPS: 38.653628 = -8.993452 Data do levantamento: 8 / 10 / 2019
Freguesia: Moita Ano de construção:
Endereço: Rua Machado Santos n.º 1 e 3 N.º: n/a Piso: n/a
Código Postal: 2876 / 478 Localidade: Moita
Proprietário: Vários proprietários Contato:

1.1. CLASSIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO

Público: [ ] Privado: [X] Propriedade mista: [ ] Outra: [ ]

1.2. TIPO DE UTILIZAÇÃO

UT I - Habitacionais: [X] UT II - Estacionamentos: [ ] UT III - Administrativos: [ ]
UT IV - Escolares: [ ] UT V - Hospitalares e lares de idosos: [ ] UT VI - Espetác. e reuniões públicas: [ ]
UT VII - Hoteleiros e restauração: [X] UT VIII - Comerciais e gares de transporte: [ ]
UT IX - Desportivos e de lazer: [ ] UT X - Museus e galerias de arte: [ ] UT XI - Bibliotecas e arquivos: [ ]
UT XII - Industriais oficinas e armazéns: [ ] 1º CR: [X] 2º CR: [ ] 3º CR: [ ] 4º CR: [ ]

Observações:

1.3. CARATERÍSTICAS DO EDIFÍCIO

Interesse arquitetónico: Sim [ ] Não [X] Edifício em ruína: Sim [ ] Não [X]

Tipo de estrutura: Alvenaria com pavimentos em madeira [X] Betão armado [ ] Outra [ ] Qual?
N.º de fachadas com aberturas: 3
Descrição das aberturas: Principal e laterais

2. IMPLANTAÇÃO E FUNDAÇÕES

Isolado: [ ] Gaveto: [ ] Banda meio: [ ] Banda extremo: [X] Inclinação do terreno: 0 %
Tipo de solo da fundação:
Existência de fundações: Sim [X] Não [ ] Descrição: Fundações diretas em alvenaria de pedra
Diferença de cota entre elementos da fundação: Sim [ ] Não [ ] Δ H: [ ] m

3. UTILIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

Andar	Pé direito	Comércio	Habitação	Serviços	Outro	Devoluto	Total (%)
R/C	3,00 m	[X]	[ ]	[ ]		[ ]	
1º	3,00 m	[ ]	[X]	[ ]		[ ]	
2º	3,00 m	[ ]	[X]	[ ]		[ ]	
3º	m	[ ]	[ ]	[ ]		[ ]	
4º	m	[ ]	[ ]	[ ]		[ ]	

3.1. ÁREA DOS COMPARTIMENTOS DA HABITAÇÃO

Compartimentos principais	Reduzida	Suficiente	Outro	Compartimentos de serviço	Reduzida	Suficiente	Outro
Quartos	[ ]	[X]		Cozinha	[ ]	[X]	
Sala	[ ]	[X]		Arrecadação	[ ]	[ ]	
				Hall	[ ]	[X]	
				I. Sanit.	[ ]	[X]	

Observações: Dados recolhidos com base num entrevista realizada

3.1. ACESSIBILIDADES

Largura da via: 6,50 (m) (Na fachada de acesso ao interior do edifício)
Existe passeio? Sim [X] Não [ ] Largura do passeio 4,50 (m)
Existe estacionamento? Sim [X] Não [ ] Tipo: [ ] Paralelo
Existe algum tipo de árvores? Sim [X] Não [ ] [ ] Perpendicular
Existe algum obstáculo? Sim [X] Não [ ] [X] Em espinha
Qual tipo? Pilaretes em ferro que definem o espaço de estacionamento

Observações:

Foto

Versão 01/2019

APÊNCICE 4
Levantamento de informação dos edifícios em estudo

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO	***1b***

3.2. ESPAÇOS COMUNS

Existem espaços comuns? [X] Sim [ ] Não

Logradouro: *Interior* [ ] *Exterior* [ ]

Pátio: *Ocupado* [ ] *Livre* [ ] *Coberto* [ ]

Observações: *O espaço comum é a caixa de escada, não existe logradouro nem pátio.*

4. POSSIBILIDADE DE ALTERAÇÃO/MUTABILIDADE

Do tipo de uso? [X] Sim [ ] Não *Função?* [X] Sim [ ] Não *Compartimentação?* [ ] Sim [X] Não

Observações: *A possibilidade de ser feita alguma compartimentação do edifício é necessário realizar obras profundas de reabilitação, para melhorar a compartimentação.*

5. HISTÓRICO DAS INTERVENÇÕES

Foram realizadas intervenções no edifício? [ ] Sim [X] Não *Data da realização da intervenção:* [ ]

Tipo de intervenção: *Conservação* [ ] *Remodelação* [ ] *Conservação* [ ] *Outro* [ ]

Áreas Intervencionadas

Rede de Gás [ ]	*Rede de Comunicações* [ ]	*Instalações de SCI* [ ]	*AVAC* [ ]
Rede de Águas [ ]	*Rede de Esgotos* [ ]	*Rede Elétrica* [ ]	*Elevadores* [ ]
Paredes Interiores [ ]	*Paredes Exteriores* [ ]	*Cobertura* [ ]	*Pavimento* [ ]
Janelas [ ]	*Outra área intervencionada* [ ]		

Descrição da intervenção:

6. OBSERVAÇÕES

6. FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício: **M - 01**

Ficha de levantamento — PAREDES DE FACHADA — Folha **2a**

1. GENERALIDADES

Orientação: Principal Largura da fachada: 12,40 (m)

2. CONFIGURAÇÃO DAS ABERTURAS

Existência de aberturas de grande vão na fachada: [X] Sim [ ] Não Observações:

Regulares: [X] Sim [ ] Não Irregulares: [ ] Sim [ ] Não

Alinhadas: [X] Sim [ ] Não Desalinhadas horizontalmente e verticalmente: [ ] Sim [ ] Não

Desalinhadas horizontalmente: [ ] Sim [ ] Não Desalinhadas verticalmente: [ ] Sim [ ] Não

Área da aberturas: [ ] < 20% [ ] <35% [X] <60% [ ] >60%

3. CONSTITUIÇÃO DO SUPORTE (Tipo)

Número de panos: 1 Observações:

Alvenaria de pedra:

- [X] Alvenaria de argamassa (cal + areia) com fragmentos de pedra — Espessura: 55 (cm)
- [ ] Alvenaria de pedra com face aparelhada (pedra calcária) — Espessura: ____ (cm)
- [ ] Alvenaria de pedra aparelhada — Espessura: ____ (cm)

Alvenaria de tijolo:

- [ ] Simples — Espessura: ____ (cm)
- [ ] Dupla — Espessura ____ (cm)
- [ ] Vazado: — Espessura: ____ (cm)
- [ ] Maciço: — Espessura: ____ (cm)

Outros:

- [ ] Betão armado — Espessura: ____ (cm)
- [ ] Alvenaria de adobe — Espessura: ____ (cm)
- [ ] Alvenaria de taipa — Espessura: ____ (cm)

Função:

- [ ] Parede com função resistente (mestra)
- [ ] Parede com função pseudo-resistente
- [ ] Parede sem função resistente
- [ ] Parede com diminuição de espessura em altura

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom) **3** (1 a 5)

4 REVESTIMENTO (Tipo)

- [ ] Barramento
- [ ] Argamassa de cal
- [ ] Pintura com tinta plástica
- [ ] Pintura de cal (caiada)
- [ ] Pintura texturada
- [X] Revestimento cerâmico vidrado
- [ ] Revestimento cerâmico não vidrado
- [ ] Reboco de cimento
- [ ] Placagem de pedra colada
- [ ] Placagem de pedra grampeada
- [ ] Elementos decorativos especiais (Ornamentos, fingidos de pedra)
- [ ] Reboco com areia de rio crivada
- [ ] Reboco com areia de rio não crivada

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom) **3** (1 a 5)

5.1. PATOLOGIAS FISSURAÇÃO (Causas prováveis)

- [ ] Asentamento de fundações
- [ ] Deformação de elementos de suporte
- [ ] Localizada com sinais de esmagamento
- [ ] Concentração de tensões
- [X] Retração do revestimento
- [ ] Inadaptibilidade e incompatibilidade entre parede/revest.
- [ ] Corrosão de elementos metálicos
- [ ] Reações a sais
- [X] Ações térmicas
- [ ] Retração do suporte

5.2. PATOLOGIAS HUMIDADE (Causas prováveis)

- [ ] Ascencional
- [ ] Condensações superficiais
- [ ] Condensações internas
- [ ] Infiltrações pela platibanda
- [X] Infiltrações pelas caixilharias
- [ ] Infiltrações pela caleira interior da cobertura

5.3. PATOLOGIAS OUTROS (Causas prováveis)

- [ ] Envelhecimentos dos materiais
- [ ] Desprendimento do revestimento
- [ ] Queda de revestimento
- [ ] Tinta descascada/empolada
- [ ] Empolamento do reboco
- [ ] Poluição grafitis, musgos ou bolores
- [ ] Expansão das alvenarias por ações térmicas e/ou higrocóspicas

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	PAREDES DE FACHADA	***2b***

5.4. EVOLUÇÃO DAS PATOLOGIAS

6. ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ *Conservação* ☐ *Ampliação* ☐ *Remodelação* ☐ *Consolidação* ☐ *Reforço sísmico*

Data da intervenção aproximada: _____

7. ELEMENTOS LIGADOS À FACHADA

☒ *Equipamentos mecânicos* ☒ *Varandas* ☐ *Platibandas* ☒ *Toldos publicitários*

☒ *Outros elementos mais leves (candeeiros, sinais luminosos, reclames etc.)*

8. OBSERVAÇÕES

9. FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício: **M - 01**

Ficha de levantamento — DIAFRAGMAS HORIZONTAIS (Pavimentos) — Folha **3a**

1. CARATERIZAÇÃO DO SUPORTE

Número de pavimentos (excluindo o pavimento térreo): 3

Vão máximo: _____ (m)

Vão mínimo: _____ (m)

Tipo:

Madeira:	*Aparelhada*	~~R/C~~	~~1º~~	~~2º~~	3º	4º
	Não aparelhada	R/C	1º	2º	3º	4º
	Lage aligeirada	R/C	1º	2º	3º	4º
	Lage maciça	R/C	1º	2º	3º	4º
	Perfis metálicos	R/C	1º	2º	3º	4º

Outros: _____

Observações:

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

2.1. PISO TÉRREO COM CAIXA DE AR

Existe caixa de ar? Sim ~~Não~~ *Lages com desnível?* Sim ~~Não~~

Localização das lages: *Ao nível térreo*

2.2. LIGAÇÃO PAVIMENTO/PAREDE

☐ *Tirantes* ☐ *Cintas* ☐ *Ferrolhos* ☒ *Argamassa*

Descrição da ligação:

2.3. DIMENSÕES DA ESTRUTURA PRINCIPAL

Madeira(barrotes)	*Betão armado*	*Perfil metálico*	***Nota:***
h = _____ *(mm)*	*h =* _____ *(mm)*	*h =* _____ *(mm)*	*h = Altura*
c = _____ *(mm)*	*c =* _____ *(mm)*	*c =* _____ *(mm)*	*c = Comprimento*
l = _____ *(mm)*	*l =* _____ *(mm)*	*l =* _____ *(mm)*	*l = Largura*

3 REVESTIMENTOS

		Localização				
Soalho	*Pregado*	~~R/C~~	~~1º~~	~~2º~~	~~3º~~	4º
	Colado	R/C	1º	2º	3º	4º
	Flutuante	R/C	1º	2º	3º	4º
	Taco colado	R/C	1º	2º	3º	4º
	Parquet colado	R/C	1º	2º	3º	4º
	Manta plástica	R/C	1º	2º	3º	4º

	Localização				
Mosaico hidráulico	R/C	1º	2º	3º	4º
Ladrilho cerâmico	~~R/C~~	~~1º~~	~~2º~~	~~3º~~	4º
Vinílico	R/C	1º	2º	3º	4º
Alcativa	R/C	1º	2º	3º	4º
Betonilha	R/C	1º	2º	3º	4º
_____	R/C	1º	2º	3º	4º

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

4 PATOLOGIAS (Madeiras)

Ataque biológico	R/C	1º	2º	3º	4º
Humidades	R/C	1º	2º	3º	4º
Fissuras	R/C	1º	2º	3º	4º
Deformações	R/C	1º	2º	3º	4º

Outros: _____

4.1. PATOLOGIAS (Vinílicos, Alcatifas ou Cerâmicos)

Rasgos	R/C	1º	2º	3º	4º
Deslocamentos	R/C	1º	2º	3º	4º
Desgaste	R/C	1º	2º	3º	4º
Envelhecimento	R/C	1º	2º	3º	4º

Outros: _____

5 ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ *Conservação* ☐ *Ampliação* ☐ *Remodelação* ☐ *Consolidação* ☐ *Reforço sísmico*

Data da intervenção aproximada: _____

Descrição da intervenção: *Não é conhecida que tenha sido feita uma grande obra de beneficiação do edifício.*
Foram feitas pontuais e pequenas obras de manutenção e pequenas reparações sem qualquer registo das mesmas.

Versão 01/2019

	Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
	M - 01	DIAFRAGMAS HORIZONTAIS (Pavimentos)	***3b***

6	OBSERVAÇÕES

7	FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício: **M - 01**

Ficha de levantamento COBERTURAS — Folha **4a**

1. GEOMETRIA DA COBERTURA

Tipo ☐ Plana ☐ Alpendre ☐ Redonda ☒ Quadrada ☐ Pavilhão *N.º de Águas* 4

2. CONSTITUIÇÃO DA COBERTURA

Zona Corrente ☐ Terraço/Plana ☒ Inclinada

Tipo ☐ Invertida ☒ Tradicional

Revestimento ☐ Fibrocimento ☐ Chapa metálica/zincada ☒ Telha cerâmica ☐ Lusa ☒ Canudo ☐ Marselha

Inclinação da Cobertura 25 % ☒ Suficiente ☐ Insuficiente

Singularidades ☐ Lanternim ☒ Beiral ☐ Guarda-Pó ☒ Clarabóia ☐ Desvão Útil ☒ Mansardas ☒ Caleira Interior ☐ Caleira Exterior ☐ Lage de Esteira

Tipo de uso _____

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom) 4 (1 a 5)

3. ESTRUTURA DE SUPORTE

Tipo ☐ Betão Armado ☒ Madeira ☐ Estrutura Metálica ☐ Muretes de Alvenaria ☐ Outro

Estrura com Asna ☒ Sim ☐ Não

Se Sim, de que tipo ☐ Asna Simples ☐ Asna Tesoura ☐ Asna Mansarda ☐ Asna de Alpendre ☐ Asna de Lanternim ☐ Asna Composta ☐ Asna de Nível ☐ Meia-Asna ☐

Outros Elementos ☐ Frechais ☐ Cintas Perimetrais ☐ Tirantes ☐ Contra-Frechais ☐ Outro

Natureza Impulsiva ☐ Impulsos Horizontais pela Cobertura em Paredes ☐ Transferência Indevida de Carga da Cobertura para as Paredes

Patologias ☐ Deformação dos Elementos de Suporte ☐ Degradação/Envelhecimento dos materiais ☐ Pontos Singulares mal Concebidos ☐ Fragilização das Ligações à Parede ☐ Condensações Interiores (Manchas) ☐ Ataque Biológico ☐ Infiltrações ☐ Fraturas ☐ Fungos/Herbacias ☐

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom) 4 (1 a 5)

4. ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ Conservação ☐ Ampliação ☐ Remodelação ☐ Consolidação ☐ Reforço sísmico

Data da intervenção aproximada: _____

Descrição da intervenção: Não são conhecidas obras de beneficiação no edifício

6 OBSERVAÇÕES

7 FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	ELEMENTOS SECUNDÁRIOS	***5a***

1. VÃOS

Constituição da caixilharia das janelas [X] *Madeira* [ ] *PVC* [ ] *Alumínio* [ ] *Outro:* _____

Proteção das janelas [X] *Não existe* [ ] *Existe* *Qual ?* _____

Constituição das portas [X] *Madeira* [X] *Ferro* [ ] *Alumínio* *Outro:* _____

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

2. TETO

Revestimento [ ] *Madeira* [X] *Estafe* [ ] *Teto falso* [ ] *Areado fino* [ ] *Estrutura à vista*
[ ] *Outro:* _____

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **4** *(1 a 5)*

3. PAREDES INTERIORES

Constituição das paredes de compartimentação

[ ] *Alvenaria de tijolo cerâmico* [ ] *Alvenaria de pedra* [X] *Tabique* [ ] *Gesso cartonado*

Constituição das paredes "Meeiras"

[ ] *Alvenaria de tijolo cerâmico* [X] *Alvenaria de pedra* [ ] *Tabique* [ ] *Outro:* _____

Revestimento [X] *Reboco pintado* [ ] *Azulejo* [ ] *Papel de parede* [ ] *Outro:* _____

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **4** *(1 a 5)*

4. PATOLOGIAS

Vãos

[ ] *Perda de estanquicidade à água* [ ] *Deformações excessivas* [ ] *Fratura de vidros*
[ ] *Apodrecimento das madeiras* [ ] *Condensação interior* [ ] *Diferença de côr*
[ ] *Degradação superficial das madeiras* [ ] *Peitoris com deficiência* [ ] *Oxidação dos acessórios*

Tetos

	R/C	1º	2º	3º	4º
Manchas	R/C	1º	2º	3º	4º
Bolores	R/C	1º	2º	3º	4º
Descasque da tinta	R/C	1º	2º	3º	4º
Descasque/queda de reboco	R/C	1º	2º	3º	4º
Danificação dos materiais	R/C	1º	2º	3º	4º
Apodrecimento	R/C	1º	2º	3º	4º
Abaulamento	R/C	1º	2º	3º	4º
Escorrências	R/C	1º	2º	3º	4º
Outro: _____	R/C	1º	2º	3º	4º

Observações

Paredes interiores

	R/C	1º	2º	3º	4º
Manchas	R/C	1º	2º	3º	4º
Bolores	R/C	1º	2º	3º	4º
Descasque da tinta	R/C	1º	2º	3º	4º
Descasque/queda de reboco	R/C	1º	2º	3º	4º
Danificação dos materiais	R/C	1º	2º	3º	4º
Apodrecimento	R/C	1º	2º	3º	4º
Abaulamento	R/C	1º	2º	3º	4º
Escorrências	R/C	1º	2º	3º	4º
Outro: _____	R/C	1º	2º	3º	4º

Observações

4. ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

[ ] *Conservação* [ ] *Ampliação* [ ] *Remodelação* [ ] *Consolidação* [ ] *Reforço sísmico*

Data da intervenção aproximada: _____

Descrição da intervenção: *Não são conhecidas obras de beneficiação*

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	ELEMENTOS SECUNDÁRIOS	***5b***

6	OBSERVAÇÕES

7	FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício: **M - 01**

Ficha de levantamento — LEVANTAMENTO ESTRUTURAL — Folha **6a**

1. INTERAÇÃO ENTRE EDIFÍCIOS

Altura dos edifícios confinantes

À esquerda ☐ *Igual* ☐ *Superior* ☐ *Inferior* — *À direita* ☐ *Igual* ☐ *Superior* ☒ *Inferior*

2. TIPO E ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA RESISTENTE

☐ *Existência de tirantes* — *Localização:*

☐ *Existência de cintas de travamento ao nível dos pavimentos*

☐ *Boa ligação entre paredes ortogonais/cunhais*

☐ *Ações de reforço (consolidação da alvenaria)*

Material constituinte das escadas

Madeira

3. PATOLOGIAS

Paredes resistentes/pilares/muros

Fendas
- ☐ *Essencialmente verticais*
- ☐ *Essencialmente horizontais*
- ☐ *Essencialmente inclinadas*

Abaulamento — *Localização:*
- ☐ *Carga excessiva*
- ☐ *Retração*
- ☐ *Expansão*

Escadas
- ☐ *Degradas*
- ☐ *Empenadas*

Tipo de degradação:

☐ *Lintéis abaulados* ☐ *Esmagamento localizado na zona de entrega dos barrotes*

☐ *Perda de esquadria em vãos* ☐ *Concentração de fissuras junto a vãos*

Evolução das patologias:

4. INSPEÇÃO INTERIOR EXPEDITA

Existência de escoras
- ☐ *Em aberturas*
- ☐ *Reforços ocasionais*
- ☐ *Em pavimento*
- ☐ *Em paredes mestras*
- ☐ *Outras:*

Existência de arcos ou abóbadas
- ☐ *Pedra aparelhada*
- ☐ *Tijolo*
- ☐ *Não identificado*
- ☐ *Pedra argamassada*
- ☐ *B. A.*

Observações:

Constituição das paredes de compartimentação

☐ *Alvenaria de tijolo cerâmico* ☐ *Alvenaria de pedra* ☒ *Tabique* ☐ *Gesso cartonado*

5. DADOS GEOMÉTRICOS

	Unidade	Piso R/C	1º	2º	3º	4º
S	cm					
Ax	m2					
Ay	m2					
At	m2					
h	m					
Pm	KN/m3					
Ps	KN/m3					
L	m					

S: *Espessura mínima das paredes resistentes*
Ax: *Área total resistente de paredes na direção x*
Ay: *Área total resistente de paredes na direção y*
At: *Área coberta em planta*
h: *Altura média entre pisos*
Pm: *Peso específico da alvenaria*
Ps: *Peso por unidade de área de laje horizontal*
L: *Máxima distância entre paredes transversais*

6 OBSERVAÇÕES

Versão 01/2019

Código do Edifício: **M - 01**

Ficha de levantamento — **SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO** — Folha **7a**

1. CARATERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

Altura do edifício ☐ <= 9 m ☒ <= 28 m ☐ <= 50 m ☐ > 50 m *Número de Pisos do Edifício* ☐

Pisos Abaixo do Plano de Referência ☒ 0 ☐ <= 1 ☐ <= 2 ☐ <= 3 ☐ <= 4 ☐ > 4

Área Bruta ☒ <= 3200 m2 ☐ <= 9600 m2 ☐ <= 32000 m2 ☐ > 32000 m2

Número de Pessoas com Mobilidade Reduzida ou com Potenciais Dificuldades de Perceção do Alarme n/a

Número de Pessoas que Habitam o Edifício n/a

2. INÍCIO DO INCÊNDIO

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO EDIFÍCIO (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom) 3 (1 a 5)

Instalação Elétrica ☐ Totalmente Renovada ☐ Parcialmente Renovada ☒ Não Remodelada

Instalação de Gás
- ☐ Abastecimento de Gás Canalizado
- ☐ Abastecimento de Gás Através de Reservatório
- ☒ Utilização de Garrafas de Gás, Armazenadas ou Instaladas

No Interior em Locais Não Ventilados ☒
No Interior em Locais Ventilados ☐
Exterior ☐

3. DESENVOLVIMENTO E PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO

Cargas de incêndio mobiliárias e tipo de ocupação

☒ Residencial ☐ Armazém ☐ Material armazenado: _____
☐ Arquivo/Biblioteca ☐ Comercial ☐ Tipo de comércio: _____
☐ Administirativo ☒ Restauração ☐ Atividade: _____

Tipo de depósito de mercadorias

☐ Caixas de madeira ☐ Estantes de madeira ☐ Móveis classificadores ou de ficheiros
☐ Caixas de plástico ☐ Estantes metálicas ☐ Paletes de madeira ☐ Não aplicável

Afastamento entre vãos sobrepostos

☒ >= 1,1 m ☐ < 1,1 m *Número de vãos sobrepostos:* 1

4. MEDIDAS DE AUTOPROTEÇÃO

Existem medidas de autoproteção? Sim ~~Não~~ *Encontram-se aprovadas pela ANEPC?* Sim ~~Não~~

Equipa de segurança

Existe? ~~Sim~~ Não *Delegado de segurança ?* Sim ~~Não~~ *N.º de Elementos?* ☐

Realização de exercícios/simulacros

Existe? Sim ~~Não~~ *Data do último exercício/simulacro:* ☐ *Periodicidade* ☐

Observações:

5. VIAS DE EVACUAÇÃO

Largura das vias de evacuação

☐ (m) *Localização:* _____
☐ (m) *Localização:* _____
☐ (m) *Localização:* _____
☐ (m) *Localização:* _____

Largura dos vãos de saída

☐ (m) *Localização:* _____
☐ (m) *Localização:* _____
☐ (m) *Localização:* _____
☐ (m) *Localização:* _____

Distâncias a percorrer nas vias de evacuação

Distância estimada (m): 10 *Número de impasses:* 0 *Número de saídas:* 4

Inclinação das vias verticais (graus)

☒ 30º <= i < 45º ☐ i >= 45º

Controlo de fumo das vias de evacuação

Tipo de extração / Insuflação
- ☒ Natural/Natural — Descrição: Pelas vão de portas e janelas
- ☐ Forçada/forçada — Descrição: _____
- ☐ Natural/forçada — Descrição: _____

6. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

Sinalização de segurança e iluminação de emergência

☐ Existe de sinalização e iluminação de emergência
☐ Existe apenas de iluminação de emergência
☐ Existe apenas sinalização de segurança

Tipo de sinalização de segurança existente

☐ Sinais de perigo ☐ Sinais de obrigação
☒ Sinais de equip. CI ☐ Sinais de informação
☐ Sinais de proibição ☐ Sinais de emergência

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	**SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**	***7b***

7. DETEÇÃO, ALARME E ALERTA DE INCÊNDIO

Sistema automático de deteção de incêndio

Existe? Sim / Não — *Tipo de sistema?* Convencional / Analógico

Botões de alarme existem? Sim / Não — *Detetores de incêndio existem?* Sim / Não

Tipo de proteção do SADI? Parcial / Total — *Difusão do Alarme?* No interior / No exterior

Existe alerta automático? Sim / Não — *Observações:*

8. COMBATE AO INCÊNDIO

Acessibilidade ao edifício

Número de arruamentos que permitem acesso ao edifício 3 — *Largura da via de acesso principal* 6,50 *(m)*

☐ *Arruamento de não acessível* — 3 *Arruamento acessível* — ☐ *Arruamentos condicionado*

Tipo de hidrantes

☐ *Boca de incêndio de fachada*
☐ *Boca de incêndio de pavimento/passeio*
☒ *Marco de incêndio*

Distância da fachada principal ao hidrante mais próximo: 95,00 *(m)*

Extintores

Existem? Sim / Não — *Quantidade total de extintores:* ☐

Número de extintores		*Peso (Kg)*	*Mobilidade*		
☐	*Água aditivada*	☐	P	T	P - Portátil; T - Transportáveis
☐	*Pó químico AB*	☐	P	T	
☐	*Pó químico ABC*	☐	P	T	
☐	*Dióxido de carbono*	☐	P	T	

Localização dos extintores				
R/C	1º	2º	3º	4º
R/C	1º	2º	3º	4º
R/C	1º	2º	3º	4º
R/C	1º	2º	3º	4º

Rede de incêndio armada

Existe? Sim / ~~Não~~

☐ *Carretel de 1ª intervenção*
☐ *Boca de incêndio armada*

Colunas secas ou húmidas

Existe? Sim / ~~Não~~

☐ *Coluna seca*
☐ *Coluna húmida*

Observações:

Sistema automatico de extinção

Existe? Sim / ~~Não~~

Extinção por água: ☐ *Sprinklers* ☐ *Água pulverizada* ☐ *Água nebulizada*

Extinção por espuma: ☐ *Baixa expansão* ☐ *Média expansão* ☐ *Alta expansão*

Extinção por espuma: ☐ *CO2* ☐ *Gases químicos* ☐ *Gases inertes*

☐ *Outro:* _____ ☐ *Outro:* _____ ☐ *Outro:* _____

9. OBSERVAÇÕES

10. FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

3.2. EDIFÍCIO M – 02 (RUA MACHADO SANTOS)

Figura 5 - Edifício M - 02

Ficha de Levantamento:
FL - M - 02

Localização do Edifício:
Rua dos Machados n.º 5 e 7

Área de implementação do edifício:
85 m^2

Planta 21 - Localização do edifício M - 02

3.2.1. Descrição do edifício M – 02

O edifício M – 02 é um edifício de utilização mista, no qual, no piso térreo existe um estabelecimento comercial, café Ribatejano e o piso superior é destinado à habitação, sendo que as entradas para o café e piso superior, se situam ambas na rua Machado Santos, tendo o café ainda uma saída de serviço para a rua 5 de Outubro.

O estabelecimento de restauração possui as garrafas de gás no exterior junto à entrada de serviço numa cabine destinada exclusivamente, a este efeito.

Este edifício confronta-se nas suas fachadas laterais com edifícios de maior altura do que daquele em estudo, a fachada principal encontra-se virada a norte e dá para a rua Machado Santos e a sua fachada tardoz encontra-se virada para a rua 5 de Outubro.

Este edifício não foi objeto de obras de melhoramento ou reabilitação mantendo a sua traça inicial, no piso superior existem janelas de peito e sacada no qual possuem uma pequena varanda com um gradeamento metálico de proteção.

A cobertura é constituída por duas águas, revestidas a telha de cerâmica e as fachadas principal e posterior são rebocadas de cor branca.

Na visita a este edifício não nos foi possível entrar no piso superior devida a serem de particulares, só foi possível entrar no estabelecimento comercial.

3.3. EDIFÍCIO M – 03 (RUA MACHADO SANTOS)

Figura 6 - Edifício M - 03

Ficha de Levantamento:
FL - M - 03

Localização do Edifício:
Rua dos Machados n.º 9

Área de implementação do edifício:
88 m^2

Planta 22 - Localização do edifício M - 03

3.3.1. Descrição do edifício M – 03

O edifício objeto de estudo que foi designado como M – 03 é um edifício de utilização mista que no seu piso superior destina-se a habitação e que no qual o acesso a essa habitação é feito pela Travessa João Marujo, a rede de gás de abastecimento a esta habitação é feita através de garrafas colocadas numa cabine no exterior e arejada.

No piso inferior deste edifício existe uma loja de venda de artigos de perfumaria, no qual a loja é constituída por duas montras de vidro que ocupam grande espaço na fachada da loja.

Este edifício no seu piso superior tem janelas de peito e sacada e as janelas não tem avançado de varanda, mas possuem um gradeamento de proteção embutido na fachada, esta e rebocada e pintada de cor branca, mas que já apresenta alguns sinais de degradação principalmente no piso superior.

A cobertura deste edifício é de três águas de telha cerâmica sem algeroz.

3.4. Edifício M – 04 (Rua Machado Santos)

Figura 7 - Edifício M - 04

Ficha de Levantamento:
FL - M - 04

Localização do Edifício:
Rua dos Machados n.º 11 e 13

Área de implementação do edifício:
47 m^2

Planta 23 - Localização do edifício M - 04

3.4.1. Descrição do edifício M – 04

O edifício M – 04 encontra situado na rua Machado Santos e é de utilização mista no qual existe uma loja de venda de produtos alimentares que se encontra aberta 24h, o acesso a esta loja pelo publico é feito pela rua Machado Santos e a entrada dos funcionários e de entrada de mercadorias efetua-se pela Travessa João Marujo. Esta loja tem a particularidade de funcionar automaticamente sendo que a sua ocupação pelos funcionários se resume unicamente ao abastecimento da maquinaria de vending, que é feito pelas traseiras das máquinas.

O acesso ao piso superior é feito pela rua Machado Santos e possui duas janelas de peito com estores plásticos e uma janela de sacada aonde existe um pequeno avançado (varanda) protegido por um gradeamento metálico para evitar quedas. Os edifícios que se confrontam com que se encontra em estudo na sua fachada tardoz e lateral direita são da mesma altura.

O telhado é constituído por três águas e telha cerâmica sem algeroz na sua fachada principal, lateral esquerda e posterior, só existindo algeroz na fachada esquerda.

3.5. EDIFÍCIO M – 05 (RUA MACHADO SANTOS)

Figura 8 - Edifício M - 05

Ficha de Levantamento:
FL - M - 05

Localização do Edifício:
Rua dos Machados n.º 5

Área de implementação do edifício:
38 m^2

Planta 24 - Localização do edifício M - 05

3.5.1. Descrição do edifício M – 05

Este edifício que se localiza na rua Machado Santos na zona antiga da vila da Moita e que neste estudo obteve a denominação de M – 05 é de exclusivamente de uso habitacional sendo constituído por duas frações autónomas. Situando-se uma ao nível térreo e com entrada pela rua Machado Santos e outra fração no piso superior também com entrada na rua Machado Santos.

O piso um, tem uma janela de peito com proteção de um estore de PVC e a entrada da habitação é feita por uma porta de duas folhas em alumínio com vidros. No piso dois existe duas janelas de peito em madeira e com proteção de estores de PVC e uma janela de sacada em madeira e com um varandim com uma proteção de um gradeamento em ferro.

A cobertura deste edifício é feita por telha cerâmica com beiral na sua fachada principal e é constituído por um telhado de três águas.

Neste momento não se sabe se o edifício esta a ser utilizado para habitação pois não foi possível contatar o proprietário, pois o edifício como se pode constatar durante o levantamento a fachada principal encontra-se bastante degradada, não se podendo apurar a cor da fachada pois existem tonalidade de branco e azul.

O autor do estudo sabe que o piso superior deste edifício já foi alvo da existência de um incêndio no seu interior, ocorrido durante a madrugada no início do milénio e no qual resultou a destruição de um quarto, não provocando feridos pois os habitantes conseguiram sair aquando da chegada dos bombeiros para combate ao incêndio.

3.6. EDIFÍCIO M – 06 (RUA MACHADO SANTOS)

Figura 9 - Edifício M - 06

Ficha de Levantamento:
FL - M - 06

Localização do Edifício:
Rua dos Machados n.º 19 e 21

Área de implementação do edifício:
56.5 m^2

Planta 25 - Localização do edifício M - 06

3.6.1. Descrição do edifício M – 06

O edifício M – 06 tem uma utilização mista de comércio e habitação o piso inferior destina-se ao comercio e o piso superior à habitação. O piso inferior já foi anteriormente utilizado como frutaria e a entrada da loja é feita por uma porta de alumínio de duas folhas e também existe uma janela de peito de alumínio para entrada de luz natural no interior do espaço. O acesso ao piso superior que se encontra a ser utilizado como habitação é feito por uma escada de madeira com alguma inclinação e é protegida a sua entrada por uma porta de alumínio branca recente. Existe ainda no piso superior uma janela de peito em madeira com vidros protegido por um estore em PVC.

Neste momento a loja que se situa no piso um não se encontra a ser utilizada proprietário, mas existe a possibilidade a qualquer momento poder voltar a funcionar caso seja a vontade do proprietário.

Este edifício apresenta alguns sinais de falta de conservação a nível da fachada principal com algumas das zonas da parede com o reboco já há vista, mas mantendo o seu traço original não havendo grandes mudanças na sua estrutura.

O telhado apresenta-se com três águas e cobertura em telha cerâmica.

3.7. EDIFÍCIO M – 07 (RUA MACHADO SANTOS)

Figura 10 - Edifício M - 07

Ficha de Levantamento:
FL - M - 07

Localização do Edifício:
Rua dos Machados n.º 23 e 25

Área de implementação do edifício:
49.5 m^2

Planta 26 - Localização do edifício M - 07

3.7.1. Descrição do edifício M – 07

O edifício M – 07 encontra-se bem conservado pois foi sujeito a obras de conservação nomeadamente na recuperação da sua fachada principal, destina-se a uma utilização mista com uma barbearia no rés-do-chão no qual só existe uma entrada que é feita por uma porta de duas folhas em alumínio castanho e sem qualquer tipo de janelas para entrada de luz natural. No piso superior a entrada para o seu interior é feita por uma porta em madeira bem conservada também de cor castanha e na parte superior existe uma janela de peito de madeira e vidros com portadas interiores de madeira para proteção.

A cobertura é feita por telha cerâmica e tem três águas, o edifício é confrontado nas suas fachadas laterais por edifícios da mesma altura e na fachada tardoz também se confronta com um edifício da mesma altura.

3.8. EDIFÍCIO M – 08 (RUA MACHADO SANTOS)

Figura 11 - Edifício M - 08

Ficha de Levantamento:
FL - M - 08

Localização do Edifício:
Rua dos Machados n.º 27

Área de implementação do edifício:
43.5 m^2

Planta 27 - Localização do edifício M - 08

3.8.1. Descrição do edifício M – 08

O edifício situado n.º 27 da rua Machado Santos com a designação de M – 08 é um edifício de dois pisos só com uma entrada que permite acesso aos dois pisos. No piso inferior existe uma porta de duas folhas de madeira que permite o acesso ao interior e para entrada de luz natural existe uma janela de madeira com vidros e portadas interiores em madeira. No piso superior existem duas janelas de peito de madeira e vidros para entrada de luz.

A fachada principal apresenta alguma degradação ao nível do piso térreo e nas madeiras existentes (janelas e porta).

O edifício é confrontado nas suas fachadas laterais e posterior por edifícios da mesma altura, o telhado é de três águas e foi utilizado telha cerâmica na sua cobertura.

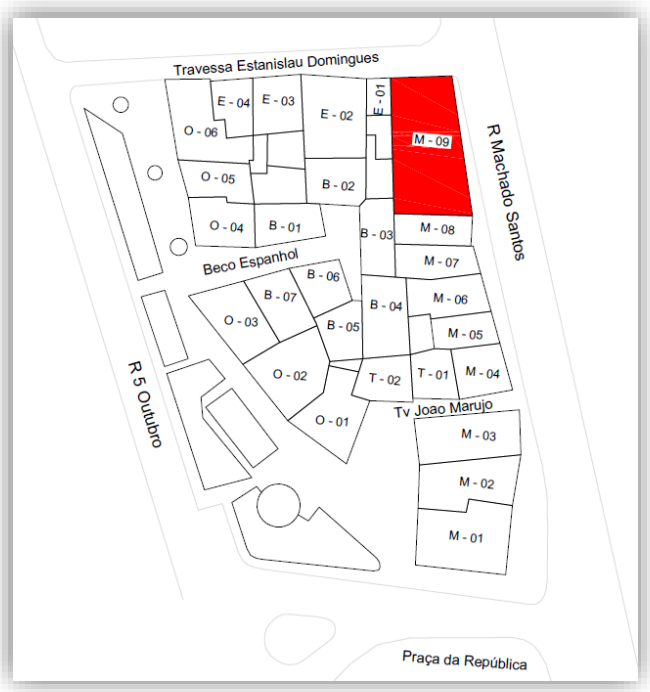
3.9. EDIFÍCIO M – 09 (RUA MACHADO SANTOS)

Figura 12 - Edifício M - 09

Ficha de Levantamento:
FL - M - 09

Localização do Edifício:
Rua dos Machados n.º 29, 31 e 33

Área de implementação do edifício:
180 m^2



Planta 28 - Localização do edifício M - 09

3.9.1. Descrição do edifício M – 09

O edifício M – 09 encontra-se a sofrer uma profunda reabilitação na altura da realização do levantamento de campo, só nos foi possível observar pelo exterior, pois não foi possível aceder ao interior. Verificou-se que as obras de reabilitação contemplavam a reabilitação da totalidade do interior e mantendo as paredes exteriores a sua originalidade inicial. Devido ao edifício se encontrar em reabilitação, não foi considerado para a avaliação do risco de incêndio.

3.10. EDIFÍCIO E – 01 (TRAVESSA ESTANISLAU DOMINGUES)

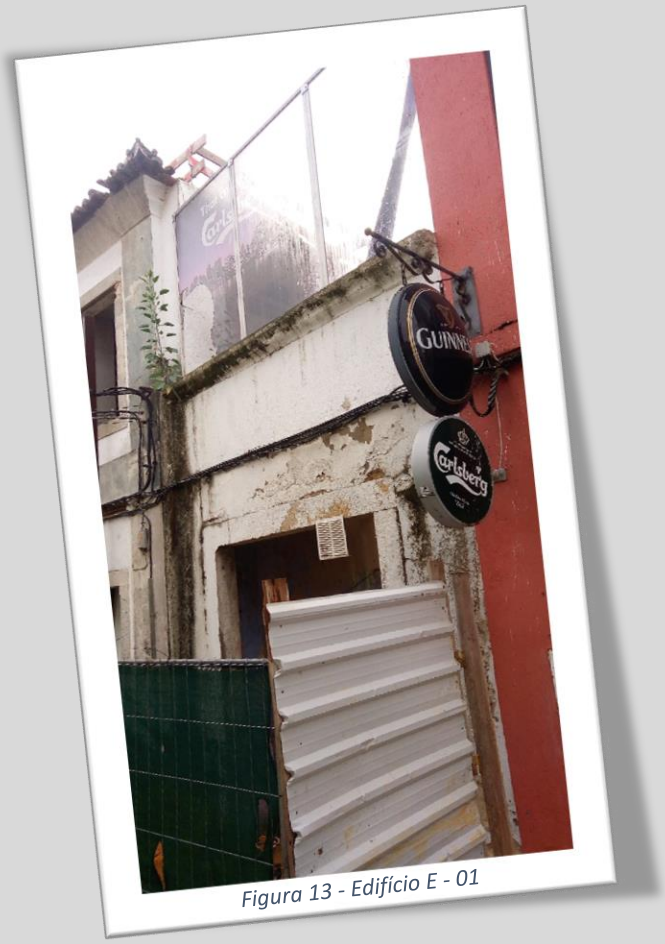
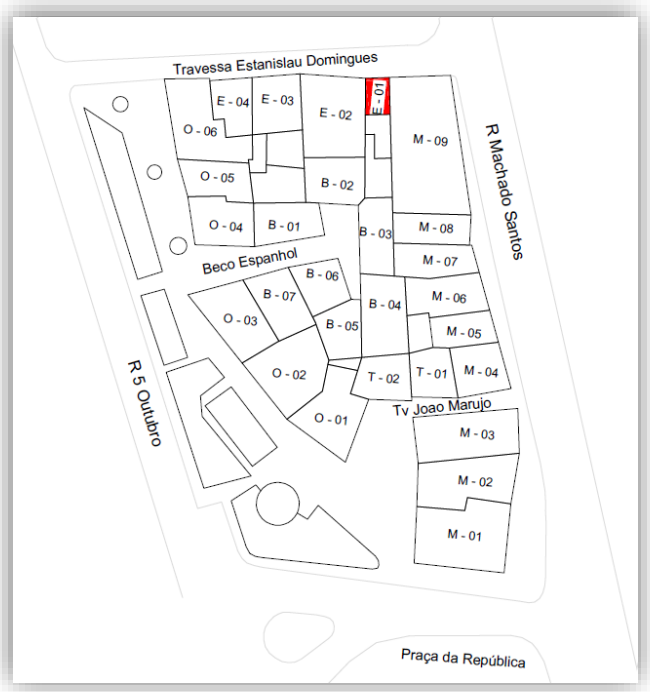


Figura 13 - Edifício E - 01

Ficha de Levantamento:
FL - E - 01

Localização do Edifício:
Travessa Estanislau Domingues n.º 3

Área de implementação do edifício:
57 m^2



Planta 29 - Localização do edifício E - 01

3.10.1. Descrição do edifício E – 01

O edifício E – 01 confronta na sua lateral esquerda com o edifício M – 09 que se encontra em reabilitação, durante o levantamento de campo também foi possível constatar que este edifício se encontra também em remodelação, por isso também não foi considerado para avaliação do risco de incêndio.

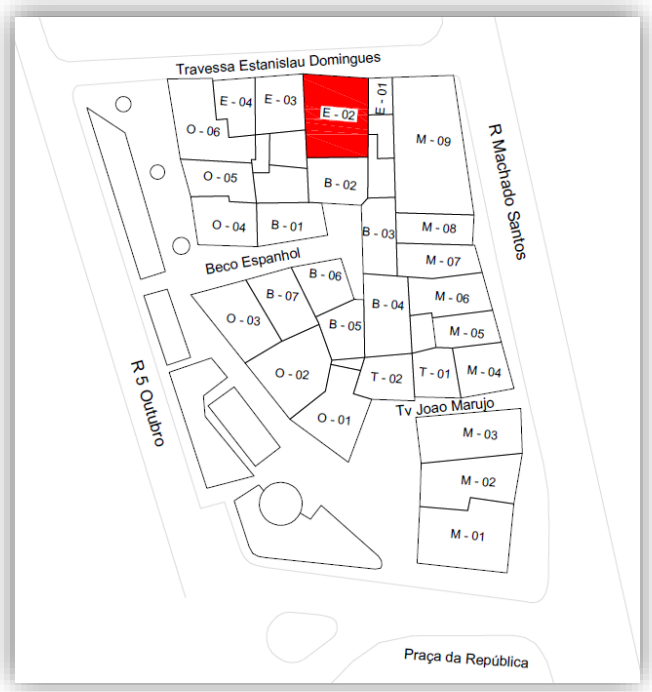
3.11. EDIFÍCIO E – 02 (TRAVESSA ESTANISLAU DOMINGUES)

Figura 14 - Edifício E - 02

Ficha de Levantamento:
FL - E - 02

Localização do Edifício:
Travessa Estanislau Domingues n.º 5 e 7

Área de implementação do edifício:
96.5 m^2



Planta 30 - Localização do edifício E - 02

3.11.1. Descrição do edifício E – 02

Este edifício que se situa na Travessa Estanislau Domingues com a designação de E – 02, foi reabilitado com o intuito de servir exclusivamente como café/bar, o proprietário procedeu a uma profunda transformação do espaço que era utilizado nos seus primórdios para habitação num espaço de restauração totalmente dedicado a essa função, e reabilitando tanto a fachada como o interior do edifício. Esta reabilitação proporcionou a integração neste espaço de equipamentos de equipamentos mais modernos como exemplo, ar condicionado, equipamentos de segurança contra incêndios, entre outros materiais que tornar o edifício mais seguro no que concerne à segurança contra incêndios.

Mas mesmo após as obras que este edifício manteve a sua traça original que no seu piso térreo possui três entradas com portas de madeira e que dão para a Travessa Estanislau Domingues, no seu piso superior existem três janelas de sacada de madeira com portadas interiores também em madeira para prevenir quedas existe um gradeamento em ferro, o telhado também se manteve fiel à sua construção, com telhas cerâmicas e três águas.

O edifício nas suas fachadas laterais esquerda e direita confronta com edifícios de mais baixa altura, nas traseiras também existe um edifício mais baixo.

O local neste momento encontra-se encerrado por opção do proprietário, não tendo sido possível entrar no seu interior, as informações sobre o local foram obtidas por fotos e frequentes utilizadores do local de diversão, incluindo o autor do estudo.

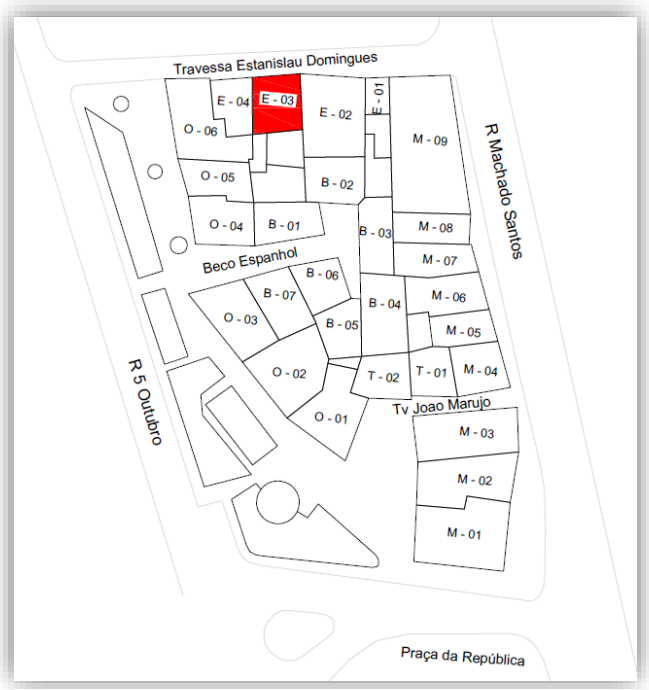
3.12. EDIFÍCIO E – 03 (TRAVESSA ESTANISLAU DOMINGUES)

Figura 15 - Edifício E - 03

Ficha de Levantamento:
FL - E - 03

Localização do Edifício:
Travessa Estanislau Domingues n.º 9 e 11

Área de implementação do edifício:
52 m^2



Planta 31 - Localização do edifício E - 03

3.12.1. Descrição do edifício E – 03

O edifício E – 03 está inserido numa zona antiga da Moita mais nomeadamente na Travessa Estanislau Domingues e possui duas frações que se destinam unicamente à habitação, no piso térreo a entrada desta fração é feita por uma porta de duas folhas em alumínio e habitação ainda possui uma janela de peito, no piso superior o seu acesso é feito por uma porta de alumínio de uma só folha possui três janelas, duas de peito e uma de sacada com um pequeno varandim com proteção em ferro.

Na sua fachada lateral esquerda é confrontado com outro edifício de altura superior, na sua fachada tardoz e lateral direita confronta-se com edifícios da mesma altura, a sua fachada principal confronta-se com um edifico que se encontra com um afastamento de 3.5 m.

A fachada principal apresenta alguns sinais de falta de conservação aonde nalguns locais já se consegue ver o reboco sem tinta.

O telhado deste edifício é constituído por três águas e cobertura em telha cerâmica.

3.13. EDIFÍCIO E – 04 (TRAVESSA ESTANISLAU DOMINGUES)

Figura 16 - Edifício E - 04

Ficha de Levantamento:
FL - E - 04

Localização do Edifício:
Travessa Estanislau Domingues n.º 13 e 15

Área de implementação do edifício:
40 m^2

Planta 32 - Localização do edifício E - 04

3.13.1. Descrição do edifício E – 04

Na Travessa Domingues Estanislau podemos encontrar o edifício com a designação E – 04, que sofreu obras de reabilitação nomeadamente a nível da fachada principal com introdução de novas matérias mais modernas e isolantes como foi a substituição das antigas janelas e portas de madeira por PVC e vidros duplos. O edifício é constituído por uma única fração com dois pisos e aproveitamento de sótão.

No piso um, por aonde é feito a entrada na habitação existe duas janelas uma de peito e outra de sacada, no piso superior existem três janelas de peito, no aproveitamento do sótão também existe uma janela de peito.

O edifício confronta-se com edifícios da mesma altura em todas as fachadas exceto na principal que tem um afastamento de 3.0 m em relação ao edifício fronteiro.

A cobertura é de duas águas com recobrimento em telha cerâmica e beirado a Portuguesa na fachada principal.

3.14. EDIFÍCIO B – 01 (BECO DO ESPANHOL)

Figura 17 - Edifício B - 01

Ficha de Levantamento:
FL - B - 01

Localização do Edifício:
Beco do Espanhol n.º 3 e 3A

Área de implementação do edifício:
49 m^2

Planta 33 - Localização do edifício B - 01

3.14.1. Descrição do edifício B – 01

Este edifício no qual foi atribuído a designação B – 01 tem a particularidade de ter uma pequena arrecadação no seu piso térreo e duas entradas com portas em alumínio de acesso às duas frações que se destinam à habitação. No piso superior existem três janelas de peito em madeira e vidro para entrada da luz natural.

A fachada principal e lateral direita que não com edifícios adjacentes encontram-se com o reboco à mostra em algumas partes sem qualquer tipo de recobrimento de tinta, sendo mais evidentes estas deficiências ao nível do piso térreo, a fachada lateral esquerda confronta com um edifício com altura superior e a fachada posterior confronta com um edifício da mesma altura.

O telhado é composto por telha cerâmica e apresenta três águas com beiral à Portuguesa com cornija na fachada principal e na lateral direita só apresenta beiral à Portuguesa.

3.15. EDIFÍCIO B – 02 (BECO DO ESPANHOL)

Figura 18 - Edifício B - 02

Ficha de Levantamento:
FL - B - 02

Localização do Edifício:
Beco do Espanhol

Área de implementação do edifício:
52 m^2

Planta 34 - Localização do edifício B - 02

3.15.1. Descrição do edifício B – 02

O edifício B – 02 que se destina exclusivamente à habitação e é composto por uma única fração de três pisos e que foi totalmente reabilitado recentemente.

No piso um na qual é feita a entrada da habitação existe uma porta de duas folhas em madeira e duas janelas de peito também em madeira e vidro, no piso dois existem duas janelas de peito em madeira e vidro para entrada de luz natural, no piso mais elevado o três existe uma só janela de peito em madeira e vidro.

O telhado é constituído por quatro águas, aquando da reabilitação do edifício a telha existente foi substituída por telha cerâmica lusa com um beiral simples.

3.16. EDIFÍCIO B – 03 (BECO DO ESPANHOL)

Figura 19 - Edifício B - 03

Ficha de Levantamento:
FL - B - 03

Localização do Edifício:
Beco do Espanhol

Área de implementação do edifício:
46.9 m^2

Planta 35 - Localização do edifício B - 03

3.16.1. Descrição do edifício B – 03

O edifício B – 03 não se encontra a ser usado e devido ao estado de degradação foi considerado devoluto e não foi considerado para avaliação do risco de incêndio.

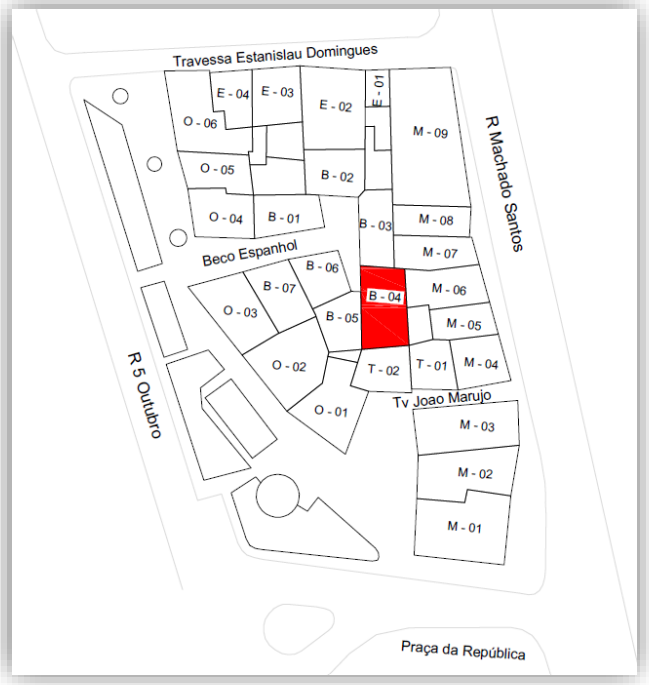
3.17. EDIFÍCIO B – 04 (BECO DO ESPANHOL)

Figura 20 - Edifício B - 04

Ficha de Levantamento:
FL - B - 04

Localização do Edifício:
Beco do Espanhol

Área de implementação do edifício:
68.8 m^2



Planta 36 - Localização do edifício B - 04

3.17.1. Descrição do edifício B – 04

O edifício B – 04 confronta na sua fachada lateral esquerda com o edifício B – 03 e como apresenta sinais evidentes de não ser utilizado ou habitado, também foi considerado devoluto e por consequência não foi considerado na avaliação do risco de incêndio.

3.18. EDIFÍCIO B – 05 (BECO DO ESPANHOL)

Figura 21 - Edifício B - 05

Ficha de Levantamento:
FL - B - 05

Localização do Edifício:
Beco do Espanhol

Área de implementação do edifício:
42 m^2

Planta 37 - Localização do edifício B - 05

3.18.1. Descrição do edifício B – 05

O edifício B – 05 encontra com as paredes exteriores sem recobrimento de argamassa, estando o tijolo à vista e as janelas emparedadas demonstrando este estado de que não se encontra em uso, por isso este edifício também não foi considerado para efeitos da avaliação do risco de incêndio.

3.19. EDIFÍCIO B – 06 (BECO DO ESPANHOL)

Figura 22 - Edifício B - 06

Ficha de Levantamento:
FL - B - 06

Localização do Edifício:
Beco do Espanhol

Área de implementação do edifício:
42 m^2

Planta 38 - Localização do edifício B - 06

3.19.1. Descrição do edifício B – 06

O edifício B – 06 que se situa no Beco do Espanhol já foi utilizado como habitação no seu piso superior e armazém no piso térreo, este edifício atualmente só é utilizado o seu piso do rés-do-chão como armazém, o piso superior encontra-se entaipado sem qualquer utilização.

3.20. EDIFÍCIO B – 07 (BECO DO ESPANHOL)

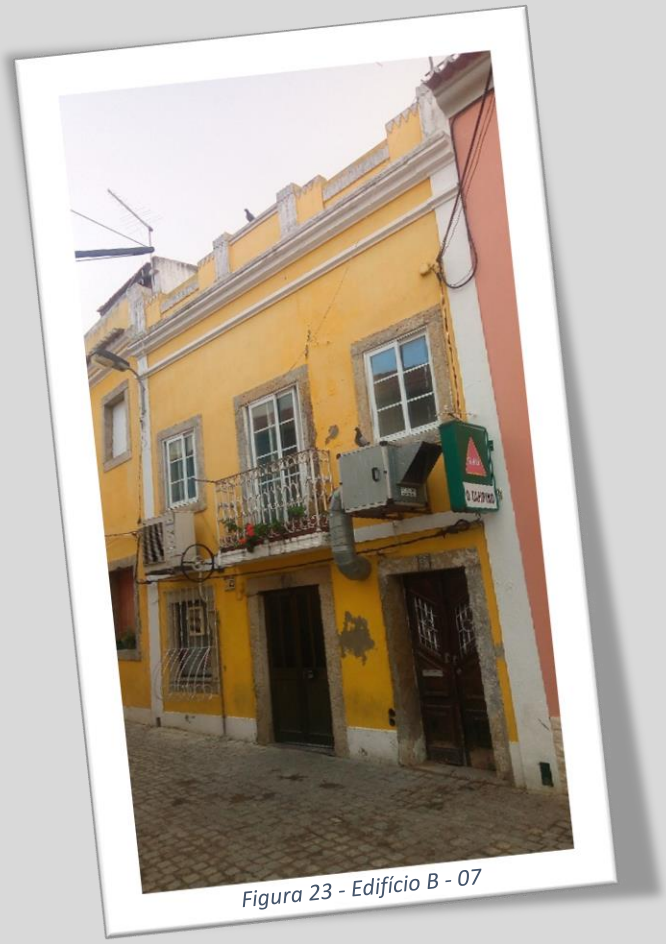


Figura 23 - Edifício B - 07

Ficha de Levantamento:
FL - B - 07

Localização do Edifício:
Beco do Espanhol

Área de implementação do edifício:
54 m^2

Planta 39 - Localização do edifício B - 07

3.20.1. Descrição do edifício B – 07

O edifício B – 07 tem uma utilização mista na qual o seu piso térreo destina-se à restauração aonde se encontra a funcionar o café “O Campino” e no piso superior destina-se à habitação.

As fachadas tardoz e laterais do edifício são confrontadas com edifícios da mesma altura do que se encontra em estudo e a fachada principal tem um afastamento de 3.5 m do edifício fronteiro.

O piso superior tem o seu acesso pelo Beco do Espanhol por uma entrada com uma porta em madeira de duas folhas, existindo na parte de cima três janelas de alumínio de correr, sendo duas de peito e uma de sacada com um varandim guarnecido por um gradeamento em ferro.

O piso que é ocupado pelo café “O Campino” tem a particularidade de estar ligado ao nível do rés-do-chão com o edifício O – 02, que se situa na rua 5 de Outubro, aumentando assim a área do café, aumentando assim o risco de incêndio devido à falta de compartimentação.

Este edifício também telhado de três águas com cobertura de telha cerâmica e uma platibanda na sua fachada principal.

A fachada principal apresenta alguns sinais de degradação ao nível da pintura aonde já é notório o reboco.

Na visita a este edifício não nos foi possível entrar nos pisos superiores devida a serem de particulares, só foi possível entrar no estabelecimento comercial.

3.21. EDIFÍCIO O – 01 (5 DE OUTUBRO)

Figura 24 - Edifício O - 01

Ficha de Levantamento:
FL - O - 01

Localização do Edifício:
Rua 5 de Outubro n.º 2

Área de implementação do edifício:
74 m^2

Planta 40 - Localização do edifício O - 01

3.21.1. Descrição do edifício O – 01

O edifício O – 01 tem uma utilização mista, funcionando no seu piso térreo a agência da caixa agrícola da Moita e nos pisos superiores destina-se a habitações particulares.

A fachada principal e a lateral esquerda não têm confrontações com outros edifícios pois dão diretamente para a praça da república e tem um afastamento superior a 6 metros dos edifícios mais próximos

Os pisos superiores tem acesso pela fachada lateral esquerda com uma porta de alumínio, as janelas dos pisos superiores são constituídas por perfilaria de alumínio existindo duas janelas de peito e uma de sacada com varandim guarnecido por gradeamento em ferro por piso.

A entrada da agência bancaria situa-se na fachada principal e a porta e as janelas são constituídas por vidros na sua quase totalidade, este banco encontra-se protegido por um sistema automático de incêndio.

O edifício apresenta-se relativamente cuidado e é notório que existiram obras de conservação de pintura das fachadas realizadas pelos proprietários.

Na visita a este edifício não nos foi possível entrar nos pisos superiores devida a serem de particulares, só foi possível entrar na agência bancaria.

3.22. EDIFÍCIO O – 02 (5 DE OUTUBRO)

Figura 25 - Edifício O - 02

Ficha de Levantamento:
FL - O - 02

Localização do Edifício:
Rua 5 de Outubro n.º 4, 6 e 8

Área de implementação do edifício:
87 m^2

Planta 41 - Localização do edifício O - 02

3.22.1. Descrição do edifício O – 02

O edifício O – 02 tem uma utilização mista, é constituído por dois pisos funcionando no piso térreo o café "Campino" e no piso superior existe uma habitação particular.

A entrada do piso do térreo que dá acesso ao interior da superfície comercial e a entrada para a habitação particular é feita pela fachada principal que dá para a rua 5 de Outubro.

O edifício apresenta-se relativamente cuidado e que recebeu obras de beneficiação com a introdução de caixilharia de alumínio nas janelas e portas de ambos os pisos e de restauro das fachadas.

A platibanda do edifício é feita com pilares trabalhados (Tipo balaústre) com aproximadamente de 60 cm de altura e que se encontram ligados entre eles na sua parte superior, garantido assim a sua integridade e resistência.

3.23. EDIFÍCIO O – 03 (5 DE OUTUBRO)

Figura 26 - Edifício O - 03

Ficha de Levantamento:
FL - O - 03

Localização do Edifício:
Rua 5 de Outubro n.º 10

Área de implementação do edifício:
71.5 m^2

Planta 42 - Localização do edifício O - 03

3.23.1. Descrição do edifício O – 03

O edifício O – 03 está inserido na zona nobre da vila da Moita, em zona consolidada de área urbana antiga da vila, é constituído por dois pisos destinados à habitação unifamiliar, recebeu obras recentemente que beneficiariam toda a estrutura do prédio com a introdução de novas janelas de alumínio, um telhado novo e conservação das fachadas principal e lateral esquerda.

As suas fachadas principal e lateral direita, possuem janelas de peito e na fachada principal ainda existem janelas de sacada todas elas guarnecidas por cantarias de mármore.

O telhado é de três águas, o seu revestimento é constituído por telha cerâmica tipo lusa e beiral à antiga portuguesa, existe um terraço aonde se encontra instalado algum equipamento de climatização (AVAC).

O edifício é confrontado na sua fachada tardoz e lateral esquerda por outros edifícios contíguos.

3.24. EDIFÍCIO O – 04 (5 DE OUTUBRO)

Figura 27 - Edifício O - 04

Ficha de Levantamento:
FL - O - 04

Localização do Edifício:
Rua 5 de Outubro n.º 16

Área de implementação do edifício:
54.5 m^2

Planta 43 - Localização do edifício O - 04

3.24.1. Descrição do edifício O – 04

O edifício O – 03 tem uma utilização exclusiva destinada à habitação, é constituído por três pisos.

A fachada principal e lateral esquerda apresenta alguns sinais de degradação ao nível da pintura aonde já é notório o reboco.

As janelas e portas existentes ainda são de madeira não tendo sido substituída por janelas de alumínio com maior resistência e com corte térmico, mantendo assim a suas caraterísticas iniciais no que respeita ao tipo de janelas.

As janelas do piso um e três são de peito, no piso existem os dois tipos de janelas, sacada e de peito.

Este edifício tem um telhado de quatro águas e é revestido a telha cerâmica e apresenta uma platibanda em tijolo e revestido por argamassa.

É confrontado na sua fachada tardoz e lateral esquerda por outros edifícios contíguos.

3.25. EDIFÍCIO O – 05 (5 DE OUTUBRO)

Figura 28 - Edifício O - 05

Ficha de Levantamento:
FL - O - 05

Localização do Edifício:
Rua 5 de Outubro n.º 18 e 20

Área de implementação do edifício:
48 m^2

Planta 44 - Localização do edifício O - 05

3.25.1. Descrição do edifício O – 05

O edifício O – 05 tem uma utilização mista, é constituído por dois pisos um comercial e outro de habitação.

No piso térreo encontra-se destinado a uma superfície comercial que é constituído por uma loja ampla, que não se encontra em funcionamento na altura do levantamento de campo sendo a sua entrada feita pela fachada principal, no piso superior é destinado a habitação e o seu acesso também é feito pela fachada principal.

A fachada principal do edifício é coberta com cerâmico tipo ladrilho e aonde se encontra as duas entradas existentes, no piso um existe uma janela de peito e no piso superior existem duas janelas de peito e uma de sacada e o material das janelas é de madeira e ferro.

O telhado é constituído por três águas e revestido por telha cerâmica tipo lusa, a platibanda do edifício é feita com pilares trabalhados (Tipo balaústre) com aproximadamente de 60 cm de altura e que se encontram ligados entre eles na sua parte superior, garantido assim a sua integridade e resistência.

O edifício só não tem edifícios em confronto na sua fachada principal em todas as outras existem edifícios contíguos.

3.26. EDIFÍCIO O – 06 (5 DE OUTUBRO)

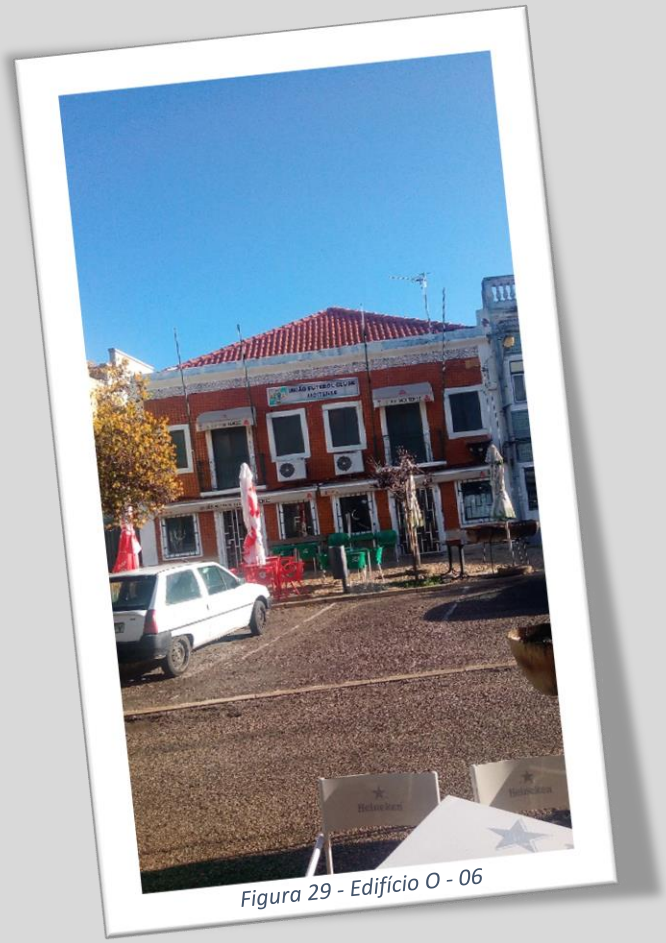


Figura 29 - Edifício O - 06

Ficha de Levantamento:
FL - O - 06

Localização do Edifício:
Rua 5 de Outubro n.º 24 e 26

Área de implementação do edifício:
86 m^2

Planta 45 - Localização do edifício O - 06

3.26.1. Descrição do edifício O – 06

O edifício O – 02 encontra-se na rua 5 de Outubro e é constituída por dois pisos sendo a sede do União Futebol Clube Moitense, funcionando no seu piso térreo um café/restaurante explorado pelo próprio clube e no piso superior funciona a parte administrativa e órgãos sociais do clube.

O edifício apresenta na sua fachada um revestimento cerâmico de cor castanha e equipamentos de ar condicionado instalados.

As janelas são do tipo de sacada e de peito em alumínio termo lacado de cor castanha

Este edifício tem um telhado de três águas e é revestido a telha cerâmica e apresenta uma platibanda em tijolo e revestido por argamassa.

É confrontado na sua fachada tardoz e lateral esquerda por outros edifícios contíguos.

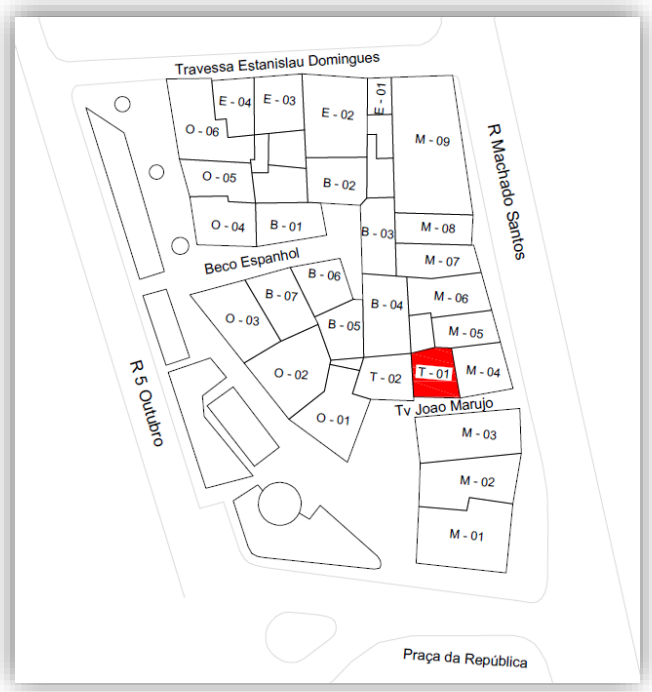
3.27. EDIFÍCIO J – 01 (TRAVESSA JOÃO MARUJO)

Figura 30 - Edifício J - 01

Ficha de Levantamento:
FL - J - 01

Localização do Edifício:
Travessa João Marujo n.º 4 e 6

Área de implementação do edifício:
40 m^2



Planta 46 - Localização do edifício J - 01

3.27.1. Descrição do edifício J – 01

O edifício J – 01 situa-se na travessa João Marujo sendo a sede do grupo tauromático moitense e é constituído por três pisos, funcionado no piso térreo um café explorado pelo grupo, e nos pisos superiores pertencem também ao clube e no qual existem gabinetes.

A fachada apresenta já alguns sinais de degradação sendo necessário obras de pintura para conservação da fachada.

A entrada de acesso aos pisos superiores é feita por uma porta na fachada principal, o edifício apresenta exclusivamente janelas de peito o material das portas e janelas é de alumínio.

Estabelecimento de restauração existente no piso térreo é assegurado

O telhado do edifício é constituído por duas águas e revestido a telha cerâmica e não apresenta platibanda.

Nas fachadas tardoz e laterais existem edifícios contíguos.

3.28. EDIFÍCIO J – 02 (TRAVESSA JOÃO MARUJO)

Figura 31 - Edifício J - 02

Ficha de Levantamento:
FL - J - 02

Localização do Edifício:
Travessa João Marujo n.º 8 e 10

Área de implementação do edifício:
45 m^2

Planta 47 - Localização do edifício J - 02

3.28.1. Descrição do edifício J – 02

O edifício J – 02 é constituído por dois pisos e é de utilização mista, funcionando no piso inferior um café/restaurante no qual o acesso é feito pela fachada principal, o acesso ao piso que se destina à habitação também é feita pela mesma fachada.

A fachada apresenta já alguns sinais de degradação sendo necessário obras de pintura para conservação da fachada.

A entrada de acesso aos pisos superiores é feita por uma porta na fachada principal, o edifício apresenta exclusivamente janelas de peito e o material das portas e janelas é de madeira.

Estabelecimento de restauração existente no piso térreo tem uma porta de madeira de três folhas para acesso ao interior do estabelecimento.

O telhado do edifício é constituído por duas águas e revestido a telha cerâmica e apresenta uma platibanda em tijolo e revestido por argamassa.

Nas fachadas tardoz e laterais existem edifícios contíguos.

Avaliação do Risco de Incêndio

Aplicação no núcleo antigo da vila da Moita

APÊNDICE 5

Avaliação do risco de incêndio com o método GRETENER

Dezembro - 2022

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **iv**
ÍNDICE DE QUADROS ..... **vii**
ÍNDICE DE PLANTAS ..... **vi**
1. INTRODUÇÃO **1**
2. RESULTADOS OBTIDOS PELO MÉTODO GRETENER **2**
2.1. Edifício G – 01 (Praça da República) **6**
2.1.1. Cálculo do perigo potencial (**P**) 7
2.1.1.1. Perigos Inerentes ao Conteúdo 7
2.1.1.2. Perigos Inerentes ao Edifício 8
2.1.1.3. Cálculo do perigo potencial (**P**) 9
2.1.2. Medidas de proteção normais (**N**) 9
2.1.2.1. Cálculo das medidas de proteção normais (**N**) 10
2.1.3. Medidas de proteção especiais (**S**) 10
2.1.3.1. Cálculo das medidas de proteção especiais (**S**) 10
2.1.4. Medidas inerentes à construção (**F**) 10
2.1.4.1. Cálculo das medidas inerentes à construção (**F**) 11
2.1.5. Fator de exposição ao perigo (**B**) 11
2.1.6. Determinação do perigo de ativação (**A**) 11
2.1.7. Risco de incêndio 11
2.1.8. Critério de segurança contra incêndio 12
2.1.9. Melhorias proposta para incremento da segurança contra incêndios no edifício 12
2.2. Edifício G – 02 (Praça da República) **15**
2.2.1. Cálculo do perigo potencial (P) 16
2.2.1.1. Perigos Inerentes ao Conteúdo 16
2.2.1.2. Perigos Inerentes ao Edifício 17
2.2.1.3. Cálculo do perigo potencial (P) 18
2.2.2. Medidas de proteção normais (N) 18
2.2.2.1. Cálculo das medidas de proteção normais (N) 19
2.2.3. Medidas de proteção especiais (S) 19
2.2.3.1. Cálculo das medidas de proteção especiais (S) 19
2.2.4. Medidas inerentes à construção (F) 20
2.2.4.1. Cálculo das medidas inerentes à construção (F) 20
2.2.5. Fator de exposição ao perigo (B) 20
2.2.6. Determinação do perigo de ativação (A) 20
2.2.7. Risco de incêndio 21
2.2.8. Critério de segurança contra incêndio 21
2.2.9. Melhorias proposta para incremento da segurança contra incêndios no edifício 22

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Cálculo de P do edifício G-01 9
Equação 2 - Cálculo de N do edifício G-01 10
Equação 3 - Cálculo de S do edifício G-01 10
Equação 4 - Cálculo de F do edifício G-01 11
Equação 5 - Cálculo de B do edifício G-01 11
Equação 6 - Cálculo de R do edifício G-01 12
Equação 7 - Cálculo de R_u do edifício G-01 12
Equação 8 - Cálculo de γ do edifício G-01 12
Equação 9 - Cálculo de P do edifício G-02 18
Equação 10 – Cálculo de N do edifício G - 02 19
Equação 11 – Cálculo de S do edifício G - 02 19
Equação 12 – Cálculo de F do edifício G - 02 20
Equação 13 – Cálculo de B do edifício G - 02 20
Equação 14 – Cálculo de R do edifício G - 02 21
Equação 15 – Cálculo de R do edifício G - 02 21
Equação 16 – Cálculo de γ do edifício G - 02 21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Edifício da C. M. da Moita 6
Figura 2 – Edifício da ex-coop Flor do Tejo 15

ÍNDICE DE PLANTAS

Planta 1 - Localização dos edifícios em estudo 4
Planta 2 – Índice do risco de incêndio, atual 5
Planta 3 - Índice do risco de incêndio, após aplicação das medidas de melhoria propostas, cenário 2 24
Planta 4 - Índice do risco de incêndio, após aplicação das medidas de melhoria propostas, cenário 3 25

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Folha de cálculo do método de GRETENER 3
Quadro 2 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio do edifício G - 01 7
Quadro 3 – Medidas de proteção normais do edifício G-01 9
Quadro 4 – Medidas de proteção especiais do edifício G-01 10
Quadro 5 – Medidas inerentes à construção do edifício G-01 11
Quadro 6 - Folha de cálculo do método de GRETENER aplicado ao edifício G - 01 14
Quadro 7 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio do Edifício G - 02 16
Quadro 8 - Medidas de proteção normais do edifício G - 02 18
Quadro 9 - Medidas de proteção especiais do edifício G - 02 19
Quadro 10 - Medidas inerentes à construção do edifício G - 02 20
Quadro 11 - Folha de cálculo do método de GRETENER aplicado ao edifício G - 02 23

1. INTRODUÇÃO

No presente apêndice apresenta-se o resultado da avaliação de risco de incêndio feito a dois edifícios, os paços do concelho e a ex-coop Flor do Tejo, ambos situados na praça da República, conforme a **planta 1**. Ao conjunto destes edifícios aplicou-se a metodologia GRETENER.

Para a realização do levantamento de campo aos edifícios foram criados códigos para cada edificação, para mais facilmente se poder identificar cada um dois edifícios sendo este código constituído pela letra G que representa a palavra GRETENER e por uma sequência de dois números, atribuindo assim ao edifício dos paços do concelho o código G – 01 e ao edifício da ex-coop o código G – 02.

Na inspeção aos edifícios foi utilizado uma ficha de levantamento, para a recolha de informações necessárias à realização da avaliação do método, a exemplo de outras adotadas em trabalhos já realizados anteriormente (Vicente, 2008) e adaptadas ao caso em estudo. O seu preenchimento resulta da inspeção "*in situ*" aos 2 edifícios.

2. RESULTADOS OBTIDOS PELO MÉTODO GRETENER

De seguida apresentam-se os resultados obtidos através da aplicação da metodologia GRETENER aos dois edifícios em estudo.

Partindo da avaliação inicial realizada pelo método de GRETENER, apresenta-se na **planta 2**, o estado atual de ambos os edifícios no que respeita ao índice de risco incêndio.

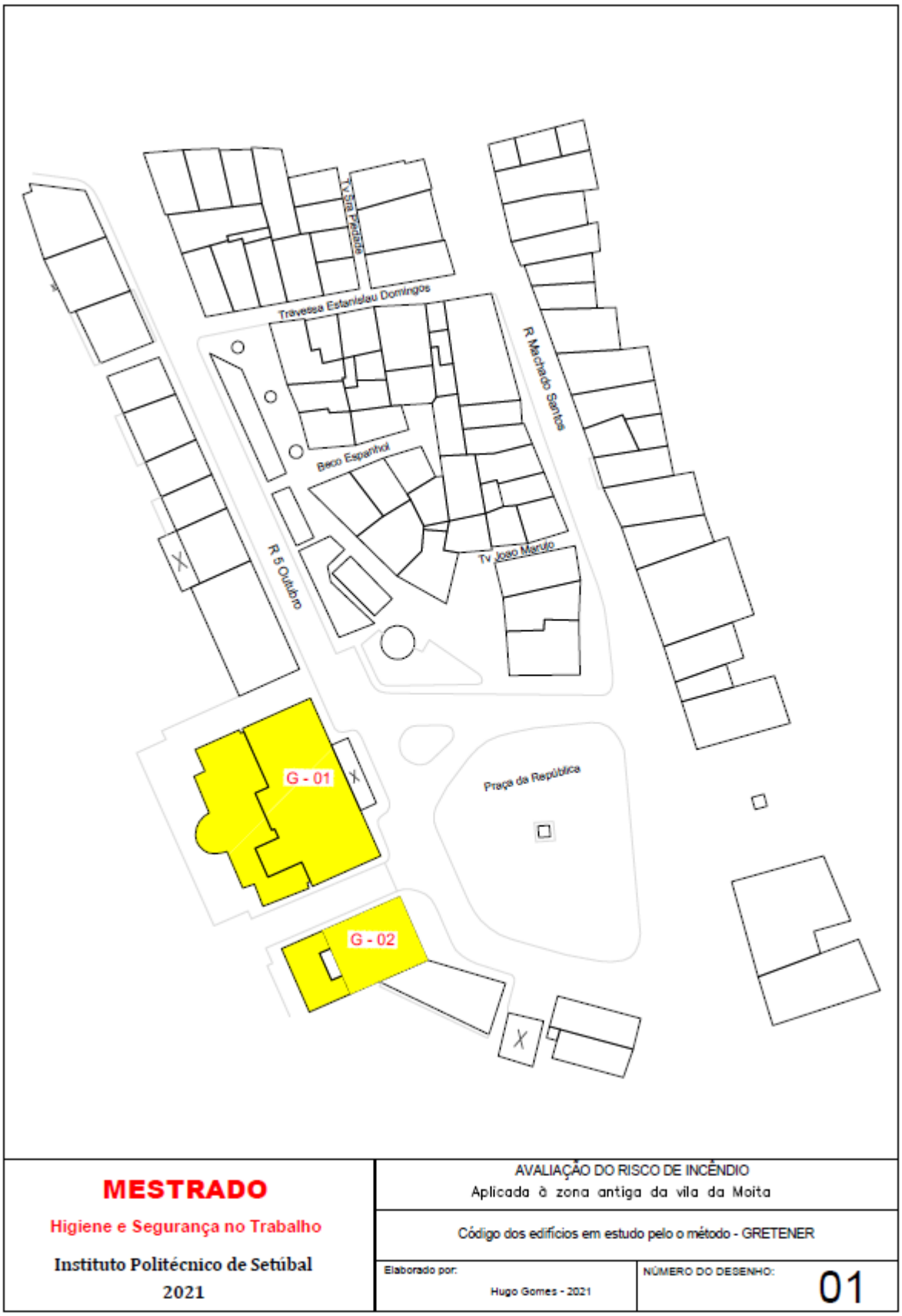
No **quadro 1** encontra-se um exemplo da folha de cálculo (excel) utilizada para o cálculo do risco de incêndio através da metodologia GRETENER aplicada aos edifícios em estudo.

Quadro 1 - Folha de cálculo do método de GRETENER

Folha de Cálculo para aplicação do método GRETENER			
Identificação do edifício			
Data		Código do edifício	

Parâmetros			Cenário Inicial	Cenário 1	Cenário 2
Compartimento considerado		Tipo de construção			
		Comprimento caraterístico – l (m)			
		Largura caraterística – b (m)			
		Área (m^2)			
		Relação l:b			
Perigos potenciais		Carga de incêndio mobiliária (**q**)			
		Combustibilidade (**c**)			
		Perigo de fumo (**r**)			
		Perigo de corrosão (**k**)			
		Carga de incêndio imobiliária (**i**)			
		Nível do piso (**e**)			
		Amplitude de superfície (**g**)			
		Perigo potencial (P)			
Medidas de proteção	Medidas normais	Extintores portáteis (n_1)			
		Hidrantes / Bocas de incêndio (n_2)			
		Abastecimento de água (n_3)			
		Tomadas de água exteriores (n_4)			
		Formação de pessoal (n_5)			
		Medidas Normais (N)			
	Medidas especiais	Deteção de incêndio (s_1)			
		Transmissão do alarme (s_2)			
		Bombeiros (s_3)			
		Tempo de intervenção (s_4)			
		Extinção automática (s_5)			
		Desenfumagem (s_6)			
		Medidas Especiais (S)			
	Medidas de construção	Resistência da estrutura (f_1)			
		Resistência da fachada (f_2)			
		Separação entre pisos (f_3)			
		Células corta-fogo (f_4)			
		Medidas de Construção (F)			
Risco de incêndio efetivo		Fator de exposição ao perigo (**B**)			
		Perigo de ativação (**A**)			
		Risco efetivo (R)			
		Exposição ao perigo das pessoas ($P_{H,E}$)			
		Risco Admissível (R_u)			
		SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO (Y)			

Planta 1 - Localização dos edifícios em estudo



Planta 2 – Índice do risco de incêndio, atual

2.1. EDIFÍCIO G – 01 (PRAÇA DA REPÚBLICA)

Código do Edifício: G - 01

Localização do Edifício: Praça da República

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício exclusivo da UT – III

Categoria de risco: 2 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 713 m^2

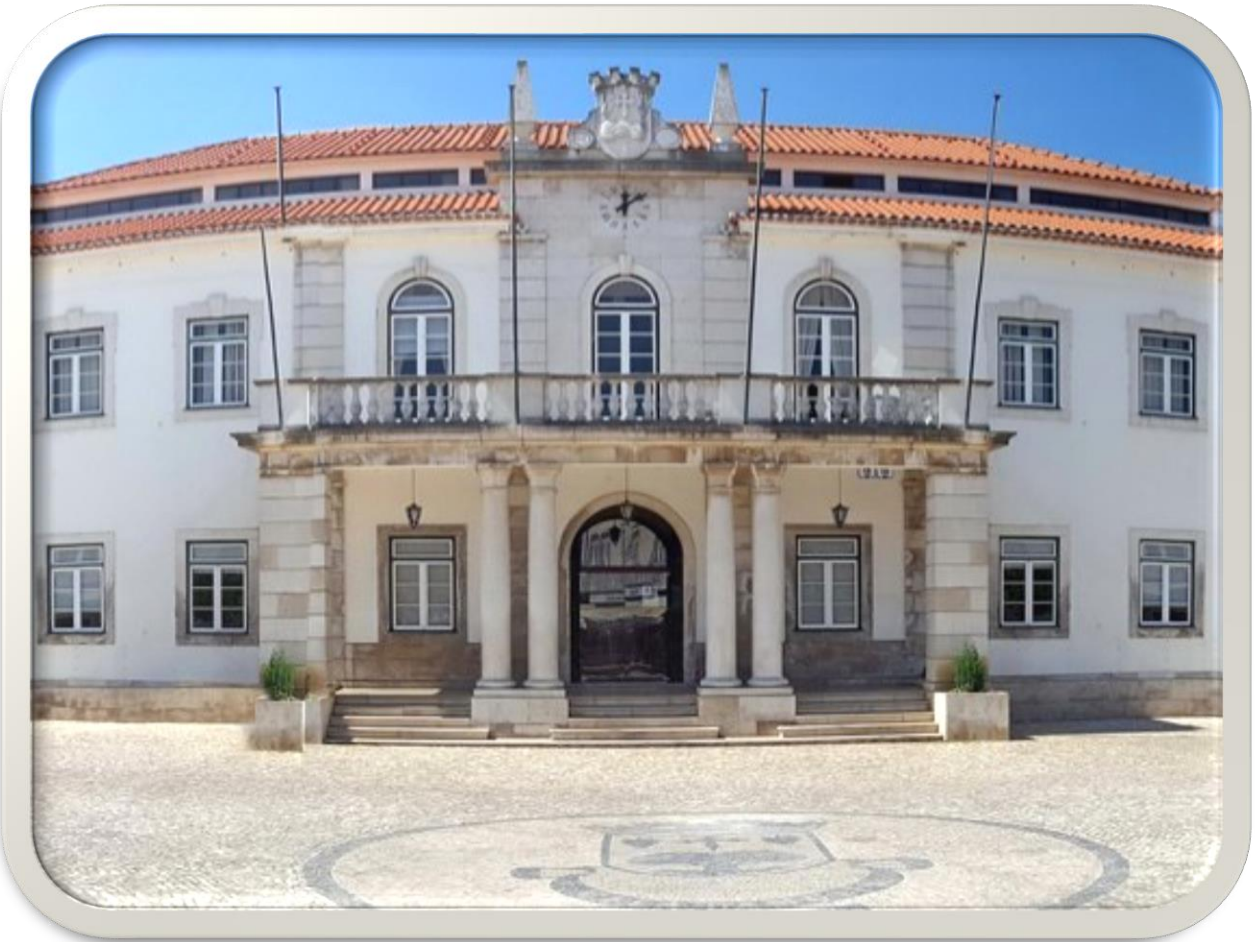


Figura 1 – Edifício da C. M. da Moita

O edifício em análise é uma construção antiga localizado na praça da Républica e no qual funciona os paços do concelho da Moita e no qual se realizam atos diversos e funcionam serviços predominantemente de índole, administrativa, inerentes à atividade camarária.

O edifício é de construção antiga e embora sujeito a melhorias e alterações durante os anos de uso, para efeitos da presente avaliação de risco de incêndio, considerou-se que os elementos estruturais e as fachadas do edifício são REI 30.

A sua estrutura interior, pavimentos e divisões interiores mesmo sujeitas às referidas alterações de melhoria ao longo destes anos não oferecem qualquer tipo de resistência ao fogo, podendo acontecer assim no caso de surgimento no edifício de um incêndio, este se possa propagar a todo o edifício, por isso este edifício aonde não existe compartimentação corta-fogo é considerado como um único compartimento.

Devido a este efeito e para aplicação do método de GRETENER o edifício é considerado do "tipo V", com desenvolvimento em volume e sem separação corta-fogo, com o comprimento (l) de 23 m e uma largura (b) de 31 m.

Quadro 2 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio do edifício G - 01

Parâmetro	Valor
Tipo de Construção	V
Comprimento característico (l)	23
Largura característico (b)	31
Área (m2)	713
Relação l/b	2:1

2.1.1. Cálculo do perigo potencial (P)

2.1.1.1. Perigos Inerentes ao Conteúdo

a. Carga de incêndio mobiliária (**Qm**), fator **q**

A carga de incêndio mobiliária **Qm** representa, para cada compartimento de incêndio, a quantidade total de calor libertada na combustão completa de todas as matérias mobiliárias, dividida pela superfície do pavimento do compartimento de incêndio considerado (densidade de carga de incêndio).

O edifício é constituído na sua maioria por gabinetes, arquivos e arrumos aonde o material predominante é inerente as funções dos locais, como computadores, mobiliário, material de escritório e material de arquivo.

Recorrendo à tabela de cargas de incêndio para encontrar os valores de **Qm** e **q**, neste tipo de edifício no qual podemos encontrar tipos de áreas distintos com diferentes valores de **Qm** o mais alto encontrado nestas áreas é de **800 MJ/m^2.**

O valor de **q** nestes compartimentos que também apresentam valores diferentes o mais elevado é de **1.60**.

b. Combustibilidade, fator **c**

Este termo quantifica a inflamabilidade e a velocidade de combustão dos materiais combustíveis.

Para cálculo de **c** considerou-se que o grau de combustibilidade é de "Inflamável, facilmente combustível" apresentando **c** um valor de **1.20**.

c. Perigo de fumo, fator **r**

Este termo introduz no desenvolvimento do cálculo um fator de correção atendendo à presença de materiais que ardem desenvolvendo um fumo particularmente intenso.

Considerou-se para este tipo de edifício e com o seu tipo de utilização, que o perigo de fumo é normal, sendo assim um grau **3,** assim no decorrente deste grau o fator **r** apresenta um valor de **1.00.**

d. Perigo de corrosão/toxicidade, fator **k**

O fator **k** introduz no desenvolvimento do cálculo um fator de correção atendendo à presença de materiais que, ao arder, produzem importantes quantidades de gases corrosivos ou tóxicos.

Em relação ao perigo da corrosão/toxidade considerou-se não existir grandes riscos o que o qualifica como um perigo normal levando que o fator **k** apresente um valor de **1.00**.

2.1.1.2. Perigos Inerentes ao Edifício

a. Carga de incêndio imobiliária, fator **i**

A carga de incêndio imobiliária incorpora no cálculo a parte combustível contida nos elementos de construção de um edifício (estrutura, pavimentos, fachadas) e a sua influência sobre a propagação do incêndio.

Para o cálculo do fator **i,** apresentando o edifício uma estrutura exterior e interior incombustível, em virtude desse fato considera-se a carga de incêndio imobiliária, **i** = **1.00**.

b. Nível do andar ou altura útil, fator **e**

Este fator num edifício com vários andares, permite quantificar a dificuldade na evacuação dos ocupantes e a dificuldade de intervenção dos bombeiros. Tendo em conta a influência da carga de incêndio mobiliária presente no local, na evolução do incêndio.

Para cálculo do fator **e** teve-se em conta a altura do edifício que é inferior a 10 m, resultando assim o fator **e** é igual a **1.50**.

c. Amplidão da superfície, fator **g**

Este termo quantifica a probabilidade de propagação horizontal de um incêndio. Quanto maiores forem as dimensões de um compartimento de incêndio (A/B), maiores serão as dificuldades de o combater e mais graves serão as consequências provocadas pelo incêndio.

A relação comprimento/largura de um compartimento de fogo, com um espaço de grandes dimensões, influencia as possibilidades de acesso dos Bombeiros bem como a dimensão, que o incêndio poderá adquirir ao fim de um determinado tempo.

O valor **g** neste edifício, que foi considerado um só compartimento de fogo, mesmo tendo vários pisos, em virtude de não existir compartimentação entre pisos, verificou-se pela existência de uma relação de **2:1** na superfície do compartimento (**713 m²**) sendo assim o valor de **g** = **0.50**.

2.1.1.3. Cálculo do perigo potencial (P)

$$P = (q\,.\,c\,.\,r\,.\,k)\ X\ (i\,.\,e\,.\,g)$$

$$P = (1.60\ \times 1.20\ \times 1.00\ \times 1.00) \times (1.00 \times 1.50 \times 0.50)$$

P = **1.44**

Equação 1 - Cálculo de P do edifício G-01

2.1.2. Medidas de proteção normais (N)

As medidas de proteção normais determinam-se pelo produto de cinco fatores gerais de proteção:

Quadro 3 – Medidas de proteção normais do edifício G-01

Medidas de proteção normais			
Item	***Designação***	***Observações***	***Valor***
n1	Extintores portáteis	Extintores em número suficiente no edifício	1.00
n2	Bocas de incêndio armadas (Carretéis)	Não existe bocas de incêndio armadas	0.80
n3	Fiabilidade de abastecimento de água para extinção	Inexistência de rede de incêndios	0.25
n4	Comprimento da conduta de transporte (Mangueira)	Existe um hidrante a menos de 70 m da entrada do edifício	1.00
n5	Pessoal instruído	Existem elementos com formação de combate a incêndios	1.00

2.1.2.1. Cálculo das medidas de proteção normais (N)

$$N = n1 \,.\, n2 \,.\, n3 \,.\, n4 \,.\, n5$$

$$N = 1.00 \times 0.80 \times 0.25 \times 1.00 \times 1.00$$

N = **0.20**

Equação 2 - Cálculo de N do edifício G-01

2.1.3. Medidas de proteção especiais (S)

As medidas de proteção especiais determinam-se pelo produto de seis fatores complementares de proteção:

Quadro 4 – Medidas de proteção especiais do edifício G-01

Medidas de proteção especiais			
Item	***Designação***	***Observações***	***Valor***
s1	Deteção de fogo	Possui uma instalação automática de deteção de incêndios	1.45
s2	Transmissão do alarme	Existe um posto ocupado em permanência	1.05
s3	Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento	Existe uma corporação de bombeiros voluntários	1.50
s4	Categorias de intervenção dos socorros exteriores	A corporação de bombeiros encontra-se a uma distância inferior a 5 km e a 15 m	1.00
s5	Instalações de extinção	Não existem	1.00
S6	Instalações automáticas de evacuação de calor e de fumo	Não existem	1.00

2.1.3.1. Cálculo das medidas de proteção especiais (S)

$$S = s1 \,.\, s2 \,.\, s3 \,.\, s4 \,.\, s5 \,.\, s6$$

$$S = 1.45 \times 1.05 \times 1.50 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00$$

S = **2.28**

Equação 3 - Cálculo de S do edifício G-01

2.1.4. Medidas inerentes à construção (F)

As medidas de proteção inerentes à construção determinam-se pelo produto de quatro fatores de proteção resultantes do processo construtivo:

Quadro 5 – Medidas inerentes à construção do edifício G-01

Medidas inerentes à construção			
Item	***Designação***	***Observações***	***Valor***
f1	Estrutura resistente	REI 30 / REI 60	1.20
f2	Fachadas	REI 30 / REI 60	1.10
f3	Lajes	Edifício tipo V com mais de dois andares sem estarem protegidos	1.00
f4	Células corta-fogo	AZ < 200 m2 com < 5%	1.00

2.1.4.1. Cálculo das medidas inerentes à construção (F)

$$F = f1 \,.\, f2 \,.\, f3 \,.\, f4$$

$$F = 1.20 \times 1.10 \times 1.00 \times 1.00$$

F = **1.32**

Equação 4 - Cálculo de F do edifício G-01

2.1.5. Fator de exposição ao perigo (B)

O fator de exposição ao perigo de incêndio é definido como o produto de todos os fatores de perigo, dividido pelo produto de todos os fatores de proteção.

$$B = \frac{P}{M} = \frac{(\mathrm{q} \,.\, \mathrm{c} \,.\, \mathrm{r} \,.\, \mathrm{k}) \times (i \,.\, e \,.\, g)}{N \times S \times F} = \frac{\mathrm{P}}{N \times S \times F} = \frac{1.44}{0.20 \times 2.28 \times 1.32} = 2.39$$

Equação 5 - Cálculo de B do edifício G-01

2.1.6. Determinação do perigo de ativação (A)

O perigo de ativação (A) quantifica a probabilidade de ocorrência de um incêndio num edifício.

Este edificado e de utilização predominante administrativa, tendo alguns pequenos arquivos e arrecadações, pelo que o perigo de ativação é normal (**A = 1.00**).

2.1.7. Risco de incêndio

a. Risco de incendio efetivo (**R**)

O risco de incêndio efetivo é dado pelo produto dos fatores de exposição ao perigo e do perigo de ativação, e traduz a possibilidade de ocorrência de incêndio.

$$R = B \times A = 2.39 \times 1.00 = 2.39$$

Equação 6 - Cálculo de R do edifício G-01

b. Risco de Incêndio Admissível (**R_u**)

Em situações em que o risco das pessoas se encontra acrescido, o fator de risco normal (**R_n**) deve ser multiplicado por um fator de correção (**$P_{H,E}$**), em função do nível de andar e do número de ocupantes, sendo encontrado assim o valor de **R_u**.

Risco de incêndio normal (**R_n**); este parâmetro tem sempre como valor 1.30.

$$R_u = R_n \times P_{H,E} = 1.30 \times 1.00 = 1.30$$

Equação 7 - Cálculo de R_u do edifício G-01

Em que, Rn – risco de incêndio normal (Rn = 1,3, fator de risco admissível)

2.1.8. Critério de segurança contra incêndio

Este critério apura-se, comparando o risco de efetivo (R), com o risco de incêndio admissível (Ru), para que o edifício seja considerado em segurança é necessário garantir a seguinte condição:

$$R \leq Ru$$

Para concluir, a verificação do grau de segurança contra incêndio resulta do quociente entre o risco admissível e o risco normal que é dada pela seguinte **equação**:

$$\gamma = \frac{Ru}{R} = \frac{1.30}{2.39} = 0.54$$

Equação 8 - Cálculo de γ do edifício G-01

O valor apresentado por **γ** (**0.54**) é inferior a 1, devendo este valor ser de (**γ ≥1**), constata-se assim que o edifício não garante as condições de segurança contra incêndio, sendo necessário melhorar este critério através da introdução de medidas nesta área, para assegurar a satisfação da referida condição, (**γ ≥1**).

2.1.9. Melhorias proposta para incremento da segurança contra incêndios no edifício

Na avaliação às condições de segurança contra incêndio do edifício da Ex-coop Flor do Tejo utilizando o método de GRETENER o local não obteve um valor igual ou superior a **1**, logrando-se

apenas um valor de **y´** = **0.54**, significando isto que o edifício não garante as condições mínimas em caso de incêndio.

Sendo necessário introduzir algumas melhorias para que **y´** atinja um valor igual ou superior a **1**, as melhorias propostas, colocação de mais extintores no edifício, colocação de bocas de incêndio armadas (Carretéis) em todo o edifício, instalação de um sistema automático de deteção de incêndio e criação de um posto de segurança no qual deve estar instalado um telefone e ser guarnecido por dois elementos.

Consideradas a introdução destas melhorias e realizado o respetivo cálculo foi possível obter um valor superior, sendo este novo valor de **y´** = **1.43**.

Quadro 6 - Folha de cálculo do método de GRETENER aplicado ao edifício G - 01

Folha de Cálculo para aplicação do método GRETENER			
Identificação do edifício	Paços do concelho da Moita		
Data	2019	Código do edifício	G - 01

Parâmetros			Cenário Inicial	Cenário 2	Cenário 3
Compartimento considerado		Tipo de construção	V	V	V
		Comprimento caraterístico – l (m)	23.00	23.00	23.00
		Largura caraterística – b (m)	31.00	31.00	31.00
		Área (m^2)	713.00	713.00	713.00
		Relação l:b	2:1	2:1	2:1
Perigos potenciais		Carga de incêndio mobiliária (**q**)	1.60	1.60	1.60
		Combustibilidade (**c**)	1.20	1.20	1.20
		Perigo de fumo (**r**)	1.00	1.00	1.00
		Perigo de corrosão (**k**)	1.00	1.00	1.00
		Carga de incêndio imobiliária (**i**)	1.00	1.00	1.00
		Nível do piso (**e**)	1.50	1.50	1.50
		Amplitude de superfície (**g**)	0.50	0.50	0.50
		Perigo potencial (P)	**1.44**	**1.44**	**1.44**
Medidas de proteção	Medidas normais	Extintores portáteis (n_1)	1.00	1.00	1.00
		Hidrantes / Bocas de incêndio (n_2)	0.80	0.80	1.00
		Abastecimento de água (n_3)	0.25	0.25	0.50
		Tomadas de água exteriores (n_4)	1.00	1.00	1.00
		Formação de pessoal (n_5)	1.00	1.00	1.00
		Medidas Normais (N)	**0.20**	**0.20**	**0.50**
	Medidas especiais	Deteção de incêndio (s_1)	1.45	1.45	1.45
		Transmissão do alarme (s_2)	1.05	1.10	1.10
		Bombeiros (s_3)	1.50	1.50	1.50
		Tempo de intervenção (s_4)	1.00	1.00	1.00
		Extinção automática (s_5)	1.00	1.00	1.00
		Desenfumagem (s_6)	1.00	1.00	1.00
		Medidas Especiais (S)	**2.28**	**2.39**	**2.39**
	Medidas de construção	Resistência da estrutura (f_1)	1.20	1.20	1.20
		Resistência da fachada (f_2)	1.10	1.10	1.10
		Separação entre pisos (f_3)	1.00	1.00	1.00
		Células corta-fogo (f_4)	1.00	1.00	1.00
		Medidas de Construção (F)	**1.32**	**1.32**	**1.32**
Risco de incêndio efetivo		Fator de exposição ao perigo (**B**)	2.39	2.28	0.91
		Perigo de ativação (**A**)	1.00	1.00	1.00
		Risco efetivo (R)	2.39	2.28	0.91
		Exposição ao perigo das pessoas ($P_{H,E}$)	1.00	1.00	1.00
		Risco Admissível (R_u)	1.30	1.300	1.30
		SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO (Y)	**0.54**	**0.57**	**1.43**

2.2. EDIFÍCIO G – 02 (PRAÇA DA REPÚBLICA)

Código do Edifício: G - 02

Localização do Edifício: Praça da República

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício exclusivo da UT – III

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 281.25 m^2

Figura 2 – Edifício da ex-coop Flor do Tejo

O edifício em análise é uma construção antiga localizado na praça da Républica e no qual se encontra a funcionar uma parte dos serviços administrativos da C.M. Moita.

Este edifício é de construção antiga e embora tenha sido sujeito melhorias e alterações durante os anos de uso, para efeitos da presente avaliação de risco de incêndio, podemos considerar que os elementos estruturais e as fachadas do edifício são REI 30.

A sua estrutura interior, pavimentos e divisões interiores, mesmo tendo sido sujeitos ao longo dos anos às referidas sucessivas alterações, estas não contemplaram nenhuma compartimentação corta-fogo, podendo suceder assim que no caso de surgimento no edifício de um incêndio, este se possa propagar a todo o edifício, por tal o edifício é considerado como um único compartimento para efeito de aplicação do método de cálculo de GRETENER.

Considerando o que foi dito e para aplicação do referido método, o edifício é considerado do "tipo V", com desenvolvimento em volume e sem separação corta-fogo, com o comprimento (l) de 22.50 m e uma largura (b) de 12.50 m.

Quadro 7 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio do Edifício G - 02

Parâmetros	Valor
Tipo de Construção	V
Comprimento característico (l)	22.50
Largura característico (b)	12.50
Área (m2)	281.25
Relação l/b	2

2.2.1. Cálculo do perigo potencial (P)

2.2.1.1. Perigos Inerentes ao Conteúdo

a. Carga de incêndio mobiliária (**Qm**), fator **q**

A carga de incêndio mobiliária **Qm** representa, para cada compartimento de incêndio, a quantidade total de calor libertada na combustão completa de todas as matérias mobiliárias, dividida pela superfície do pavimento do compartimento de incêndio considerado (densidade de carga de incêndio).

O edifício é constituído na sua maioria por gabinetes, arquivos e arrumos aonde o material predominante é inerente as funções dos locais, como computadores, mobiliário, material de escritório e material de arquivo.

Recorrendo à tabela de cargas de incêndio para encontrar os valores de **Qm** e **q**, neste tipo de edifício no qual podemos encontrar tipos de áreas distintos com diferentes valores de **Qm** o mais alto encontrado nestas áreas é de **1700 MJ/m^2.**

O valor de **q** nestes compartimentos que também apresentam valores diferentes o mais elevado é de **1.50**.

b. Combustibilidade, fator **c**

Este termo quantifica a inflamabilidade e a velocidade de combustão dos materiais combustíveis.

Para cálculo de **c** considerou-se que o grau de combustibilidade é de "Inflamável, facilmente combustível" apresentando **c** um valor de **1.20**.

c. Perigo de fumo, fator **r**

Este termo introduz no desenvolvimento do cálculo um fator de correção atendendo à presença de materiais que ardem desenvolvendo um fumo particularmente intenso.

Considerou-se para este tipo de edifício e com o seu tipo de utilização, que o perigo de fumo é normal, sendo assim um grau **3,** assim no decorrente deste grau o fator **r** apresenta um valor de **1.20.**

d. Perigo de corrosão/toxicidade, fator **k**

O fator **k** introduz no desenvolvimento do cálculo um fator de correção atendendo à presença de materiais que, ao arder, produzem importantes quantidades de gases corrosivos ou tóxicos.

Em relação ao perigo da corrosão/toxidade considerou-se não existir grandes riscos o que o qualifica como um perigo normal levando que o fator **k** apresente um valor de **1.20**.

2.2.1.2. Perigos Inerentes ao Edifício

a. Carga de incêndio imobiliária, fator **i**

A carga de incêndio imobiliária incorpora no cálculo a parte combustível contida nos elementos de construção de um edifício (estrutura, pavimentos, fachadas) e a sua influência sobre a propagação do incêndio.

Para o cálculo do fator **i,** apresentando o edifício uma estrutura exterior e interior incombustível, em virtude desse fato considera-se a carga de incêndio imobiliária, **i** = **1.10**.

b. Nível do andar ou altura útil, fator **e**

Este fator num edifício com vários andares, permite quantificar a dificuldade na evacuação dos ocupantes e a dificuldade de intervenção dos bombeiros. Tendo em conta a influência da carga de incêndio mobiliária presente no local, na evolução do incêndio.

Para cálculo do fator **e** teve-se em conta a altura do edifício que é inferior a 10 m, resultando assim o fator **e** é igual a **1.30**.

c. Amplidão da superfície, fator **g**

Este termo quantifica a probabilidade de propagação horizontal de um incêndio. Quanto maiores forem as dimensões de um compartimento de incêndio (A/B), maiores serão as dificuldades de o combater e mais graves serão as consequências provocadas pelo incêndio.

A relação comprimento/largura de um compartimento de fogo, com um espaço de grandes dimensões, influencia as possibilidades de acesso dos Bombeiros bem como a dimensão, que o incêndio poderá adquirir ao fim de um determinado tempo.

O valor **g** neste edifício, que foi considerado um só compartimento de fogo, mesmo tendo vários pisos, em virtude de não existir compartimentação entre pisos, verificou-se pela existência de uma relação de **2:1** na superfície do compartimento (**281.25 m²**) sendo assim o valor de **g** = **0.40**.

2.2.1.3. Cálculo do perigo potencial (P)

$$P = (q\,.\,c\,.\,r\,.\,k)\ X\ (i\,.\,e\,.\,g)$$

$$P = (1.50\ \times 1.20\ \times 1.2 \times 1.20) \times (1.10 \times 1.30 \times 0.40)$$

P = **1.48**

Equação 9 - Cálculo de P do edifício G-02

2.2.2. Medidas de proteção normais (N)

As medidas de proteção normais determinam-se pelo produto de cinco fatores gerais de proteção:

Quadro 8 - Medidas de proteção normais do edifício G - 02

Medidas de proteção normais			
Item	***Designação***	***Observações***	***Valor***
n1	Extintores portáteis	Extintores em número insuficiente no edifício	0.90
n2	Bocas de incêndio armadas (Carretéis)	Não existe bocas de incêndio armadas	0.80
n3	Fiabilidade de abastecimento de água para extinção	Inexistência de rede de incêndios	0.25
n4	Comprimento da conduta de transporte (Mangueira)	Existe um hidrante a menos de 70 m da entrada do edifício	1.00
n5	Pessoal instruído	Existem elementos com formação de combate a incêndios	1.00

2.2.2.1. Cálculo das medidas de proteção normais (N)

$$N = n1 \,.\, n2 \,.\, n3 \,.\, n4 \,.\, n5$$

$$N = 0.90 \times 0.80 \times 0.25 \times 1.00 \times 1.00$$

N = **0.18**

Equação 10 – Cálculo de N do edifício G - 02

2.2.3. Medidas de proteção especiais (S)

As medidas de proteção especiais determinam-se pelo produto de seis fatores complementares de proteção:

Quadro 9 - Medidas de proteção especiais do edifício G - 02

Medidas de proteção especiais			
Item	***Designação***	***Observações***	***Valor***
s1	Deteção de fogo	Não existe nenhum parâmetro de avaliação neste item	1.00
s2	Transmissão do alarme	Não existe nenhum parâmetro de avaliação neste item	1.00
s3	Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento	Existe uma corporação de bombeiros voluntários	1.40
s4	Categorias de intervenção dos socorros exteriores	A corporação de bombeiros encontra-se a uma distância inferior a 5 km e a 15 m	1.00
s5	Instalações de extinção	Não existem	1.00
S6	Instalações automáticas de evacuação de calor e de fumo	Não existem	1.00

2.2.3.1. Cálculo das medidas de proteção especiais (S)

$$S = s1 \,.\, s2 \,.\, s3 \,.\, s4 \,.\, s5 \,.\, s6$$

$$S = 1.00 \times 1.00 \times 1.40 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00$$

S = **1.40**

Equação 11 – Cálculo de S do edifício G - 02

2.2.4. Medidas inerentes à construção (F)

As medidas de proteção inerentes à construção determinam-se pelo produto de quatro fatores de proteção resultantes do processo construtivo:

Quadro 10 - Medidas inerentes à construção do edifício G - 02

Medidas inerentes à construção			
Item	***Designação***	***Observações***	***Valor***
f1	Estrutura resistente	REI 30 / REI 60	1.20
f2	Fachadas	REI 30 / REI 60	1.10
f3	Lajes	Edifício tipo V com mais de dois andares sem estarem protegidos	1.00
f4	Células corta-fogo	AZ < 200 m2 com < 5%	1.00

2.2.4.1. Cálculo das medidas inerentes à construção (F)

$$F = f1 \,.\, f2 \,.\, f3 \,.\, f4$$

$$F = 1.20 \times 1.10 \times 1.00 \times 1.00$$

F = **1.32**

Equação 12 – Cálculo de F do edifício G - 02

2.2.5. Fator de exposição ao perigo (B)

O fator de exposição ao perigo de incêndio é definido como o produto de todos os fatores de perigo, dividido pelo produto de todos os fatores de proteção.

$$B = \frac{P}{M} = \frac{(\mathrm{q\,.\,c\,.\,r\,.\,k}) \times (i\,.\,e\,.\,g)}{N \times S \times F} = \frac{\mathrm{P}}{N \times S \times F} = \frac{1.48}{0.18 \times 1.40 \times 1.32} = 4.46$$

Equação 13 – Cálculo de B do edifício G - 02

2.2.6. Determinação do perigo de ativação (A)

O perigo de ativação (A) quantifica a probabilidade de ocorrência de um incêndio num edifício.

Este edificado e de utilização predominante administrativa, tendo alguns pequenos arquivos e arrecadações, pelo que o perigo de ativação é normal (**A = 1.00**).

2.2.7. Risco de incêndio

a. Risco de incendio efetivo (**R**)

O risco de incêndio efetivo é dado pelo produto dos fatores de exposição ao perigo e do perigo de ativação, e traduz a possibilidade de ocorrência de incêndio.

$$R = B \times A = 4.46 \times 1.00 = 4.46$$

Equação 14 – Cálculo de R do edifício G – 02

b. Risco de Incêndio Admissível (**R_u**)

Em situações em que o risco das pessoas se encontra acrescido, o fator de risco normal (**R_n**) deve ser multiplicado por um fator de correção (**$P_{H,E}$**), em função do nível de andar e do número de ocupantes, sendo encontrado assim o valor de **R_u**.

Risco de incêndio normal (**R_n**); este parâmetro tem sempre como valor 1.30.

$$R_u = R_n \times P_{H,E} = 1.30 \times 1.00 = 1.30$$

Equação 15 – Cálculo de R do edifício G - 02

Em que, Rn – risco de incêndio normal (Rn = 1,3, fator de risco admissível)

2.2.8. Critério de segurança contra incêndio

Este critério apura-se, comparando o risco de efetivo (R), com o risco de incêndio admissível (Ru), para que o edifício seja considerado em segurança é necessário garantir a seguinte condição:

$$R \leq Ru$$

Para concluir, a verificação do grau de segurança contra incêndio resulta do quociente entre o risco admissível e o risco normal que é dada pela seguinte **equação**:

$$\gamma = \frac{Ru}{R} = \frac{1.30}{4.46} = 0.29$$

Equação 16 – Cálculo de γ do edifício G - 02

O valor apresentado por **γ** (**0.29**) é inferior a 1, devendo este valor ser de (**γ≥1**), constata-se assim que o edifício não garante as condições de segurança contra incêndio, sendo necessário melhorar

este critério através da introdução de medidas nesta área, para assegurar a satisfação da referida condição, (**y' ≥1**).

2.2.9. Melhorias proposta para incremento da segurança contra incêndios no edifício

Na avaliação às condições de segurança contra incêndio do edifício da Ex-coop Flor do Tejo utilizando o método de GRETENER o local não obteve um valor igual ou superior a 1, logrando-se apenas um valor de **y' = 0.29**, significando isto que o edifício não garante as condições mínimas em caso de incêndio.

Sendo necessário introduzir algumas melhorias para que y' atinja um valor igual ou superior a 1, as melhorias propostas, colocação de mais extintores no edifício, colocação de bocas de incêndio armadas (Carretéis) em todo o edifício, instalação de um sistema automático de deteção de incêndio e criação de um posto de segurança no qual deve estar instalado um telefone e ser guarnecido por dois elementos.

Consideradas a introdução destas melhorias e realizado o respetivo cálculo foi possível obter um valor superior, sendo este novo valor de **y' = 1.29**.

Quadro 11 - Folha de cálculo do método de GRETENER aplicado ao edifício G - 02

Folha de Cálculo para aplicação do método GRETENER			
Identificação do edifício	Ex-coop Flor do Tejo		
Data	2019	Código do edifício	G - 02

Parâmetros			Cenário Inicial	Cenário 2	Cenário 3
Compartimento considerado		Tipo de construção	V	V	V
		Comprimento caraterístico – l (m)	22.50	22.50	22.50
		Largura caraterística – b (m)	12.50	12.50	12.50
		Área (m^2)	281.25	281.25	281.25
		Relação l:b	2:1	2:1	2:1
Perigos potenciais		Carga de incêndio mobiliária (**q**)	1.50	1.50	1.50
		Combustibilidade (**c**)	1.20	1.20	1.20
		Perigo de fumo (**r**)	1.20	1.20	1.20
		Perigo de corrosão (**k**)	1.20	1.20	1.20
		Carga de incêndio imobiliária (**i**)	1.10	1.10	1.10
		Nível do piso (**e**)	1.30	1.30	1.30
		Amplitude de superfície (**g**)	0.40	0.40	0.40
		Perigo potencial (P)	**1.48**	**1.48**	**1.48**
Medidas de proteção	**Medidas normais**	Extintores portáteis (n_1)	0.90	1.00	1.00
		Hidrantes / Bocas de incêndio (n_2)	0.80	0.80	1.00
		Abastecimento de água (n_3)	0.25	0.25	0.50
		Tomadas de água exteriores (n_4)	1.00	1.00	1.00
		Formação de pessoal (n_5)	1.00	1.00	1.00
		Medidas Normais (N)	**0.18**	**0.20**	**0.50**
	Medidas especiais	Deteção de incêndio (s_1)	1.00	1.45	1.45
		Transmissão do alarme (s_2)	1.00	1.10	1.10
		Bombeiros (s_3)	1.40	1.40	1.40
		Tempo de intervenção (s_4)	1.00	1.00	1.00
		Extinção automática (s_5)	1.00	1.00	1.00
		Desenfumagem (s_6)	1.00	1.00	1.00
		Medidas Especiais (S)	**1.40**	**2.23**	**2.23**
	Medidas de construção	Resistência da estrutura (f_1)	1.20	1.20	1.20
		Resistência da fachada (f_2)	1.10	1.10	1.10
		Separação entre pisos (f_3)	1.00	1.00	1.00
		Células corta-fogo (f_4)	1.00	1.00	1.00
		Medidas de Construção (F)	**1.32**	**1.32**	**1.32**
Risco de incêndio efetivo		Fator de exposição ao perigo (**B**)	4.46	2.52	1.01
		Perigo de ativação (**A**)	1.00	1.00	1.00
		Risco efetivo (R)	4.46	2.52	1.01
		Exposição ao perigo das pessoas ($P_{H,E}$)	1.00	1.00	1.00
		Risco Admissível (R_u)	1.30	1.300	1.30
		SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO (Y)	**0.29**	**0.52**	**1.29**

Planta 3 - Índice do risco de incêndio, após aplicação das medidas de melhoria propostas, cenário

Planta 4 - Índice do risco de incêndio, após aplicação das medidas de melhoria propostas, cenário 3

Avaliação do Risco de Incêndio

Aplicação no núcleo antigo da vila da Moita

APÊNDICE 6

Avaliação do Risco de Incêndio com o Método ARICA - Simplificada

Dezembro - 2022

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS v
ÍNDICE DAS PLANTAS vi
ÍNDICE DOS QUADROS vi
INTRODUÇÃO 1
1 - RESULTADOS OBTIDOS PELO MÉTODO ARICA – Simplificado 5
1.1. Edifício M – 01 (Rua Machado Santos) 14
1.1.1. Folha de Cálculo do edifício M – 01 15
1.1.2. Apresentação dos resultados da avaliação 16
1.1.3. Medidas para redução do risco de incêndio 17
1.1.4. Folha de Cálculo do edifício M – 01, após aplicação das medidas de melhoria 18
1.1.5. Considerações 19
1.2. Edifício M – 02 (Rua Machado Santos) 20
1.2.1. Folha de Cálculo do edifício M – 02 21
1.2.2. Apresentação dos resultados da avaliação 22
1.2.3. Medidas para redução do risco de incêndio 23
1.2.4. Folha de Cálculo do edifício M – 02, após aplicação das medidas de melhoria 24
1.2.5. Considerações 25
1.3. Edifício M – 03 (Rua Machado Santos) 26
1.3.1. Folha de Cálculo do edifício M – 03 27
1.3.2. Apresentação dos resultados da avaliação 28
1.3.3. Medidas para redução do risco de incêndio 29
1.3.4. Folha de Cálculo do edifício M – 03, após aplicação das medidas de melhoria 30
1.3.5. Considerações 31
1.4. Edifício M – 04 (Rua Machado Santos) 32
1.4.1. Folha de Cálculo do edifício M – 04 33
1.4.2. Apresentação dos resultados da avaliação 34
1.4.3. Medidas para redução do risco de incêndio 35
1.4.4. Folha de Cálculo do edifício M – 04, após aplicação das medidas de melhoria 36
1.4.5. Considerações 37
1.5. Edifício M – 05 (Rua Machado Santos) 38
1.5.1. Folha de Cálculo do edifício M – 05 39
1.5.2. Apresentação dos resultados da avaliação 40
1.5.3. Medidas para redução do risco de incêndio 41
1.5.4. Folha de Cálculo do edifício M – 05, após aplicação das medidas de melhoria 42
1.5.5. Considerações 43
1.6. Edifício M – 06 (Rua Machado Santos) 44

1.6.1. Folha de Cálculo do edifício M – 06 45
1.6.2. Apresentação dos resultados da avaliação 46
1.6.3. Medidas para redução do risco de incêndio 47
1.6.4. Folha de Cálculo do edifício M – 06, após aplicação das medidas de melhoria 48
1.6.5. Considerações 49
1.7. Edifício M – 07 (Rua Machado Santos) 50
1.7.1. Folha de Cálculo do edifício M – 07 51
1.7.2. Apresentação dos resultados da avaliação 52
1.7.3. Medidas para redução do risco de incêndio 53
1.7.4. Folha de Cálculo do edifício M – 07, após aplicação das medidas de melhoria 54
1.7.5. Considerações 55
1.8. Edifício M – 08 (Rua Machado Santos) 56
1.8.1. Folha de Cálculo do edifício M – 08 57
1.8.2. Apresentação dos resultados da avaliação 58
1.8.3. Medidas para redução do risco de incêndio 59
1.8.4. Folha de Cálculo do edifício M – 08, após aplicação das medidas de melhoria 60
1.8.5. Considerações 61
1.9. Edifício E – 02 (Travessa Estanislau Domingues) 62
1.9.1. Folha de Cálculo do edifício E – 02 63
1.9.2 .Apresentação dos resultados da avaliação 64
1.9.3. Medidas para redução do risco de incêndio 65
1.9.4 .Folha de Cálculo do edifício E – 02, após aplicação das medidas de melhoria 66
1.9.5. Considerações 67
1.10. Edifício E – 03 (Travessa Estanislau Domingues) 68
1.10.1. Folha de Cálculo do edifício E – 03 69
1.10.2. Apresentação dos resultados da avaliação 70
1.10.3. Medidas para redução do risco de incêndio 71
1.10.4. Folha de Cálculo do edifício E – 03, após aplicação das medidas de melhoria 72
1.10.5. Considerações 73
1.11. Edifício E – 04 (Travessa Estanislau Domingues) 74
1.11.1. Folha de Cálculo do edifício E – 04 75
1.11.2. Apresentação dos resultados da avaliação 76
1.11.3. Medidas para redução do risco de incêndio 77
1.11.4. Folha de Cálculo do edifício E – 04, após aplicação das medidas de melhoria 78
1.11.5. Considerações 79
1.12. Edifício B – 01 (Beco do Espanhol) 80
1.12.1. Folha de Cálculo do edifício B – 01 81
1.12.2. Apresentação dos resultados da avaliação 82
1.12.3. Medidas para redução do risco de incêndio 83

1.12.4. Folha de Cálculo do edifício B – 01, após aplicação das medidas de melhoria 84
1.12.5. Considerações 85
1.13. Edifício B – 02 (Beco do Espanhol) 86
1.13.1. Folha de Cálculo do edifício B – 02 87
1.13.2. Apresentação dos resultados da avaliação 88
1.13.3. Medidas para redução do risco de incêndio 89
1.13.4. Folha de Cálculo do edifício B – 00, após aplicação das medidas de melhoria 90
1.13.5. Considerações 91
1.14. Edifício B – 06 (Beco do Espanhol) 92
1.14.1. Folha de Cálculo do edifício B – 06 93
1.14.2. Apresentação dos resultados da avaliação 94
1.14.3. Medidas para redução do risco de incêndio 95
1.14.4. Folha de Cálculo do edifício B – 06, após aplicação das medidas de melhoria 96
1.14.5. Considerações 97
1.15. Edifício B – 07 (Beco do Espanhol) 98
1.15.1. Folha de Cálculo do edifício B – 07 99
1.15.2. Apresentação dos resultados da avaliação 100
1.15.3. Medidas para redução do risco de incêndio 101
1.15.4. Folha de Cálculo do edifício B – 07, após aplicação das medidas de melhoria 102
1.15.5. Considerações 103
1.16. Edifício O – 01 (Rua 5 de Outubro) 104
1.16.1. Folha de Cálculo do edifício O – 01 105
1.16.2. Apresentação dos resultados da avaliação 106
1.16.3. Medidas para redução do risco de incêndio 107
1.16.4. Folha de Cálculo do edifício O – 01, após aplicação das medidas de melhoria 108
1.16.5. Considerações 109
1.17. Edifício O – 02 (Rua 5 de Outubro) 110
1.17.1. Folha de Cálculo do edifício O – 02 111
1.17.2. Apresentação dos resultados da avaliação 112
1.17.3. Medidas para redução do risco de incêndio 113
1.17.4. Folha de Cálculo do edifício O – 02, após aplicação das medidas de melhoria 114
1.17.5. Considerações 115
1.18. Edifício O – 03 (Rua 5 de Outubro) 116
1.18.1. Folha de Cálculo do edifício O – 03 117
1.18.2. Apresentação dos resultados da avaliação 118
1.18.3. Medidas para redução do risco de incêndio 119
1.18.4. Folha de Cálculo do edifício O – 03, após aplicação das medidas de melhoria 120
1.18.5. Considerações 121

1.19. Edifício O – 04 (Rua 5 de Outubro) 122
1.19.1. Folha de Cálculo do edifício O – 04 123
1.19.2. Apresentação dos resultados da avaliação 124
1.19.3. Medidas para redução do risco de incêndio 125
1.19.4. Folha de Cálculo do edifício O – 04, após aplicação das medidas de melhoria 126
1.19.5. Considerações 127
1.20. Edifício O – 05 (Rua 5 de Outubro) 128
1.20.1. Folha de Cálculo do edifício O – 05 129
1.20.2. Apresentação dos resultados da avaliação 130
1.20.3. Medidas para redução do risco de incêndio 131
1.20.4. Folha de Cálculo do edifício O – 05, após aplicação das medidas de melhoria 132
1.20.5. Considerações 133
1.21. Edifício O – 06 (Rua 5 de Outubro) 134
1.21.1. Folha de Cálculo do edifício O – 06 135
1.21.2. Apresentação dos resultados da avaliação 136
1.21.3. Medidas para redução do risco de incêndio 137
1.21.4. Folha de Cálculo do edifício O – 06, após aplicação das medidas de melhoria 138
1.21.5. Considerações 139
1.22. Edifício J – 01 (Travessa João Marujo) 140
1.22.1. Folha de Cálculo do edifício J – 01 141
1.22.2. Apresentação dos resultados da avaliação 142
1.22.3. Medidas para redução do risco de incêndio 143
1.22.4. Folha de Cálculo do edifício J – 01, após aplicação das medidas de melhoria 144
1.22.5. Considerações 145
1.23. Edifício J – 02 (Travessa João Marujo) 146
1.23.1. Folha de Cálculo do edifício J – 02 147
1.23.2. Apresentação dos resultados da avaliação 148
1.23.3. Medidas para redução do risco de incêndio 149
1.23.4. Folha de Cálculo do edifício J – 02, após aplicação das medidas de melhoria 150
1.23.5. Considerações 151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Vila da Moita - fonte google Earth 1
Figura 2 - Área em estudo, fonte google Earth 2

ÍNDICE DAS PLANTAS

Planta 1 - Edifícios em estudo pelo método ARICA 6
Planta 2 - Edifícios em reabilitação 7
Planta 3 - Edifícios devolutos 8
Planta 4 - Localização dos hidrantes 9
Planta 6 - Risco de incêndio aplicando o método ARICA – Simplificado, situação atual 12
Planta 7 - Índice de vulnerabilidade, situação atual 13
Planta 8 - Planta de localização do edifício M - 01 14
Planta 9 - Planta de localização do edifício M - 02 20
Planta 10 - Planta de localização do edifício M - 03 26
Planta 11 - Planta de localização do edifício M - 04 32
Planta 12 - Planta de localização do edifício M - 05 38
Planta 13 - Planta de localização do edifício M - 06 44
Planta 14 - Planta de localização do edifício M - 07 50
Planta 15 - Planta de localização do edifício M - 08 56
Planta 16 - Planta de localização do edifício E - 02 62
Planta 17 - Planta de localização do edifício E - 03 68
Planta 18 - Planta de localização do edifício E - 04 74
Planta 19 - Planta de localização do edifício B - 01 80
Planta 20 - Planta de localização do edifício B - 02 86
Planta 21 - Planta de localização do edifício B - 06 92
Planta 22 - Planta de localização do edifício B - 07 98
Planta 23 - Planta de localização do edifício O - 01 104
Planta 24 - Planta de localização do edifício O - 02 110
Planta 25 - Planta de localização do edifício O - 03 116
Planta 26 - Planta de localização do edifício O - 04 122
Planta 27 - Planta de localização do edifício O - 05 128
Planta 28 - Planta de localização do edifício O - 06 134
Planta 29 - Planta de localização do edifício J - 01 140
Planta 30 - Planta de localização do edifício J - 02 146
Planta 31 – Risco de incêndio, após aplicação das melhorias aos edifícios 152
Planta 32 – Índice de vulnerabilidade, após aplicação das melhorias aos edifícios 153

ÍNDICE DOS QUADROS

Quadro 1 - Identificação dos edifícios da área em estudo....4
Quadro 2 - Localização dos hidrantes....10
Quadro 3 – folha de cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado....11
Quadro 5 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 01..17
Quadro 6 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M-01 18
Quadro 7 - Resumo da aplicação do método ARICA – Simplificado ao edifício M - 02....21
Quadro 8 - Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 02...23
Quadro 9 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M - 02 24
Quadro 10 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício M - 03....27
Quadro 11 - Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 03.29
Quadro 12 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 03....30
Quadro 13 - Resumo da aplicação do método ARICA ao edifício M - 04....33
Quadro 14 - Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 04.35
Quadro 15 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 04....36
Quadro 16 - Resumo da aplicação do método ARICA ao edifício M – 05....39
Quadro 17 - Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 05.41
Quadro 18 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 05....42
Quadro 19 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício M - 06....45
Quadro 20 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 06 47
Quadro 21 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 06....48
Quadro 22 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício M - 07....51
Quadro 23 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 07 53
Quadro 24 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 07....54
Quadro 25 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício M - 08....57
Quadro 26 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 08 59
Quadro 27 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 08....60
Quadro 28 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício E - 02....63
Quadro 29 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício E - 02 .65
Quadro 30 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício E – 02....66
Quadro 31 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício E – 03....69
Quadro 32 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício E - 03 .71
Quadro 33 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício E – 03....72
Quadro 34 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício E – 04....75

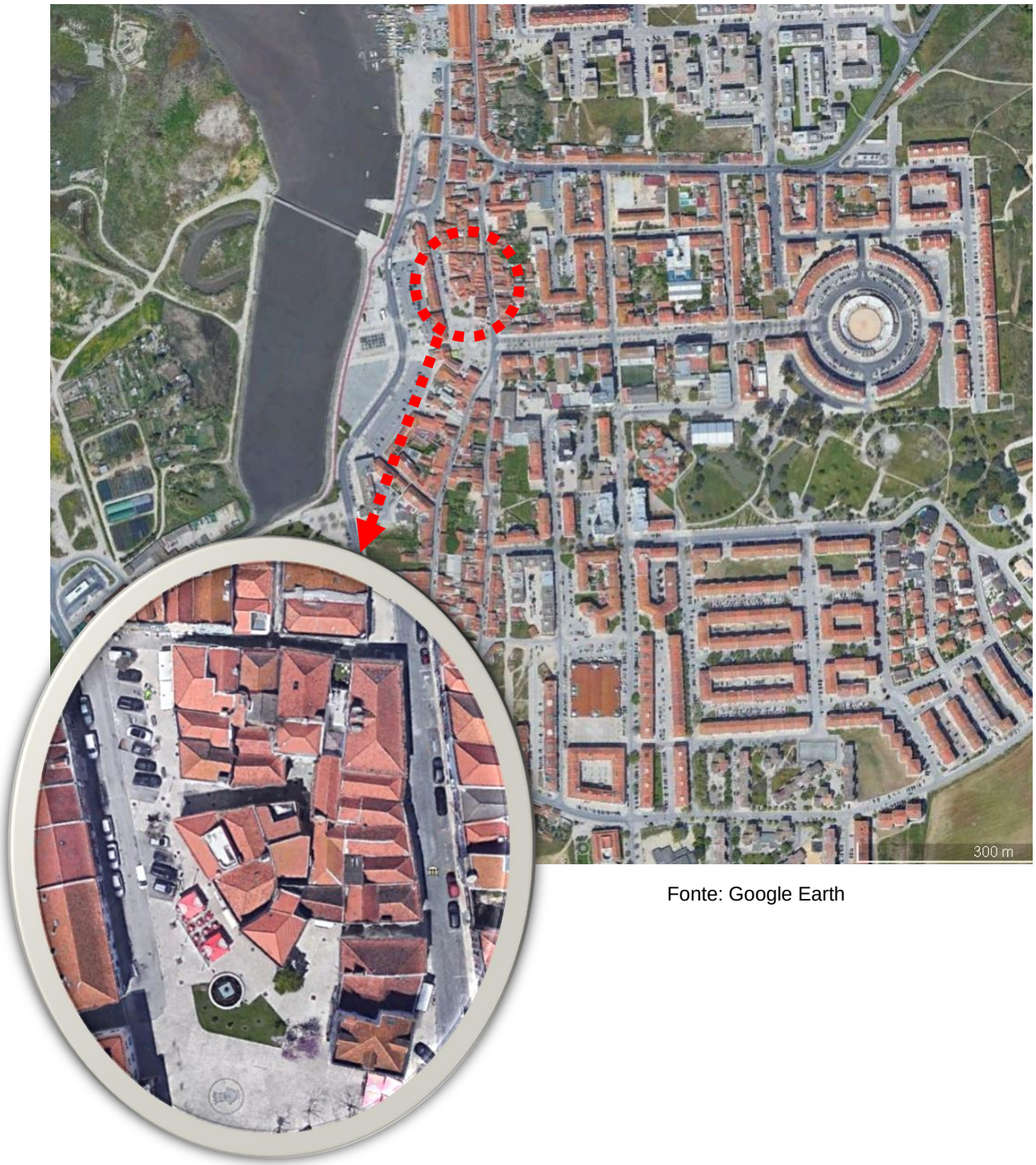
Quadro 35 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício E - 04 .77
Quadro 36 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício E – 04.....78
Quadro 37 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício B – 01.....81
Quadro 38 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício B - 01 .83
Quadro 39 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício B – 01.....84
Quadro 40 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício B – 02.....87
Quadro 41 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício B - 02 .89
Quadro 42 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício B – 02.....90
Quadro 43 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício B – 06.....93
Quadro 44 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício B - 06 .95
Quadro 45 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício B – 06.....96
Quadro 46 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício B – 07.....99
Quadro 47 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício B - 07101
Quadro 48 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício B – 07.....102
Quadro 49 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 01 105
Quadro 50 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 01 107
Quadro 51 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 01.....108
Quadro 52 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 02 111
Quadro 53 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 02 113
Quadro 54 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 02.....114
Quadro 55 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 03 117
Quadro 56 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 03 119
Quadro 57 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 02.....120
Quadro 58 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 04 123
Quadro 59 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 04 125
Quadro 60 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 04.....126
Quadro 61 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 05 129
Quadro 62 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 05 131
Quadro 63 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 05.....132
Quadro 64 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 06 135

Quadro 65 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 06 137
Quadro 66 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 06..... 138
Quadro 67 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício J – 01 141
Quadro 68 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício J - 01 143
Quadro 69 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício J – 01..... 144
Quadro 70 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício J – 02 147
Quadro 71 – Medidas melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício J - 02 149
Quadro 72 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício J – 02..... 150

INTRODUÇÃO

Neste apêndice apresenta-se o resultado da avaliação de risco de incêndio aplicado a um quarteirão da zona antiga da vila da Moita através do método ARICA (Simplificado), sendo que neste quarteirão compreendido entre as ruas Machado Santos e 5 de Outubro, travessa Estanislau Domingues e a praça da República conforme a **figura 1**.

Figura 1 - Vila da Moita - fonte google Earth



Fonte: Google Earth

Figura 2 - Área em estudo

Fonte: Google Earth

A avaliação do risco de incêndio foi efetuada em 23 edifícios conforme se apresenta na **planta** 1 estas edificações podem não estar a ser utilizadas na sua totalidade no que concerne aos edifícios de utilização mista, isto aplica-se muito aos de utilização comercial devidos a fatores económicos os proprietários optaram por fechar, mas mantendo-os conservados para o caso de voltarem atrás na sua decisão e optarem por voltar a abrir.

No quarteirão, em estudo aquando do levantamento de campo, realizado entre os meses de setembro e outubro de 2019, encontrava-se um edifício a ser alvo de reabilitação que se demonstra a sua localização na **planta 2**, e foram considerados devolutos, três edifícios que são representados na **planta 3**.

Para a realização do levantamento aos edifícios foram criados códigos para cada edificação, conforme se demonstra no **Quadro 1**, para mais facilmente se poder identificar o edifício este código é constituído por uma letra que representa a primeira letra do nome da rua e por dois números sequências de acordo com a numeração do número das portas partindo do mais baixo para o número mais alto.

Na inspeção foi utilizado uma ficha de levantamento, para a recolha de informações necessárias para a realização da avaliação do método, que foram adotadas de trabalhos já realizados anteriormente (Vicente,2008) e adaptadas ao caso de estudo. O seu preenchimento resulta da inspeção "*in situ*" aos 28 edifícios que constituem a amostra **Quadro 1**.

No âmbito da visita ao quarteirão foram produzidas três plantas que demonstram a localização dos edifícios; estudados pelo método ARICA - Simplificado, em reabilitação e abandonados e que se encontram no corpo deste apêndice.

Para a produção do cálculo do método de avaliação ARICA - Simplificado foi elaborado uma folha de cálculo em excel **Quadro 2**.

Neste apêndice ainda se encontram por edifício, uma **planta** de localização e foto do mesmo.

Quadro 1 - Identificação dos edifícios da área em estudo

Código do edifício	Localização	Tipo de utilização	Observações
M - 01	Rua Machado Santos n.º 1 e 3	Misto – Residencial/Café	
M – 02	Rua Machado Santos n.º 5 e 7	Misto – Residencial/Café	
M – 03	Rua Machado Santos n.º 9	Misto – Residencial/Comercial	
M – 04	Rua Machado Santos n.º 11 e 13	Misto – Residencial/Comercial	
M - 05	Rua Machado Santos n.º 15 e 17	Exclusivamente habitacional	
M - 06	Rua Machado Santos n.º 19 e 21	Misto – Residencial/Comercial	
M – 07	Rua Machado Santos n.º 23 e 25	Misto – Residencial/Comercial	
M – 08	Rua Machado Santos n.º 27	Misto – Residencial/Comercial	
M - 09	Rua Machado Santos n.º 29, 31 e 33	Misto – Residencial/Serviços	Encontra-se em reabilitação
E - 01	Travessa Estanislau Domingues n.º 3	Desconhecida	Encontra-se em reabilitação
E – 02	Travessa Estanislau Domingues n.º 5 e 7	Exclusivamente Hotelaria (Bar)	
E - 03	Travessa Estanislau Domingues n.º 9 e 11	Exclusivamente habitacional	
E - 04	Travessa Estanislau Domingues n.º 13 e 15	Exclusivamente habitacional	
B – 01	Beco do Espanhol	Exclusivamente habitacional	
B – 02	Beco do Espanhol	Exclusivamente habitacional	
B – 03	Beco do Espanhol	Desconhecida	Encontra-se devoluto
B – 04	Beco do Espanhol	Desconhecida	Encontra-se devoluto
B – 05	Beco do Espanhol	Desconhecida	Encontra-se devoluto
B – 06	Beco do Espanhol	Misto – Residencial/Armazém	
B - 07	Beco do Espanhol	Misto – Residencial/Café	
O – 01	Rua 5 de Outubro n.º 2	Misto – Residencial/Serviços	
O – 02	Rua 5 de Outubro n.º 4, 6 e 8	Misto – Residencial/Café	
O – 03	Rua 5 de Outubro n.º 10	Exclusivamente habitacional	
O – 04	Rua 5 de Outubro n. 16	Exclusivamente habitacional	
O – 05	Rua 5 de Outubro	Misto – Residencial/Comercial	
O – 06	Rua 5 de Outubro	Misto – Serviços/Café	
J - 01	Travessa João Marujo	Misto – Serviços/Café	
J - 02	Travessa João Marujo	Misto – Residencial/Serviços	

1 - RESULTADOS OBTIDOS PELO MÉTODO ARICA – Simplificado

De seguida apresenta-se os resultados obtidos através da aplicação da metodologia ARICA – Simplificada à área em estudo constituída por 28 edifícios.

Apresenta-se nas **plantas 1, 2 e 3** a localização dos edifícios, edifícios em reabilitação e edifícios devolutos da área em estudo e os seus respetivos códigos para mais facilmente serem identificados.

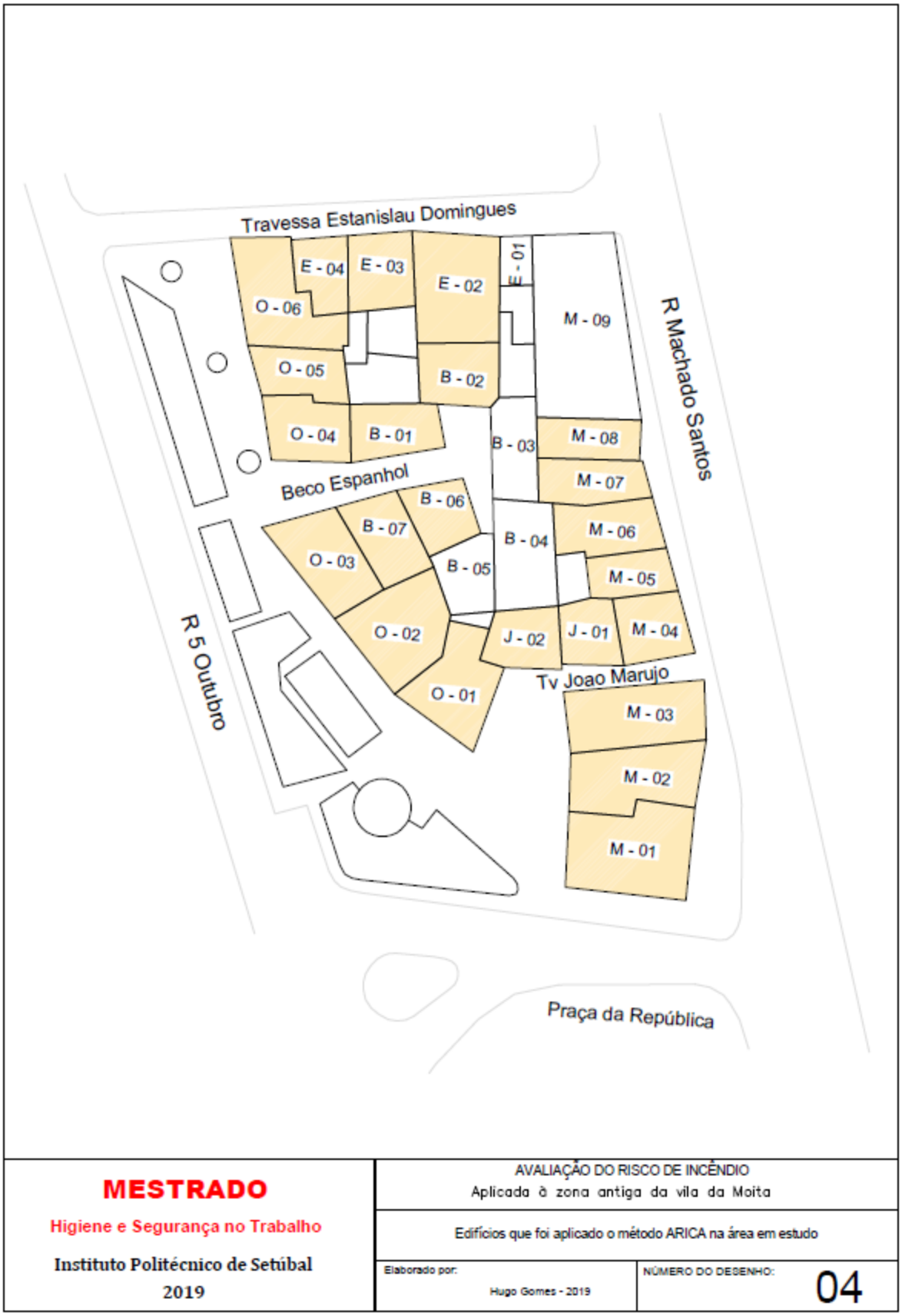
No **quadro 3** encontra-se um exemplo da folha de cálculo (excel) utilizada para o cálculo do risco de incêndio e o índice de vulnerabilidade dos edifícios através da metodologia ARICA – Simplificada aplicada à área em estudo.

A **planta 4** informa a localização dos hidrantes na área em estudo e nas suas proximidades, pois este é um item necessário para o realizar o cálculo do método ARICA – Simplificado.

O risco de incêndio que a área em estudo apresenta sem qualquer introdução de melhorias é apresentado na **planta 5**.

Na **planta 6** apresenta o índice de vulnerabilidade atualmente sem qualquer melhoria na área da segurança contra incêndio em edifícios aplicadas aos edifícios em estudo.

Planta 1 - Edifícios em estudo pelo método ARICA



MESTRADO Higiene e Segurança no Trabalho Instituto Politécnico de Setúbal 2019	AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO Aplicada à zona antiga da vila da Moita
	Edifícios que foi aplicado o método ARICA na área em estudo
	Elaborado por: Hugo Gomes - 2019 / NÚMERO DO DESENHO: 04

Planta 2 - Edifícios em reabilitação

Planta 3 - Edifícios devolutos

Planta 4 - Localização dos hidrantes

Quadro 2 - Localização dos hidrantes

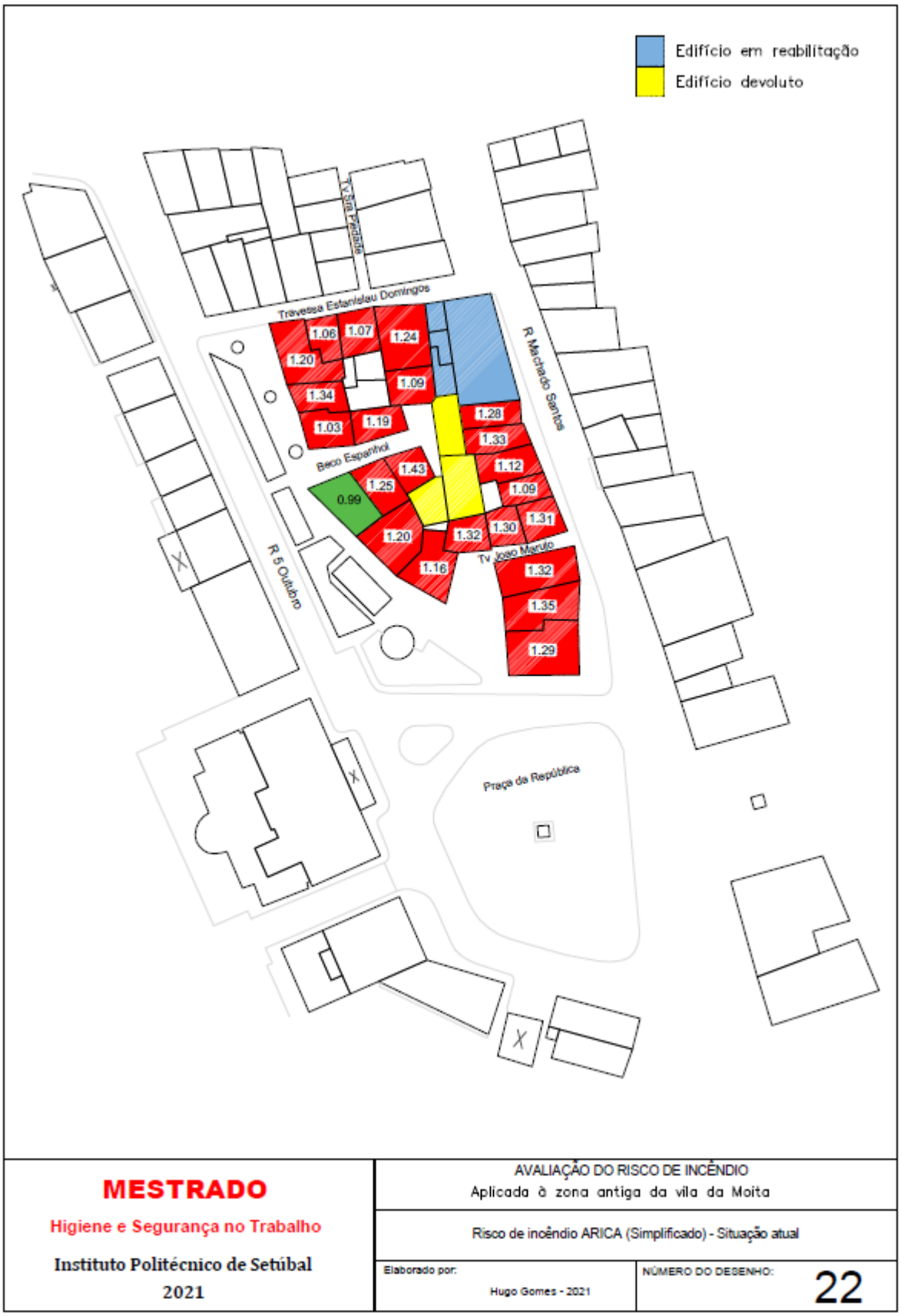
Código	***Local de Instalação***	***Hidrante***	***Fotografia***
01	Cais da Moita	Marco de água	
02	Rua Machado Santos	Marco de água	
03	Largo da Igreja	Marco de água	
04	Av. Da Marginal	Marco de água	
05	Praça da República	Marco de água	
06	Travessa N.ª S.ª de Piedade	Boca de incêndio	

Quadro 3 – folha de cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado

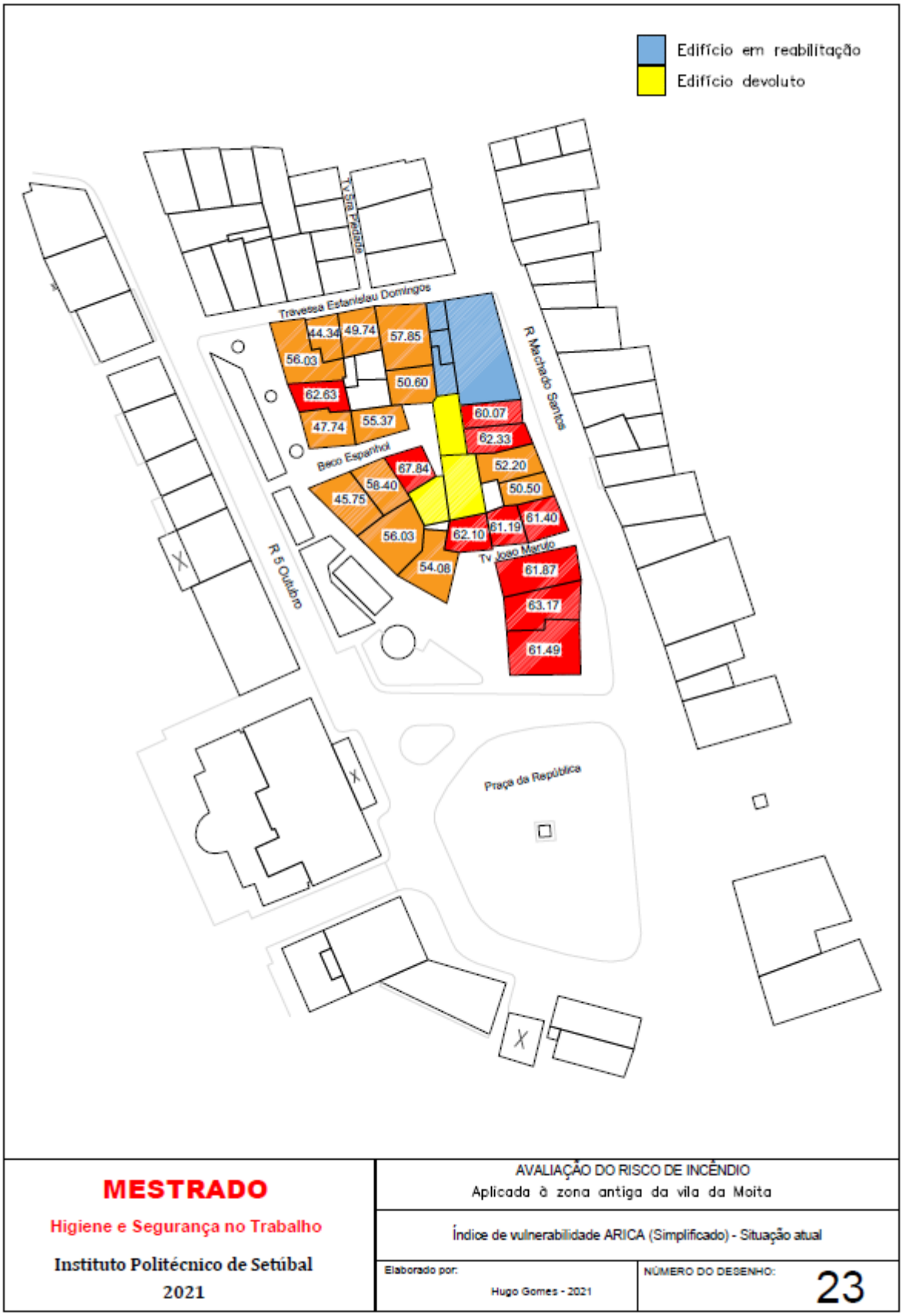
Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)					
	FIEL (Instalações elétricas)					
	FIG (Instalações de gás)					
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)					
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)					
	FES (Equipas de segurança)					
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)					
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)					
	FCI (Carga de incêndio)					
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)					
	FIE (Fator inerente ao edifício)					
	FES (Equipas de segurança)					
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)					
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)					
	FC (Fator de correção)					
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*					
	FAE (Acessibilidade ao edifício)					
	FHE (Hidratantes Exteriores)					
	FF (Fiabilidade da rede de Água)					
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)					
	FES (Equipas de segurança)					
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	
					FRR (Fator de Risco de Referência)	

RISCO DE INCÊNDIO		

Planta 5 - Risco de incêndio aplicando o método ARICA – Simplificado, situação atual



Planta 6 - Índice de vulnerabilidade, situação atual



MESTRADO Higiene e Segurança no Trabalho Instituto Politécnico de Setúbal 2021	AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO Aplicada à zona antiga da vila da Moita	
	Índice de vulnerabilidade ARICA (Simplificado) - Situação atual	
	Elaborado por: Hugo Gomes - 2021	NÚMERO DO DESENHO: 23

1.1. EDIFÍCIO M – 01 (RUA MACHADO SANTOS)

Código do Edifício: M - 01

Localização do Edifício: Rua dos Machados n.º 1 e 3

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - VII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 109 m^2

Planta 7 - Planta de localização do edifício M - 01

1.1.1. Folha de Cálculo do edifício M – 01

Quadro 4 - Resumo da aplicação do método ARICA – Simplificado ao edifício M - 01

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.53**	**1.20**	**1.83**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existem vãos sobreposto com um afastamento inferior a 1.10 m	1.00	**1.32**	**1.10**	**1.45**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Inclinação superior a 45º na via vertical de evacuação e não tem iluminação de emergência	1.50	**1.70**	**1.00**	**1.45**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.20			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.25**	**1.00**	**1.25**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão na rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.75			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.56**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.22**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.28***	*Risco não aceitável*

1.1.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 1** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.56}{1.22}\ 1.28 \quad \textit{Equação 1}$$

Risco de incêndio	***1.28***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 2**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.45}{2.35625} \times 100 = 61.49$$

Equação 2

Vulnerabilidade	***61.49***	***Risco extremo***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **60**, são estes edifícios os mais críticos quando o seu índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio apresenta um valor superior a **60**, significa que é um edifício com uma grande probabilidade de ocorrer um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas urgentes de melhoria**.

1.1.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 4**.

Quadro 4 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 01

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança	X	
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.1.4. Folha de Cálculo do edifício M – 01, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 5 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M-01

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.25**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**1.06**	**1.10**	**1.25**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.50	**1.25**	**1.00**	**1.25**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.20			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.57**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.01***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.22**

VULNERABILIDADE	***48.51***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.1.5. Considerações

O edifício em estudo é de utilização mista, comércio e habitação, com um café/cervejaria situado no piso 0 e com os pisos superiores destinados a habitação, apresentando valores acima do normal ao nível da segurança contra incêndio e risco inerente, pelo que se propõe a adoção de medidas ao nível de: remodelação das instalações elétricas, instalação de gás canalizado, instalação de sistema automático de deteção de incêndios, substituição das janelas de madeira por umas mais resistentes ao fogo e colocação de extintores em número adequado em todos os pisos para permitir uma primeira intervenção por parte dos habitantes do prédio.

A aplicação destas medidas não torna o edifício seguro ao nível da segurança contra incêndio e risco de incêndio, pois, estando o valor inicial situado em **1.28**, o que não é aceitável, a introdução das medidas, embora baixando, sensivelmente, o valor, este, ainda se manterá acima do nível seguro de referência de 1, conforme consta no **quadro 5**.

Para fazer baixar a valores normais o risco de incêndio, neste edifício, seria necessária uma reabilitação a nível estrutural para garantir uma maior compartimentação, que, em caso de incêndio, evitaria a passagem deste, entre pisos e iria permitir a evacuação das pessoas em segurança.

A vulnerabilidade deste edifício, após a introdução das medidas, desce de **61.49** (risco extremo) para o valor de **48.51** (risco elevado).

1.2. EDIFÍCIO M – 02 (RUA MACHADO SANTOS)

Código do Edifício: M - 02

Localização do Edifício: Rua dos Machados n.º 5 e 7

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - VII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 85 m^2

Planta 8 - Planta de localização do edifício M - 02

1.2.1. Folha de Cálculo do edifício M – 02

Quadro 6 - Resumo da aplicação do método ARICA – Simplificado ao edifício M - 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.59**	**1.20**	**1.91**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existem dois vãos com afastamento inferior a 1.10 m	1.50	**1.42**	**1.10**	**1.56**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Saída < a 0.90m, inclinação > a 45º na via vertical de evacuação e não tem iluminação de	1.75	**1.70**	**1.00**	**1.70**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.25**	**1.00**	**1.25**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com < de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão na rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.75			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.60**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.35***	*Risco não aceitável*

1.2.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 3** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.60}{1.19}\ 1.35 \quad \textit{Equação 3}$$

Risco de incêndio	***1.35***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 4**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.49}{2.35625} \times 100 = 63.37$$

Equação 4

Vulnerabilidade	***63.37***	***Não aceitável***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **60**, são estes edifícios os mais críticos quando o seu índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio apresenta um valor superior a **60**, significa que é um edifício com uma grande probabilidade de ocorrer um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas urgentes de melhoria**.

1.2.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 7.**

Quadro 7 - Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 02

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança	X	
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.2.4. Folha de Cálculo do edifício M – 02, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 8 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M - 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**1.06**	**1.10**	**1.17**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.50	**1.25**	**1.00**	**1.25**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por a	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.57**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.01***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.22**
VULNERABILIDADE	***48.51***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*				

1.2.5. Considerações

O edifício em estudo, também de utilização mista, comércio, habitação, funcionando um café no piso zero e com o primeiro piso destinado a habitação, teve como avaliação um risco de incêndio de 1.35 e uma vulnerabilidade do edifício de **63.17** (risco extremo); se aplicadas as medidas referidas no **quadro 8,** a melhoria será significativa, no entanto, o risco de incêndio manterá valor acima de 1, mas, a vulnerabilidade, baixará para risco elevado, com uma pontuação de **48.51**.

Isto demonstra que o edifício, para garantir uma segurança contra incêndios mais eficaz, deverá ser alvo de reabilitação a nível da estrutura para, em caso de incêndio, assegurar a necessária compartimentação e conseguir por esta forma que o nível de risco de incêndio passe a aceitável.

1.3. EDIFÍCIO M – 03 (RUA MACHADO SANTOS)

Código do Edifício: M - 03

Localização do Edifício: Rua dos Machados n.º 11 e 13

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - VIII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 88 m^2

Planta 9 - Planta de localização do edifício M - 03

1.3.1. Folha de Cálculo do edifício M – 03

Quadro 9 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício M - 03

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.53**	**1.20**	**1.83**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existem vãos sobreposto com um afastamento inferior a	1.50	**1.36**	**1.10**	**1.50**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício em alvenaria tradicional, paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Inclinação superior a 45º na via vertical evacuação e não tem iluminação de emergência	1.75	**1.70**	**1.00**	**1.70**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.00			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.25**	**1.00**	**1.25**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m mas não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existe extintor	1.75			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.57**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.32***	*Risco não aceitável*

1.3.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 5** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.57}{1.19}\ 1.32 \quad \textit{Equação 5}$$

Risco de incêndio	***1.32***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 6**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.46}{2.35625} \times 100 = 61.87$$

Equação 6

Vulnerabilidade	***61.87***	***Não aceitável***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **60**, são estes edifícios os mais críticos quando o seu índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio apresenta um valor superior a **60**, significa que é um edifício com uma grande probabilidade de ocorrer um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas urgentes de melhoria**.

1.3.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 10**.

Quadro 10 - Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 03

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC		X
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança	X	
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.3.4. Folha de Cálculo do edifício M – 03, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 11 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 03

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.50	**1.16**	**1.10**	**1.28**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	--	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Manutenção da iluminação de segurança	1.50	**1.28**	**1.00**	**1.28**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.27**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.07***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***49.93***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.3.5. Considerações

Neste edifício também existe uma utilização mista, mas um pouco diferente dos edifícios avaliados anteriormente, pois nele funciona uma pequena loja de comércio no rés-do-chão e habitação no piso superior.

O edifício apresenta um valor de **1.32** no risco de incêndio, o que não é aceitável pelo que com a introdução das medidas propostas no **quadro 11** o valor baixará para **1.07**, mas mantendo-se ainda em nível não aceitável; para poder baixar este valor a nível aceitável serão necessárias obras de reabilitação para garantir um bom nível de compartimentação corta-fogo.

A vulnerabilidade deste edifício após a aplicação das medidas descerá de **61.87** (risco extremo) para um risco elevado com o valor de **49.93**.

1.4. EDIFÍCIO M – 04 (RUA MACHADO SANTOS)

Código do Edifício: M - 04

Localização do Edifício: Rua dos Machados n.º 11 e 13

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT – VIII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 47 m^2

Planta 10 - Planta de localização do edifício M - 04

1.4.1. Folha de Cálculo do edifício M – 04

Quadro 12 - Resumo da aplicação do método ARICA ao edifício M - 04

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.53**	**1.20**	**1.83**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existe um vão com afastamento inferior a 1.10 m	1.25	**1.37**	**1.10**	**1.51**
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Inclinação superior a 45º na via vertical de evacuação e não tem iluminação de emergência	1.50	**1.56**	**1.00**	**1.56**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.20			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.33**	**1.00**	**1.33**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão na rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	2.00			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.56**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.22**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.28***	*Risco não aceitável*

1.4.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 7** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.56}{1.19}\ 1.31 \quad \textit{Equação 7}$$

Risco de incêndio	***1.31***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 8**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.45}{2.35625} \times 100 = 61.40$$

Equação 8

Vulnerabilidade	***61.40***	***Risco Extremo***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **60**, são estes edifícios os mais críticos quando o seu índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio apresenta um valor superior a **60**, significa que é um edifício com uma grande probabilidade de ocorrer um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas urgentes de melhoria**.

1.4.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 13**.

Quadro 13 - Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 04

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	X	
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano		X
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.4.4. Folha de Cálculo do edifício M – 04, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 14 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 04

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.25	**1.11**	**1.10**	**1.22**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.25	**1.24**	**1.00**	**1.24**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	--	1.00			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.24**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.04***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***48.91***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.4.5. Considerações

Neste edifício também existe utilização mista, embora um pouco diferente dos edifícios avaliados anteriormente, pois nele funciona, no rés-do-chão, uma pequena loja de comércio de *fast food* (Vending), aberta durante as 24h do dia, estando o seu piso superior destinado a habitação.

O acesso ao interior à referida loja (parte reservada), instalada no piso 1, embora a fachada principal do prédio esteja voltada à rua Machado Santos, é feito por uma porta lateral, na travessa João Marujo. O publico poderá aceder para aquisição dos produtos da loja através a porta situada na rua Machado Santos.

O edifício apresenta um valor de **1.28**, no risco de incêndio, o que não é aceitável, pelo que se propõe a introdução de algumas medidas, referenciadas no **quadro 14,** com as quais aquele valor baixará para **1.04**, mas, mantendo-se ainda em nível não aceitável; para poder baixar este valor a nível aceitável, serão necessárias obras de reabilitação que garantam um bom nível de compartimentação corta-fogo.

A vulnerabilidade deste edifício, após a aplicação das medidas, descerá do presente nível de risco extremo, no valor de **61.40**, para nível de risco elevado, com o valor de **48.91**.

1.5. EDIFÍCIO M – 05 (RUA MACHADO SANTOS)

Código do Edifício: M - 05

Localização do Edifício: Rua dos Machados n.º 19 e 21

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício exclusivo da UT – I

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 38 m^2

Planta 11 - Planta de localização do edifício M - 05

1.5.1. Folha de Cálculo do edifício M – 05

Quadro 15 - Resumo da aplicação do método ARICA ao edifício M – 05

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais evidentes de degradação	1.20	**1.61**	**1.20**	**1.94**
	FIEL (Instalações elétricas)	Não remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existem vãos sobreposto com um afastamento inferior a 1.10 m	1.25	**1.01**	**1.10**	**1.11**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício em alvenaria tradicional, paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Inclinação superior a 45º na via vertical evacuação e não tem iluminação de emergência	1.50	**1.28**	**1.00**	**1.28**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**0.83**	**1.00**	**0.83**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m mas não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existe extintor	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.29**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.08***	*Risco não aceitável*

1.5.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 9** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.29}{1.19}\ 1.08 \quad \textit{Equação 9}$$

Risco de incêndio	***1.08***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 10**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.18}{2.35625} \times 100 = 50.28$$

Equação 10

Vulnerabilidade	***50.28***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.5.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 16.**

Quadro 16 - Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 05

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC		X
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano		X
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.5.4. Folha de Cálculo do edifício M – 05, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 17 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 05

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.20	**1.29**	**1.20**	**1.55**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.25	**0.91**	**1.10**	**1.00**
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	0.50			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	--	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.50	**1.19**	**1.00**	**1.19**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.87			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	0.50			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	--	1.00			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**0.80**	**1.00**	**0.80**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	0.90			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.13**
RISCO DE INCÊNDIO	***0.95***	*Não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***44.45***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.5.5. Considerações

Este edifício é de utilização exclusivamente habitacional, existindo nele duas frações distintas para esse fim, uma no piso 1 e outra no piso 2.

O edifício apresenta um valor de 1.08, no risco de incêndio, o que o enquadra no nível não aceitável, assim se propondo a introdução das medidas referenciadas no **quadro 17**, desta forma se obviará à presente situação, fazendo baixar o correspondente valor para **0.95**, situando-o no nível de risco de incêndio aceitável.

A vulnerabilidade deste edifício, presentemente e mesmo após a aplicação das medidas propostas será de nível de risco elevado, mas o seu atual valor de **50.28**, descerá, significativamente para o valor de **44.45**.

1.6. EDIFÍCIO M – 06 (RUA MACHADO SANTOS)

Código do Edifício: M - 06

Localização do Edifício: Rua dos Machados n.º 19 e 23

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - VIII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 56.5 m^2

Planta 12 - Planta de localização do edifício M - 06

1.6.1. Folha de Cálculo do edifício M – 06

Quadro 18 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício M - 06

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.59**	**1.20**	**1.91**
	FIEL (Instalações elétricas)	Não remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existem vãos sobreposto com um afastamento inferior a	1.00	**1.02**	**1.10**	**1.12**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício em alvenaria tradicional, paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Inclinação superior a 45º na via vertical evacuação e não tem iluminação de emergência	1.25	**1.15**	**1.00**	**1.15**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**0.83**	**1.00**	**0.83**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m mas não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no	Não existe extintor	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.25**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.05***	*Risco não aceitável*

1.6.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 11** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.25}{1.19}\ \ 1.05 \quad \textit{Equação 11}$$

Risco de incêndio	***1.05***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 12**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.15}{2.35625} \times 100 = 48.66$$

Equação 12

Vulnerabilidade	***48.66***	***Não aceitável***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.6.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 19.**

Quadro 19 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 06

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano		X
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.6.4. Folha de Cálculo do edifício M – 06, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 20 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 06

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**0.86**	**1.10**	**0.95**
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	0.50			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.50	**1.05**	**1.00**	**1.05**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.67			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	0.50			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	--	1.00			
	FC (Fator de correção)	--	1.20			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**0.80**	**1.00**	**0.80**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	0.90			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.08**
RISCO DE INCÊNDIO	***0.91***	*Risco aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***42.19***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.6.5. Considerações

Este edifício tem uma utilização mista, comercial e habitacional, funcionando no seu rés-do-chão, uma pequena loja e no piso superior habitação.

O edifício apresenta um valor de **1.05**, no risco de incêndio, o que não é aceitável, pelo que, com vista a sanar a situação, se propõe a introdução das medidas mencionadas no **quadro 20**, conseguindo-se, por esta forma, atingir o valor de **0.91**, com o que se situará o edifício, quanto a risco de incêndio, no nível aceitável, tornando-o assim mais seguro.

A vulnerabilidade deste edifício, situa-se no nível elevado, que manterá, mesmo após a aplicação das medidas propostas, mas, o seu presente valor de **48.66**, descerá, significativamente, para o valor de **42.19**.

1.7. EDIFÍCIO M – 07 (RUA MACHADO SANTOS)

Código do Edifício: M - 07

Localização do Edifício: Rua dos Machados n.º 23 e 25

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - VIII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 49.5 m^2

Planta 13 - Planta de localização do edifício M - 07

1.7.1. Folha de Cálculo do edifício M – 07

Quadro 21 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício M - 07

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.53**	**1.20**	**1.83**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existe vãos sobrepostos com um afastamento inferior a 1.10 m	1.00	**1.32**	**1.10**	**1.45**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Saída < a 0.90m, inclinação > a 45º na via vertical de evacuação e não tem iluminação de	1.75	**1.70**	**1.00**	**1.70**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.33**	**1.00**	**1.33**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m mas não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	2.00			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.58**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.33***	*Risco não aceitável*

1.7.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 13** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.58}{1.19}\ 1.33 \quad \textit{Equação 13}$$

Risco de incêndio	***1.33***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 14**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.47}{2.35625} \times 100 = 62.33$$

Equação 14

Vulnerabilidade	***62.33***	***Risco Extremo***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **60**, são estes edifícios os mais críticos quando o seu índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio apresenta um valor superior a **60**, significa que é um edifício com uma grande probabilidade de ocorrer um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas urgentes de melhoria**.

1.7.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 22.**

Quadro 22 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 07

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	X	
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.7.4. Folha de Cálculo do edifício M – 07, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 23 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 07

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**1.06**	**1.10**	**1.17**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	1.50	**1.28**	**1.00**	**1.28**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.20			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.24**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.04***	*Risco não aceitável*

VULNERABILIDADE	***48.87***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.7.5. Considerações

Este edifício é de utilização mista, funcionando no piso 0 um estabelecimento de barbearia e o piso superior como habitação.

As medidas propostas para a melhoria do seu risco de incêndio e da sua vulnerabilidade, encontram-se expostas no **quadro 23,** atendeu-se a que o índice do seu risco de incêndio é de **1.33** e o de vulnerabilidade é de **62.33**. Feita a nova avaliação, após a concretização das medidas propostas, o valor de risco de incêndio ainda se manterá acima de 1, mas descerá precisamente para **1.04**, descendo também a sua vulnerabilidade de risco extremo para risco elevado de **48.87**.

Isto leva a que o edifício para poder baixar o risco de incêndio para valor aceitável necessite de sofrer uma reabilitação, com o intuito de garantir uma compartimentação corta-fogo mais eficaz.

1.8. EDIFÍCIO M – 08 (RUA MACHADO SANTOS)

Código do Edifício: M - 08

Localização do Edifício: Rua dos Machados n.º 27

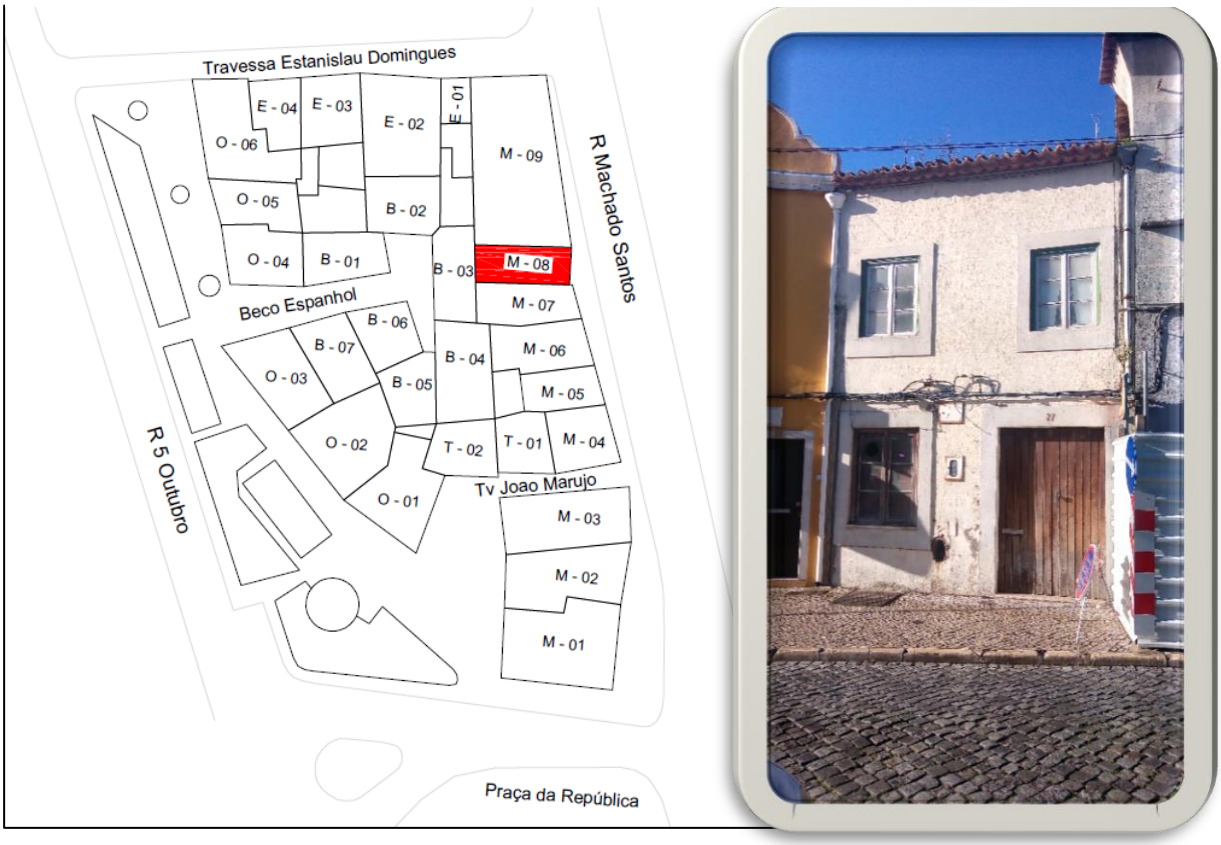
Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - VII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 43.5 m^2

Planta 14 - Planta de localização do edifício M - 08



1.8.1. Folha de Cálculo do edifício M – 08

Quadro 24 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício M - 08

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.59**	**1.20**	**1.91**
	FIEL (Instalações elétricas)	Não remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existe vãos sobrepostos com um afastamento inferior a 1.10	1.00	**1.32**	**1.10**	**1.45**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Não existe iluminação de emergência	1.25	**1.42**	**1.00**	**1.42**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.33**	**1.00**	**1.33**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no	Não existem extintores em quantidade suficiente	2.00			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.53**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.28***	*Risco não aceitável*

1.8.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 15** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.53}{1.22}\ 1.28 \quad \textit{Equação 15}$$

Risco de incêndio	***1.28***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 16**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.42}{2.35625} \times 100 = 60.07$$

Equação 16

Vulnerabilidade	***60.07***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **60**, são estes edifícios os mais críticos quando o seu índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio apresenta um valor superior a **60**, significa que é um edifício com uma grande probabilidade de ocorrer um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas urgentes de melhoria**.

1.8.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 25.**

Quadro 25 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício M - 08

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	X	
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.8.4. Folha de Cálculo do edifício M – 08, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 26 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício M – 08

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**1.06**	**1.10**	**1.17**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	1.00	**1.01**	**1.00**	**1.01**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.17**
RISCO DE INCÊNDIO	***0.99***	*Risco aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***45.95***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.8.5. Considerações

O edifício em estudo tem também utilização mista, com dois usos distintos, um, no ramo hoteleiro (bar), outro, como habitação, sendo que a entrada é única, acedendo-se à habitação pela entrada do bar; o edifício tem um único proprietário, que o habita e também explora o bar.

O índice do risco de incêndio do edifício e o de vulnerabilidade são de **1.28** e **60.07** respetivamente, o que o torna inseguro e necessitado de medidas urgentes para garantir um mínimo das condições de segurança contra incêndios, propondo.se para esse objetivo, a adoção das medidas constantes no **quadro 26**.

Estas medidas irão tornar o edifício mais seguro, baixando o risco de incêndio para um valor de nível aceitável de **0.99** e fazer a sua vulnerabilidade descer de risco extremo para risco elevado com o valor de **45.95**.

1.9. EDIFÍCIO E – 02 (TRAVESSA ESTANISLAU DOMINGUES)

Código do Edifício: E - 02

Localização do Edifício: Travessa Estanislau Domingues n.º 5 e 7

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício exclusiva da UT - VII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 96.5 m^2

Planta 15 - Planta de localização do edifício E - 02

1.9.1. Folha de Cálculo do edifício E – 02

Quadro 27 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício E - 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício em bom estado de conservação	1.00	**1.50**	**1.20**	**1.80**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existem dois vãos com afastamento inferior a 1.10 m	1.50	**1.42**	**1.10**	**1.56**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Não existe iluminação de emergência	1.25	**1.42**	**1.00**	**1.42**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**1.11**	**1.00**	**1.11**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com via de acesso com largura inferior a 3.5 m	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão na rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.47**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.24***	*Risco não aceitável*

1.9.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 17** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.47}{1.19}\ 1.24 \quad \textit{Equação 17}$$

Risco de incêndio	***1.24***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 18**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.36}{2.35625} \times 100 = 57.85$$

Equação 18

Vulnerabilidade	***57.85***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.9.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 28**.

Quadro 28 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício E - 02

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	X	
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.9.4. Folha de Cálculo do edifício E – 02, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 29 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício E – 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.00	**1.20**	**1.20**	**1.49**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**1.16**	**1.10**	**1.28**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	1.00	**1.01**	**1.00**	**1.01**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por a	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**1.11**	**1.00**	**1.11**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.22**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.03***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***47.93***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.9.5. Considerações

O edifício estudado tem exclusiva utilização-tipo VII (Bar), não se encontrando no momento em exploração, mas, está devidamente equipado e preparado para funcionamento, se os proprietários assim o desejarem, por isso, foi avaliado como se estivesse aberto.

O risco de incêndio encontrado tem o valor de **1.24**, que é um risco não aceitável, por tal, são propostas as medidas que se encontram no **quadro 29,** com vista a melhoria das condições de segurança, as quais, ainda assim não permitirão baixar o valor do respetivo risco para um nível aceitável, este valor encontra-se na ordem de **1.03**.

A vulnerabilidade do edifício possuí um valor de **57.85**. que representa risco extremo, após a aplicação das medidas referidas o nível de risco descerá a elevado, com o valor de **47.93**.

1.10. EDIFÍCIO E – 03 (TRAVESSA ESTANISLAU DOMINGUES)

Código do Edifício: E - 03

Localização do Edifício: Travessa Estanislau Domingues n.º 9 e 11

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício exclusivo da UT – I

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 52 m^2

Planta 16 - Planta de localização do edifício E - 03

1.10.1. Folha de Cálculo do edifício E – 03

Quadro 30 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício E – 03

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.59**	**1.20**	**1.91**
	FIEL (Instalações elétricas)	Não remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existe um vão com afastamento inferior a 1.10 m	1.25	**1.01**	**1.10**	**1.11**
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos de madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Via vertical de evacuação com inclinação superior a 45º	1.25	**1.15**	**1.00**	**1.15**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**0.94**	**1.00**	**0.94**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com via de acesso com largura inferior a 3.5 m	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m mas não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.28**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.07***	*Risco não aceitável*

1.10.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 19** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.28}{1.19}\ 1.07 \quad \textit{Equação 19}$$

Risco de incêndio	***1.07***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 20**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.17}{2.35625} \times 100 = 49.74$$

Equação 20

Vulnerabilidade	***49.74***	***Não aceitável***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.10.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 31.**

Quadro 31 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício E - 03

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)		X
Substituição das janelas existentes por material em PVC		X
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano		X
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.10.4. Folha de Cálculo do edifício E – 03, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 32 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício E – 03

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.25	**1.01**	**1.10**	**1.11**
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	--	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	--	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.25	**1.15**	**1.00**	**1.15**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	--	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	--	1.00			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**0.94**	**1.00**	**0.94**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	0.90			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.17**
RISCO DE INCÊNDIO	***0.98***	*Risco aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***45.94***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.10.5. Considerações

O edifício em estudo é de exclusivo uso habitacional, sendo constituído por dois pisos com duas frações distintas.

O índice do risco de incêndio, após estudo, tem o valor de **1.07**, o que não é aceitável, mas, com a introdução de duas medidas a nível da estrutura do edifício, quais são, a remodelação da instalação elétrica e a instalação de gás canalizado, e a adoção de uma outra a nível do combate ao incêndio, com a colocação de dois extintores, um por piso, o índice baixou para um nível aceitável, de **0.98**.

O nível do risco de incêndio poderá baixar a valor inferior de **0.98**, caso seja instalado um sistema automático de deteção de incêndio, nas frações, melhorando assim a segurança contra incêndios.

O índice de vulnerabilidade do edifício está com risco elevado no valor de **49.74**; após a introdução das medidas a melhoria não será significativa, mantendo-se o risco elevado, mas, descerá o índice para o valor de **45.94**.

1.11. EDIFÍCIO E – 04 (TRAVESSA ESTANISLAU DOMINGUES)

Código do Edifício: E - 04

Localização do Edifício: Travessa Estanislau Domingues n.º 13 e 15

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício exclusivo da UT – I

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 40 m^2

Planta 17 - Planta de localização do edifício E - 04

1.11.1. Folha de Cálculo do edifício E – 04

Quadro 33 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício E – 04

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício em bom estado de conservação	1.00	**1.50**	**1.20**	**1.80**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existem três vãos com afastamento inferior a 1.10 m	1.50	**1.06**	**1.10**	**1.17**
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos de madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Via vertical de evacuação com inclinação superior a 45º	1.25	**1.15**	**1.00**	**1.15**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**0.94**	**1.00**	**0.94**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com via de acesso com largura inferior a 3.5 m	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.26**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.06***	*Risco não aceitável*

1.11.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 21** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.18}{1.22}\ 1.06 \quad \textit{Equação 21}$$

Risco de incêndio	***1.06***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 22**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.16}{2.35625} \times 100 = 49.34$$

Equação 22

Vulnerabilidade	***49.34***	***Risco elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.11.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 34**.

Quadro 34 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício E - 04

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)		X
Substituição das janelas existentes por material em PVC		X
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano		X
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.11.4. Folha de Cálculo do edifício E – 04, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 35 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício E – 04

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.00	**1.24**	**1.20**	**1.49**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.50	**1.06**	**1.10**	**1.17**
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	--	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	--	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.25	**1.15**	**1.00**	**1.15**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	--	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	--	1.00			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**0.91**	**1.00**	**0.91**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	0.90			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.57**
RISCO DE INCÊNDIO	***0.99***	*Risco aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.22**

VULNERABILIDADE	***48.51***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.11.5. Considerações

O edifício em estudo é de uso exclusivo habitacional, sendo constituído por dois pisos com duas frações distintas.

O índice do risco de incêndio, após o estudo, apresenta o valor de **1.06**, o que não é aceitável, mas, com a introdução de duas medidas a nível da estrutura do edifício, como são a remodelação da instalação elétrica e a instalação de gás canalizado, e a de uma outra a nível do combate ao incêndio, qual seja, a colocação de dois extintores, um por piso, o índice baixará de valor para o nível aceitável, de **0.99**.

O nível do risco de incêndio poderá baixar ao valor de **0.99**, no caso de ser instalado um sistema automático de deteção de incêndio nas frações, melhorando assim, a segurança contra incêndios.

O índice de vulnerabilidade encontra-se em risco elevado com o valor de **49.34** e o nível de risco manter-se-á elevado, após a introdução das medidas propostas, não sendo a melhoria significativa, contudo, o índice de risco melhorará, descendo ao valor de **48.51**.

1.12. EDIFÍCIO B – 01 (BECO DO ESPANHOL)

Código do Edifício: B - 01

Localização do Edifício: Beco do Espanhol n.º 1 e 3

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício exclusivo da UT – I

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 49 m^2

Planta 18 - Planta de localização do edifício B - 01

1.12.1. Folha de Cálculo do edifício B – 01

Quadro 36 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício B – 01

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais evidentes de degradação	1.20	**1.61**	**1.20**	**1.94**
	FIEL (Instalações elétricas)	Não remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existem vãos sobreposto com um afastamento inferior a	1.00	**1.02**	**1.10**	**1.12**
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Saída inferior a 0.90 m e inclinação superior a 45º na via vertical de evacuação	1.50	**1.28**	**1.00**	**1.28**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**0.94**	**1.00**	**0.94**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com via de acesso com largura inferior a 3.5 m	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.32**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.11***	*Risco não aceitável*

1.12.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 23** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.32}{1.19}\ 1.11 \quad \textit{Equação 23}$$

Risco de incêndio	***1.11***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 24**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.22}{2.35625} \times 100 = 51.57$$

Equação 24

Vulnerabilidade	***51.57***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.12.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 37.**

Quadro 37 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício B - 01

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano		X
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.12.4. Folha de Cálculo do edifício B – 01, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 38 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício B – 01

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.20	**1.29**	**1.20**	**1.55**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**0.86**	**1.10**	**0.95**
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	0.50			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.50	**1.19**	**1.00**	**1.19**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.67			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	0.50			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	--	1.00			
	FC (Fator de correção)	--	1.20			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**0.94**	**1.00**	**0.94**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	0.90			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.15**
RISCO DE INCÊNDIO	***0.97***	*Risco aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***45.10***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.12.5. Considerações

O edifício em estudo é de exclusivo uso habitacional, sendo um prédio de dois pisos com duas frações distintas.

O índice do risco de incêndio, após estudo, apresenta o valor de **1.11**, o que não é aceitável, propondo-se, para correção da situação a introdução de duas medidas a nível da estrutura do edifício, que são, a remodelação da instalação elétrica e a instalação de gás canalizado, e a introdução de uma outra a nível do combate ao incêndio, que é a colocação de um extintor por piso, no total de dois, ainda assim, estas medidas não foram suficientes para baixar o risco de incêndio para o valor aceitável, sendo também necessário proceder à instalação de um sistema automático de deteção de incêndios, devendo-se esta condicionante, ao fato de no edifício existir um vão sobreposto com uma distância inferior a 1; depois de introduzidas, conjuntamente, estas medidas, será possível baixar o risco de incêndio para um nível aceitável, de **0.97**.

O índice de vulnerabilidade está com nível de risco elevado no valor de **51.57** e após a introdução das medidas, a melhoria não será significativa pois, manter-se-á em risco elevado, mas, baixando, para o valor de **45.10.**

1.13. EDIFÍCIO B – 02 (BECO DO ESPANHOL)

Código do Edifício: B - 02

Localização do Edifício: Beco do Espanhol n.º X e X

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício exclusivo da UT – I

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 52 m^2

Planta 19 - Planta de localização do edifício B - 02

1.13.1. Folha de Cálculo do edifício B – 02

Quadro 39 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício B – 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício em bom estado de conservação	1.00	**1.44**	**1.20**	**1.73**
	FIEL (Instalações elétricas)	Remodeladas	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existem vãos sobreposto com um afastamento inferior a 1.10 m	1.00	**1.02**	**1.10**	**1.12**
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Não existem fatores agravantes à evacuação	1.00	**1.01**	**1.00**	**1.01**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**0.94**	**1.00**	**0.94**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com via de acesso com largura inferior a 3.5 m	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m mas não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.20**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.01***	*Risco não aceitável*

1.13.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 25** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.10}{1.22}\ 1.29 \quad \textit{Equação 25}$$

Risco de incêndio	***1.01***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 26**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.}{2.35625} \times 100 = 46.79$$

Equação 26

Vulnerabilidade	***46.79***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.13.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 40.**

Quadro 40 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício B - 02

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes		**X**
Instalação de gás canalizado (gás natural)	**X**	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		**X**
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)		**X**
Substituição das janelas existentes por material em PVC		**X**
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		**X**
Manutenção da iluminação de segurança		**X**
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano		**X**
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		**X**
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente		**X**

1.13.4. Folha de Cálculo do edifício B – 00, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 41 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício B – 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.00	**1.24**	**1.20**	**1.49**
	FIEL (Instalações elétricas)	--	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**1.02**	**1.10**	**1.12**
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	--	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	--	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.00	**1.01**	**1.00**	**1.01**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	--	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	--	1.00			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**0.94**	**1.00**	**0.94**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	--	0.90			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.14**
RISCO DE INCÊNDIO	***0.96***	*Risco aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***44.67***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.13.5. Considerações

O edifício em estudo é de uso exclusivo habitacional, sendo constituído por dois pisos com uma única fração.

Após estudo, o índice do risco de incêndio mostra o valor de **1.01**, o que ainda, embora por ligeira diferença, o situa em nível não aceitável; o valor deste resultado deve-se ao fato do edifício ter sido recentemente reabilitado, apresentando um bom estado de conservação, instalação elétrica remodelada, não existindo vãos sobrepostos com distância inferior a 1.1 m, poder-se-á baixar o risco de incêndio para um nível aceitável, instalando gás canalizado no edifício, o que trará o risco de incêndio, ao nível aceitável com o valor de **0.96**.

No caso de querermos baixar mais o risco de incêndio, seria possível fazê-lo instalando um sistema automático de deteção de incêndio, colocando janelas em PVC que oferecem melhor comportamento perante o fogo e colocando um extintor em cada piso, isto baixará o valor do risco de incêndio para **0.89**.

O índice de vulnerabilidade está em nível de risco elevado, com o valor de **46.79** e após a introdução das medidas a melhoria não será significativa mantendo o nível de risco, mas o valor do índice baixará para o valor de **44.67**.

1.14. EDIFÍCIO B – 06 (BECO DO ESPANHOL)

Código do Edifício: B - 06

Localização do Edifício: Beco do Espanhol n.º X e X (Desconhecido)

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - XII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 42 m^2

Planta 20 - Planta de localização do edifício B - 06

1.14.1. Folha de Cálculo do edifício B – 06

Quadro 42 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício B – 06

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.39**	**1.20**	**1.67**
	FIEL (Instalações elétricas)	Não remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Não existe gás no interior	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existe um vão com afastamento inferior a 1.10 m	1.25	**1.57**	**1.10**	**1.73**
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, e é exigido pela legislação	2.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Inclinação superior a 45º na via vertical evacuação e não tem iluminação de emergência	1.50	**1.74**	**1.00**	**1.74**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.67			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, e é exigido pela legislação	2.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**1.69**	**1.00**	**1.69**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com via de acesso com largura inferior a 3.5 m	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.75			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, e é exigido pela legislação	2.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.71**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.43***	*Risco não aceitável*

1.14.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 27** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.71}{1.19}\ 1.43 \quad \textit{Equação 27}$$

Risco de incêndio	***1.43***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 28**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.60}{2.35625} \times 100 = 67.84$$

Equação 28

Vulnerabilidade	***67.84***	***Não aceitável***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **60**, são estes edifícios os mais críticos quando o seu índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio apresenta um valor superior a **60**, significa que é um edifício com uma grande probabilidade de ocorrer um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas urgentes de melhoria**.

1.14.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 43.**

Quadro 43 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício B - 06

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)		X
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios	X	
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	X	
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.14.4. Folha de Cálculo do edifício B – 06, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 44 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício B – 06

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	--	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**1.11**	**1.10**	**1.22**
	FES (Equipas de segurança)	Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	1.25	**1.15**	**1.00**	**1.15**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**1.11**	**1.00**	**1.11**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.25**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.05***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***49.12***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.14.5. Considerações

O edifício em estudo está preparado para ser de utilização mista com um armazém no piso inferior e com o piso superior destinado a habitação, sendo que neste momento não está a ser utilizado para esse fim.

O índice do risco de incêndio apresenta um valor alto de **1.43** e mesmo depois de introduzidas as medidas propostas que se apresentam no **quadro 44,** não será possível baixar o risco de incêndio para um nível aceitável pois ainda apresentará um valor de **1.05**, sendo necessário para baixar este valor para nível aceitável, fazer uma reabilitação profunda no edifício a fim de garantir uma compartimentação mais eficaz, tornando, deste modo, possível baixar o risco de incêndio para um nível aceitável.

O índice de vulnerabilidade está em risco extremo, com o valor de **67.84** e após a introdução das medidas a melhoria será significativa, passando para risco elevado, com o valor de **49.12**.

1.15. EDIFÍCIO B – 07 (BECO DO ESPANHOL)

Código do Edifício: B - 07

Localização do Edifício: Beco do Espanhol n.º X e X (Desconhecido)

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - VII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 54 m^2

Planta 21 - Planta de localização do edifício B - 07

1.15.1. Folha de Cálculo do edifício B – 07

Quadro 45 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício B – 07

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.53**	**1.20**	**1.83**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existe um vão com afastamento inferior a 1.10 m	1.25	**1.31**	**1.10**	**1.44**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos de madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Inclinação superior a 45º na via vertical evacuação e não tem iluminação de emergência	1.50	**1.56**	**1.00**	**1.56**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**1.11**	**1.00**	**1.11**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com via de acesso com largura inferior a 3.5 m	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no	Existem extintores em quantidade suficiente	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.49**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.25***	*Risco não aceitável*

1.15.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 29** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.49}{1.19}\ 1.25 \quad \textit{Equação 29}$$

Risco de incêndio	***1.25***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 30**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.38}{2.35625} \times 100 = 58.40$$

Equação 30

Vulnerabilidade	***58.40***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.15.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 46.**

Quadro 46 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício B - 07

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC		X
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente		X

1.15.4. Folha de Cálculo do edifício B – 07, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 47 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício B – 07

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.25**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.25	**1.11**	**1.10**	**1.22**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	--	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.50	**1.15**	**1.00**	**1.15**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**1.11**	**1.00**	**1.11**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	--	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.25**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.05***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***48.51***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.15.5. Considerações

O edifício em estudo, também de utilização mista, com um café no piso zero e o primeiro piso destinado à habitação, teve como avaliação de risco de incêndio **1.25** e uma vulnerabilidade de **58.40** (risco extremo); depois de aplicadas as medidas de melhoria referidas no **quadro 47,** apesar da melhoria ser significativa, o risco de incêndio ainda se manterá acima de 1, com **1.05**, quanto à sua vulnerabilidade baixará para um risco elevado com a pontuação de **48.51.**

Os dados apresentados demonstram que o edifício para garantir uma segurança contra incêndios mais eficaz deverá passar por uma reabilitação profunda a nível estrutural que tenha em conta a necessária compartimentação que o proteja em caso de incêndio.

Se a referida compartimentação for efetuada, o risco de incêndio passará para um nível aceitável.

1.16. EDIFÍCIO O – 01 (RUA 5 DE OUTUBRO)

Código do Edifício: O - 01

Localização do Edifício: Rua 5 de Outubro n.º 2

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - III

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 74 m^2

Planta 22 - Planta de localização do edifício O - 01

1.16.1. Folha de Cálculo do edifício O – 01

Quadro 48 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 01

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício em bom estado de conservação	1.00	**1.50**	**1.20**	**1.80**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existe um vão com afastamento inferior a 1.10 m	1.25	**1.11**	**1.10**	**1.22**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Existe, e é exigido pela legislação	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos de madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Saída inferior a 0.90m,	1.25	**1.24**	**1.00**	**1.24**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Existe, e é exigido pela legislação	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.25**	**1.00**	**1.25**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com < de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão na rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.75			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.38**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.16***	*Risco não aceitável*

1.16.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 31** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.38}{1.19}\ 1.16 \quad \textit{Equação 31}$$

Risco de incêndio	***1.16***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 32**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.27}{2.35625} \times 100 = 54.08$$

Equação 32

Vulnerabilidade	***54.08***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.16.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 49.**

Quadro 49 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 01

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)		X
Substituição das janelas existentes por material em PVC		X
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.16.4. Folha de Cálculo do edifício O – 01, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 50 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 01

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.24**	**1.20**	**1.49**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.25	**1.11**	**1.10**	**1.22**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	--	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	--	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.25	**1.15**	**1.00**	**1.15**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	--	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.21**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.02***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***47.67***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.16.5. Considerações

O edifício em estudo é constituído por três pisos: piso térreo, onde funciona um serviço público (Balcão de atendimento do Crédito Agrícola), e dois outros pisos, superiores, destinados exclusivamente, a habitação.

O índice do risco de incêndio apresenta um valor de **1.16** e depois de introduzidas as medidas de melhoria que se encontram referidas no **quadro 50,** esse índice passa para **1.02**, dentro ainda do nível não aceitável. Para se poder entrar no nível de risco de incêndio aceitável, deverá proceder-se à reabilitação do edifício, no aspeto da compartimentação corta-fogo.

O índice de vulnerabilidade está com um risco extremo no valor de **54.08** e após a introdução das medidas referidas, a melhoria foi significativa, passando para um risco elevado com um valor de **47.67**.

1.17. EDIFÍCIO O – 02 (RUA 5 DE OUTUBRO)

Código do Edifício: O - 02

Localização do Edifício: Rua 5 de Outubro n.º 4, 6 e 8

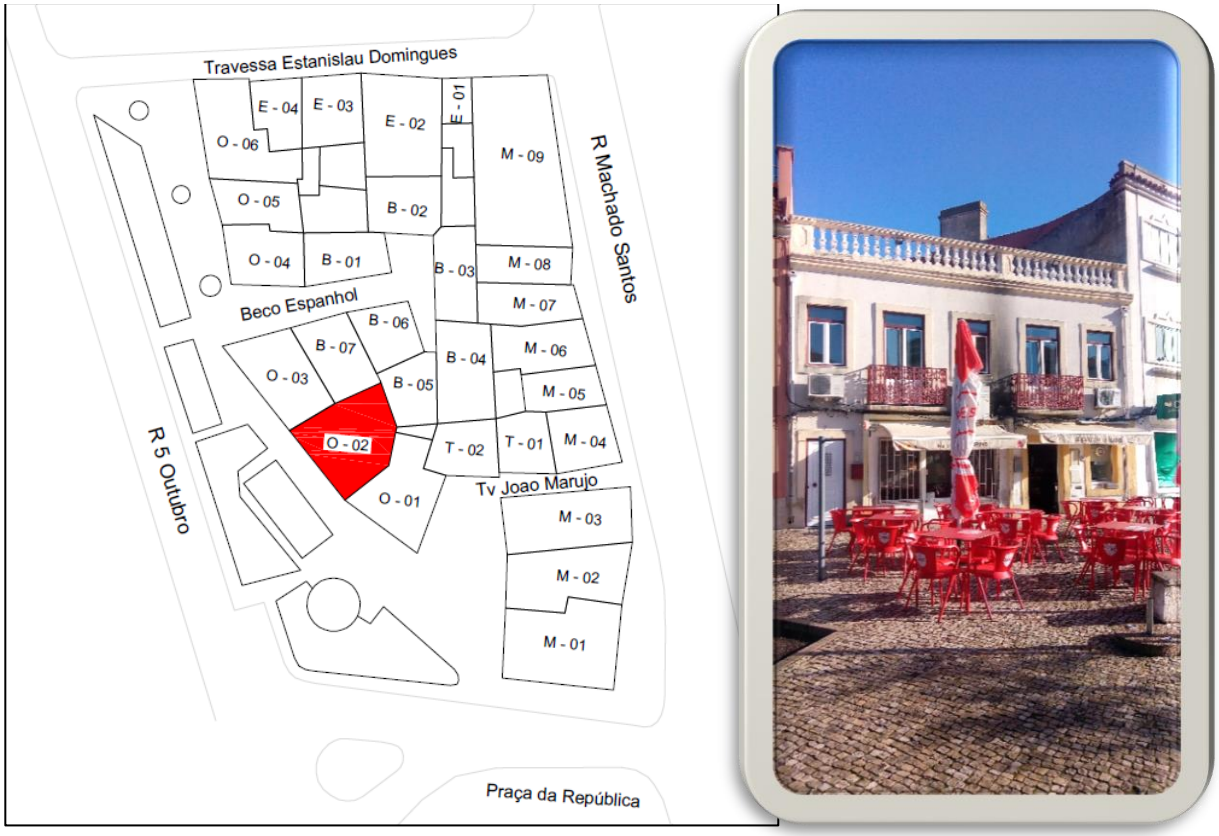
Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I, UT – VII e UT - VIII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 87 m^2

Planta 23 - Planta de localização do edifício O - 02



1.17.1. Folha de Cálculo do edifício O – 02

Quadro 51 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.00	**1.50**	**1.20**	**1.80**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existem vãos sobreposto com um afastamento inferior a	1.50	**1.36**	**1.10**	**1.50**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício em alvenaria tradicional, paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Inclinação superior a 45º na via vertical evacuação e não tem iluminação de emergência	1.25	**1.42**	**1.00**	**1.42**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.25**	**1.00**	**1.25**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m mas não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.75			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.49**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.25***	*Risco não aceitável*

1.17.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 33** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.49}{1.19}\ 1.25 \quad \textit{Equação 33}$$

Risco de incêndio	***1.25***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 34**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.38}{2.35625} \times 100 = 58.68$$

Equação 34

Vulnerabilidade	***58.68***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.17.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 52**.

Quadro 52 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 02

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC		X
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.17.4. Folha de Cálculo do edifício O – 02, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 53 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.50	**1.16**	**1.10**	**1.28**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	--	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Manutenção da iluminação de segurança	1.50	**1.15**	**1.00**	**1.15**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.23**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.03***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***48.21***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.17.5. Considerações

Este prédio tem várias utilizações-tipo e é constituído por dois pisos: o piso superior destinado a habitação e o piso inferior onde funciona um café (Café Campino) e uma padaria de bairro (Padaria Lusa).

O índice do risco de incêndio apresenta um valor de **1.25**, nível não aceitável, e depois de introduzidas as medidas de melhoria, propostas no **quadro 53,** o valor do risco de incêndio passa para **1.03**, sendo ainda um nível não aceitável.

O índice de vulnerabilidade está em risco elevado, no valor de **58.68** e, após a introdução das medidas propostas, passará a risco elevado, com um valor de **48.21**.

1.18. EDIFÍCIO O – 03 (RUA 5 DE OUTUBRO)

Código do Edifício: O - 03

Localização do Edifício: Rua 5 de Outubro n.º 10

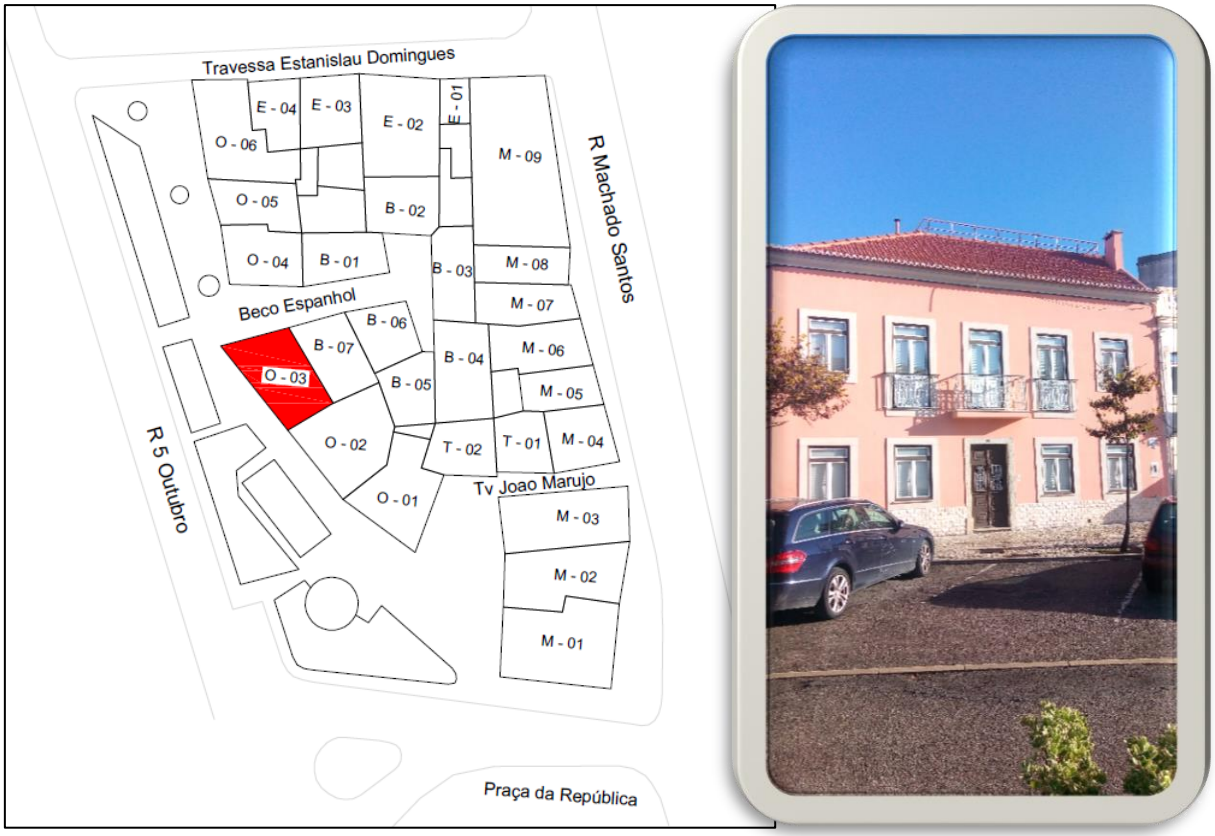
Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício exclusivo da UT – I

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 71.5 m^2

Planta 24 - Planta de localização do edifício O - 03



1.18.1. Folha de Cálculo do edifício O – 03

Quadro 54 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 03

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício em bom estado de conservação	1.00	**1.35**	**1.20**	**1.62**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no exterior	1.20			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existem três vãos com afastamento inferior a 1.10 m	1.50	**1.12**	**1.10**	**1.23**
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Não existem fatores agravantes para a evacuação	1.00	**1.01**	**1.00**	**1.01**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	N Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**0.83**	**1.00**	**0.83**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existe extintor	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.17**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***0.99***	*Risco aceitável*

1.18.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 35** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.17}{1.19}\ 0.99 \quad \textit{Equação 35}$$

Risco de incêndio	***0.99***	***Risco aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 36**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.08}{2.35625} \times 100 = 45.75$$

Equação 36

Vulnerabilidade	***45.75***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.18.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 55.**

Quadro 55 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 03

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano		X
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.18.4. Folha de Cálculo do edifício O – 03, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 56 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.00	**1.24**	**1.20**	**1.49**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.50	**0.96**	**1.10**	**1.06**
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	0.50			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.00	**0.92**	**1.00**	**0.92**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	0.50			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	--	1.00			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**0.80**	**1.00**	**0.80**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	0.90			
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.06**
RISCO DE INCÊNDIO	***0.89***	*Risco aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***41.53***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.18.5. Considerações

O edifício em estudo é o único do núcleo histórico onde foi possível encontrar um índice de risco de incêndio abaixo de 1, com um valor de **0.99**, situando-se no nível de risco aceitável, não implicando, assim, a implementação de medidas de segurança contra incêndio.

Verificada a situação, propõe-se a introdução de medidas, que constam no **quadro 56**, de adoção voluntária, caso se almeje melhorar o nível do risco de incêndio no edifício, que baixaria, consideravelmente, para o valor de **0.89**, garantindo uma maior segurança contra incêndio.

O índice de vulnerabilidade do prédio encontra-se em nível de risco elevado, com o valor de **45.75**, e, após a introdução das medidas referidas, manteria o nível de risco, mas, desceria o seu valor para **41.53**.

1.19. EDIFÍCIO O – 04 (RUA 5 DE OUTUBRO)

Código do Edifício: O – 04

Localização do Edifício: Rua 5 de Outubro n.º 16

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício exclusivo da UT – I

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 54.5 m^2

Planta 25 - Planta de localização do edifício O - 04

1.19.1. Folha de Cálculo do edifício O – 04

Quadro 57 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 04

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA – Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.59**	**1.20**	**1.91**
	FIEL (Instalações elétricas)	Não remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existe um vão com afastamento inferior a 1.10 m	1.25	**1.07**	**1.10**	**1.18**
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Não existem fatores agravantes para a evacuação	1.00	**1.01**	**1.00**	**1.01**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**0.83**	**1.00**	**0.83**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Não existem, nem é exigido pela legislação	0.50			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.23**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.03***	*Risco não aceitável*

1.19.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 37** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.23}{1.19}\ 1.03 \quad \textit{Equação 37}$$

Risco de incêndio	***1.03***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 38**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.12}{2.35625} \times 100 = 47.74$$

Equação 38

Vulnerabilidade	***47.74***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.19.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 58.**

Quadro 58 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 04

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)		X
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança		X
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano		X
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.19.4. Folha de Cálculo do edifício O – 04, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 59 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 04

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.25	**1.01**	**1.10**	**1.11**
	FES (Equipas de segurança)	--	0.50			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	--	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	--	1.50	**1.25**	**1.00**	**1.25**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	--	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	--	1.00			
	FC (Fator de correção)	--	1.20			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**0.80**	**1.00**	**0.80**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	0.90			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.11**
RISCO DE INCÊNDIO	***0.93***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***43.30***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.19.5. Considerações

O edifício em estudo é do uso exclusivo habitacional sendo constituído por um prédio de três pisos numa única fração.

O índice do risco de incêndio após o estudo tem um valor de **1.03** o que não aceitável, este valor é baixo e quase aceitável, mas não o suficiente para garantir uma eficaz segurança contra incêndio depois da introdução das medidas que se encontram no **quadro 59** o índice do risco de incêndio baixou para o nível aceitável com um valor de **0.93**.

O índice de vulnerabilidade estava com um risco elevado com o valor de **47.74** e apos a introdução das medidas a melhoria não foi significativa pois manteve-se no risco elevado com um valor de **43.30**.

1.20. EDIFÍCIO O – 05 (RUA 5 DE OUTUBRO)

Código do Edifício: O – 05

Localização do Edifício: Rua 5 de Outubro n.º 18 e 20

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - VIII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 48 m^2

Planta 26 - Planta de localização do edifício O - 05

1.20.1. Folha de Cálculo do edifício O – 05

Quadro 60 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 05

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.59**	**1.20**	**1.91**
	FIEL (Instalações elétricas)	Não remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existe um vão com afastamento inferior a 1.10 m	1.25	**1.37**	**1.10**	**1.51**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Saída < a 0.90m, inclinação > a 45º na via vertical de evacuação e não tem iluminação de	1.75	**1.70**	**1.00**	**1.70**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.25**	**1.00**	**1.25**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.75			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.59**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.34***	*Risco não aceitável*

1.20.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 39** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.59}{1.19}\ 1.34 \quad \textit{Equação 39}$$

Risco de incêndio	***1.34***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 40**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.48}{2.35625} \times 100 = 62.63$$

Equação 40

Vulnerabilidade	***62.63***	***Não aceitável***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **60**, são estes edifícios os mais críticos quando o seu índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio apresenta um valor superior a **60**, significa que é um edifício com uma grande probabilidade de ocorrer um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas urgentes de melhoria**.

1.20.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 61.**

Quadro 61 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 05

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	X	
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.20.4. Folha de Cálculo do edifício O – 05, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 62 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 05

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.25	**1.11**	**1.10**	**1.22**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	1.50	**1.28**	**1.00**	**1.28**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.20			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.25**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.05***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1**

VULNERABILIDADE	***49.40***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.20.5. Considerações

Neste edifício também é de utilização mista, pois este tem uma pequena loja de comércio no rés-do-chão e habitação no piso superior.

O edifício apresenta um valor de **1.34** no risco de incêndio o que não é aceitável e com a introdução das medidas do **quadro 62** o valor passou para **1.05**, o que ainda se encontra num nível não aceitável para poder baixar este valor é necessário o edifício sofrer obras de reabilitação para garantir um bom nível de compartimentação corta-fogo.

A vulnerabilidade deste edifício após a introdução das medidas passou de **62.63** (risco extremo) para um risco elevado com um valor de **49.40**.

1.21. EDIFÍCIO O – 06 (RUA 5 DE OUTUBRO)

Código do Edifício: O - 06

Localização do Edifício: Rua 5 de Outubro n.º 24 e 26

Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – III e UT - VII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 86 m^2

Planta 27 - Planta de localização do edifício O - 06

1.21.1. Folha de Cálculo do edifício O – 06

Quadro 63 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício O – 06

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício em bom estado de conservação	1.00	**1.50**	**1.20**	**1.80**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Existem três vãos com afastamento inferior a 1.10 m	1.50	**1.36**	**1.10**	**1.50**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos de madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Não existe iluminação de emergência	1.25	**1.42**	**1.00**	**1.42**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no	Existem extintores	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.43**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.20***	*Risco não aceitável*

1.21.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 41** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.43}{1.22}\ 1.20 \quad \textit{Equação 41}$$

Risco de incêndio	***1.20***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 42**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.10}{2.35625} \times 100 = 56.03$$

Equação 42

Vulnerabilidade	***56.03***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40** e inferior a **60**, estes edifícios possuem caraterísticas que podem potenciar o início de um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas preventivas que possam melhorar a sua segurança contra incêndios**.

1.21.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 64.**

Quadro 64 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício O - 06

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC		X
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	X	
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente		X

1.21.4. Folha de Cálculo do edifício O – 06, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 65 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício O – 06

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.00	**1.24**	**1.20**	**1.49**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.50	**1.16**	**1.10**	**1.28**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	--	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	1.00	**1.01**	**1.00**	**1.01**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.20			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.19**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.00***	*Risco aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***46.75***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

1.21.5. Considerações

Neste edifício também é de utilização mista, é constituído por dois pisos com duas frações distintas, mas com o mesmo proprietário que é o União Clube Moitense no piso inferior funciona um café aberto ao publico e no piso superior funciona os serviços administrativos do clube (Sede).

O valor do risco de incêndio inicial é de **1.20** o que não é aceitável, depois das medidas introduzidas que se encontram no **quadro 65** o risco de incêndio passou para um **1.00**, tornado o edifício seguro a nível de segurança contra incêndio.

A vulnerabilidade deste edifício após a introdução das medidas passou de **56.03** (risco elevado) para um risco elevado com um valor de **46.75**.

1.22. EDIFÍCIO J – 01 (TRAVESSA JOÃO MARUJO)

Código do Edifício: J - 01

Localização do Edifício: Travessa João Marujo n.º 4 e 6

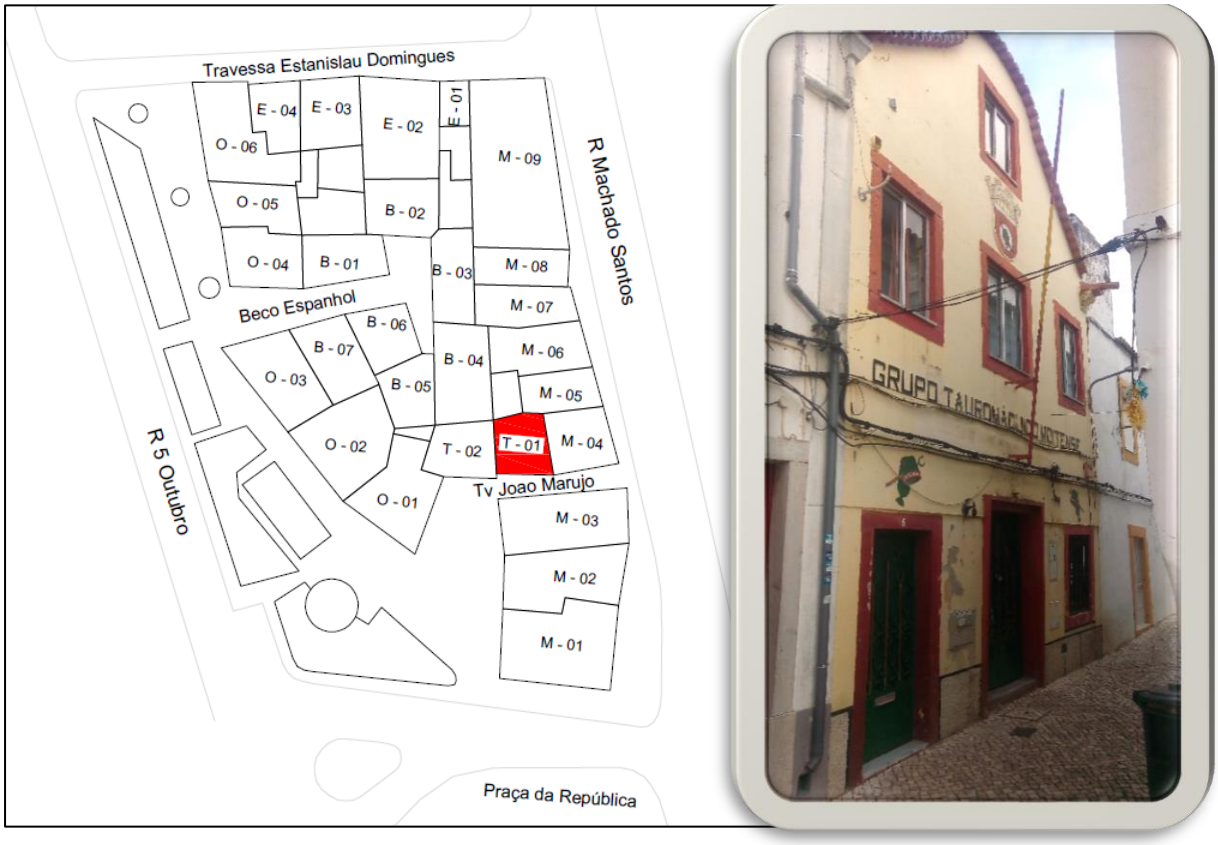
Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – III e UT - VII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 40 m^2

Planta 28 - Planta de localização do edifício J - 01



1.22.1. Folha de Cálculo do edifício J – 01

Quadro 66 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício J – 01

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.59**	**1.20**	**1.91**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existem vãos sobreposto com um afastamento inferior a 1.10 m	1.00	**1.26**	**1.10**	**1.39**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício em alvenaria tradicional, paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Inclinação superior a 45º na via vertical evacuação e não tem iluminação de emergência	1.50	**1.56**	**1.00**	**1.56**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**1.36**	**1.00**	**1.36**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m mas não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existe extintor	1.75			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.55**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.30***	*Risco não aceitável*

1.22.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 43** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.55}{1.19} = 1.30 \quad \textit{Equação 43}$$

Risco de incêndio	***1.30***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 44**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.44}{2.35625} \times 100 = 61.19$$

Equação 44

Vulnerabilidade	***61.19***	***Risco Extremo***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **60**, são estes edifícios os mais críticos quando o seu índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio apresenta um valor superior a **60**, significa que é um edifício com uma grande probabilidade de ocorrer um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas urgentes de melhoria**.

1.22.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 67.**

Quadro 67 – Medidas de melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício J - 01

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC		X
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	X	
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.22.4. Folha de Cálculo do edifício J – 01, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 68 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício J – 01

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**1.06**	**1.10**	**1.17**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	--	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	1.25	**1.15**	**1.00**	**1.15**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.83			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.33	**1.36**	**1.00**	**1.36**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	2.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.23**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.04***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**
VULNERABILIDADE	***48.59***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*				

1.22.5. Considerações

Neste edifício também é de utilização mista, é constituído por dois pisos com duas frações distintas, mas com o mesmo proprietário que é o Grupo Tauromático Moitense no piso inferior funciona um café aberto ao publico e no piso superior funciona os serviços administrativos.

O valor do risco de incêndio inicial é de **1.30** o que não é aceitável, depois das medidas introduzidas que se encontram no **quadro 68** o risco de incêndio passou para um **1.04**, ainda não tornado o edifício seguro a nível de segurança contra incêndio.

A vulnerabilidade deste edifício após a introdução das medidas passou de **61.19** (risco extremo) para um risco elevado com um valor de **48.59**.

1.23. EDIFÍCIO J – 02 (TRAVESSA JOÃO MARUJO)

Código do Edifício: J - 02

Localização do Edifício: Travessa João Marujo n.º 8 e 10

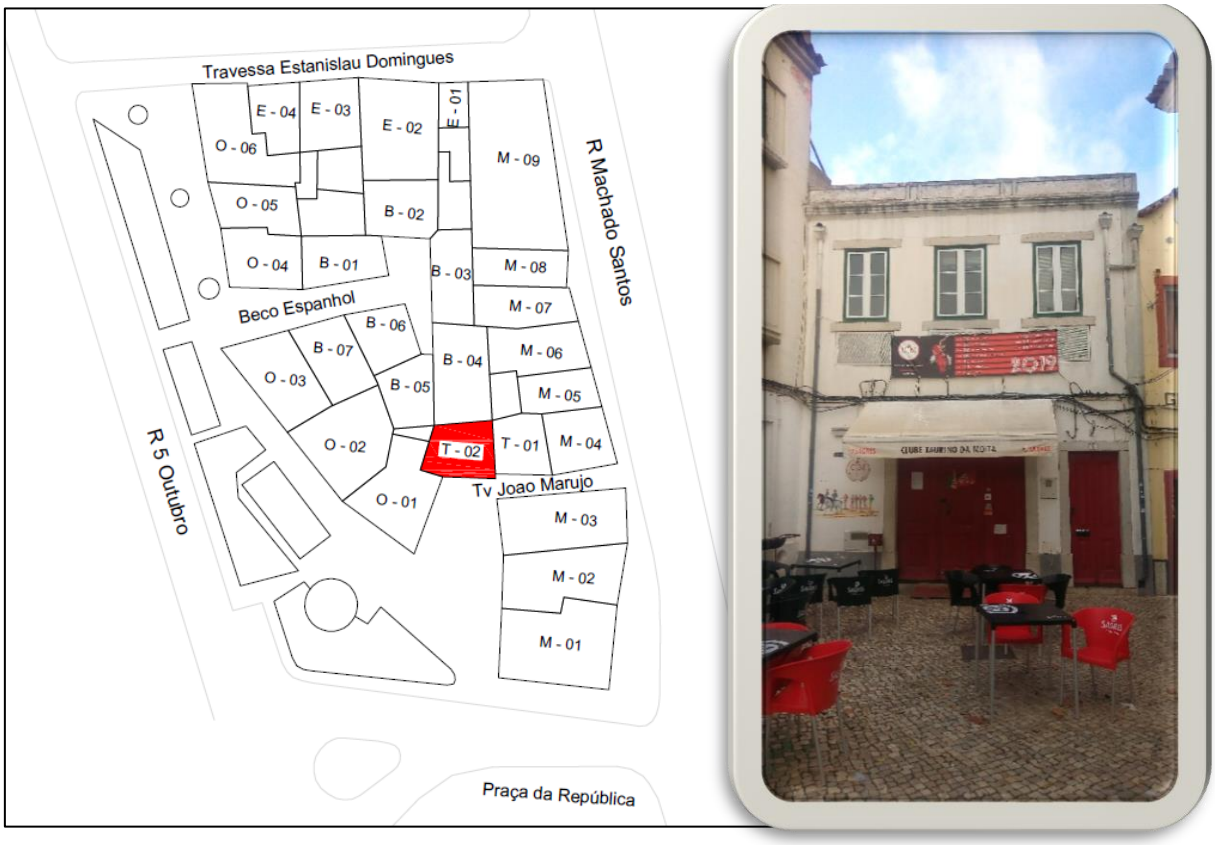
Situação do edifício: Em uso

Tipo de utilização-tipo: Edifício misto das UT – I e UT - VII

Categoria de risco: 1 ª categoria de risco

Área de implementação do edifício: 45 m^2

Planta 29 - Planta de localização do edifício J - 02



1.23.1. Folha de Cálculo do edifício J – 02

Quadro 69 - Resumo da aplicação do método ARICA - Simplificado ao edifício J – 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício apresenta sinais de alguma degradação	1.10	**1.59**	**1.20**	**1.91**
	FIEL (Instalações elétricas)	Não remodeladas	1.50			
	FIG (Instalações de gás)	Garrafas instaladas no interior em local não ventilado	1.80			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. De combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existe vãos sobrepostos com um afastamento inferior a 1.10 m	1.00	**1.32**	**1.10**	**1.45**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique, pavimentos e janelas em madeira	1.90			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade é a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Saída < a 0.90m, inclinação > a 45º na via vertical de evacuação e não tem iluminação de	1.75	**1.70**	**1.00**	**1.70**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.33			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	2.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.25**	**1.00**	**1.25**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com > de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m mas não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão da rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existem extintores em quantidade suficiente	1.75			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.58**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.32***	*Risco não aceitável*

1.23.2. Apresentação dos resultados da avaliação

A determinação do risco de incêndio **equação 45** faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR):

$$Risco\ de\ incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.58}{1.19}\ 1.32 \quad \textit{Equação 45}$$

Risco de incêndio	***1.32***	***Risco não aceitável***

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio faz-se através do quociente entre a média do valor do fator global sem ponderação e 2,35625, multiplicando por 100 (**Equação 46**):

$$\boldsymbol{Vulnerabilidade} = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global\ sem\ ponderação}{2.35625} = \frac{1.46}{2.35625} \times 100 = 62.10$$

Equação 46

Vulnerabilidade	***62.10***	***Risco Elevado***

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a **1,00**, e a vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **60**, são estes edifícios os mais críticos quando o seu índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio apresenta um valor superior a **60**, significa que é um edifício com uma grande probabilidade de ocorrer um incêndio pelo que terão de ser adotadas **medidas urgentes de melhoria**.

1.23.3. Medidas para redução do risco de incêndio

Propõe-se a introdução de algumas medidas de melhoria que consequentemente alterarão alguns fatores de forma a reduzir o risco conforme se apresenta no **quadro 70.**

Quadro 70 – Medidas melhoria das condições de segurança contra incêndio do edifício J - 02

Medidas proposta	*Aplica-se*	*Não aplicável*
Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	X	
Instalação de gás canalizado (gás natural)	X	
Criar uma equipa de segurança com formação em combate a incêndios		X
Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	X	
Substituição das janelas existentes por material em PVC	X	
Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	X	
Manutenção da iluminação de segurança		X
Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	X	
Realizar a montagem de uma boca de incêndio armada (carretel)		X
Proceder a colocação de extintores em quantidade suficiente	X	

1.23.4. Folha de Cálculo do edifício J – 02, após aplicação das medidas de melhoria

Quadro 71 - Cálculo do risco de incêndio após a aplicação das medidas de melhoria ao edifício J – 02

Folha de Cálculo para aplicação do método ARICA - Simplificado		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	--	1.10	**1.26**	**1.20**	**1.52**
	FIEL (Instalações elétricas)	Proceder a remodelação das instalações elétricas existentes	1.00			
	FIG (Instalações de gás)	Instalação de gás canalizado (gás natural)	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	--	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	--	1.00	**1.06**	**1.10**	**1.17**
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Substituição das janelas existentes por material em PVC	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	--	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Colocação de blocos autónomos de iluminação de segurança	1.50	**1.28**	**1.00**	**1.28**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		0.33			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Instalação de um sistema automático de deteção de incêndios (SADI)	1.00			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Realização de exercícios de evacuação no mínimo dois por ano	0.50			
	FC (Fator de correção)	--	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	--	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	--	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	--	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Proceder a colocação de extintores em quantidade	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	--	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.24**
RISCO DE INCÊNDIO	***1.04***	*Risco não aceitável*			**FRR** (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

VULNERABILIDADE	***48.87***	*Este edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*

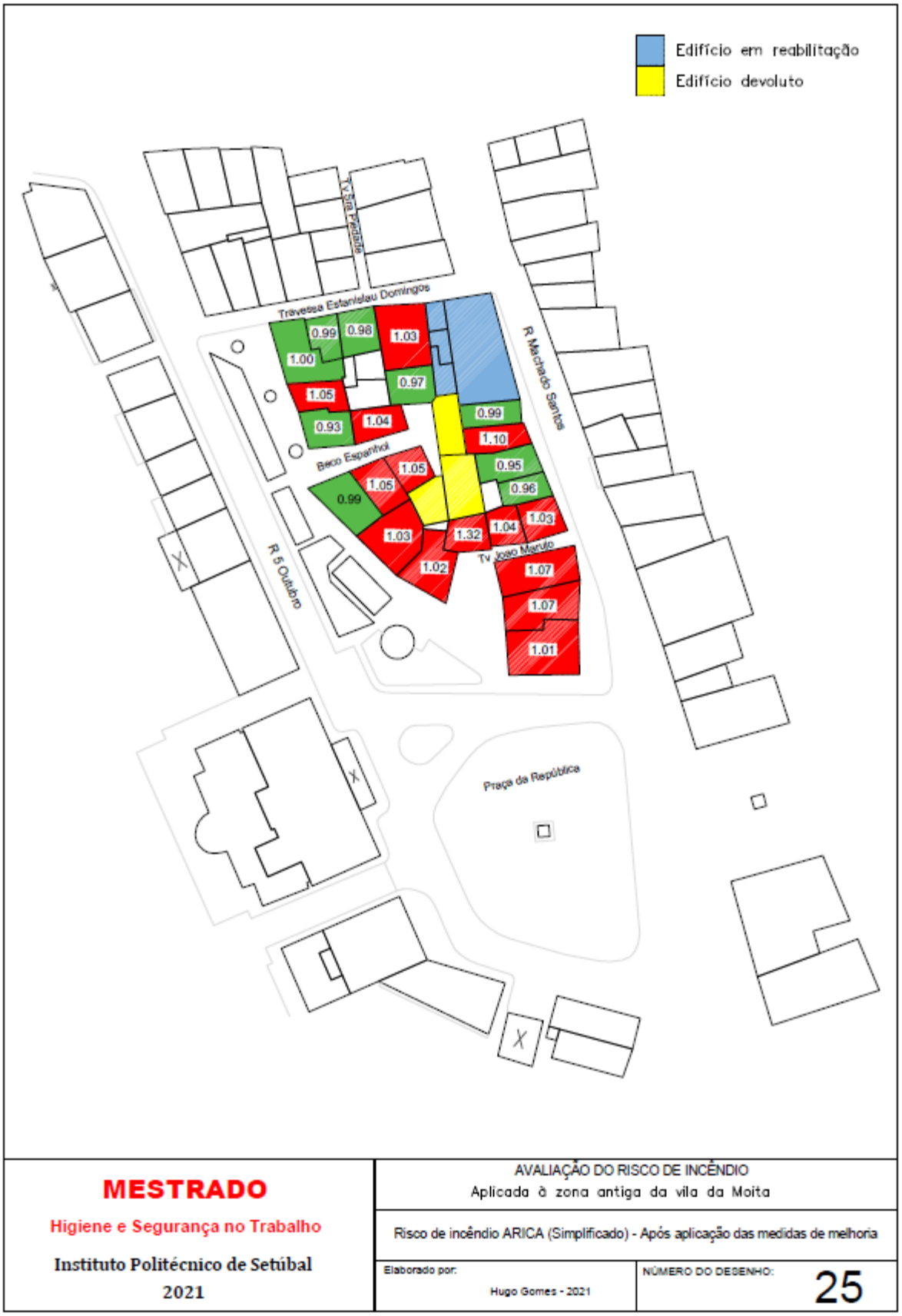
1.23.5. Considerações

O edifício em estudo também de utilização mista com um café/restaurante (Clube taurino) no piso zero no primeiro piso é destinado a habitação, teve como avaliação um risco de incêndio **1.32** e uma vulnerabilidade do edifício de **62.10** (risco extremo), depois de aplicadas as medidas de melhorias referidas no **quadro 71** a melhoria foi significativa no entanto o risco de incêndio ainda se mantem acima do 1, com o valor de **1.04**, mas a vulnerabilidade baixou para um risco elevado com uma pontuação de **48.87**.

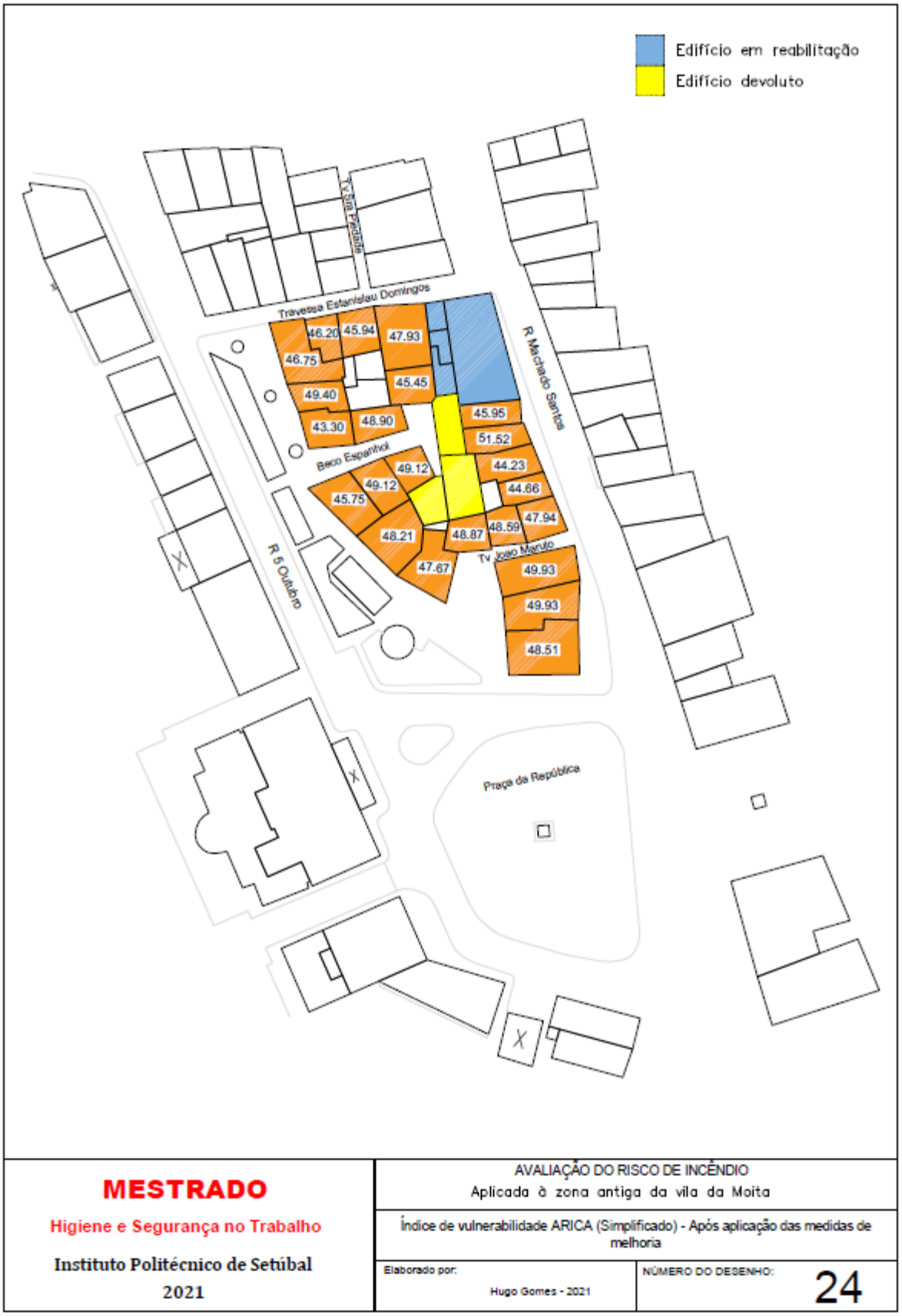
Demonstra que o edifício para garantir uma segurança contra incêndios mais eficaz deverá passar por uma reabilitação profunda a nível da estrutura para que esta possa garantir uma eficaz compartimentação em caso de incêndio.

Sendo no caso dessa compartimentação ser feita o nível do risco de incêndio passa para aceitável.

Planta 30 – Risco de incêndio, após aplicação das melhorias aos edifícios



Planta 31 – Índice de vulnerabilidade, após aplicação das melhorias aos edifícios



Avaliação do Risco de Incêndio

Aplicação no núcleo antigo da vila da Moita

APÊNDICE 7

Comparação dos dois métodos ao mesmo edifício – Posto de Turismo da Moita

Dezembro - 2022

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 1
1.1. Localização do edifício G – 03 na Moita 2
1.2. Localização do edifício G – 03 na rua Machado Santos 3
1.3. Ficha de levantamento Edifício G - 03 4
1.4. Planta do Edifício G – 03 (com os meios de primeira intervenção) 16
2. METODOLOGIA GRETENER APLICADA AO EDIFÍCIO DO POSTO DE TURISMO G – 03 17
2.1. CÁLCULO DO PERIGO POTENCIAL (P) 18
2.1.1. Perigos Inerentes ao Conteúdo 18
2.1.2. Perigos Inerentes ao Edifício 18
2.1.3. Equação do cálculo do perigo potencial (p) 19
2.2. Cálculo das medidas normais (N) 19
2.3. Cálculo das medidas especiais (S) 20
2.4. Medidas inerentes à construção (F) 21
2.5. Fator de exposição ao perigo (B) 21
2.6. Determinação do perigo de ativação (A) 22
2.7. Risco de incêndio 22
2.7.1. Risco Efetivo de Incêndio (R) 22
2.7.2. Risco de Incêndio Admissível (Ru) 22
2.8. Critério de segurança contra incêndio 23
3. METODOLOGIA ARICA (Simplificada) APLICADA AO EDIFÍCIO DO POSTO DE TURISMO G – 03 24
3.1. Fator Global de Risco Associado ao Início do Incêndio – (FG_{II}) 24
3.1.1. Estado de conservação da construção (F_{EC}) 24
3.1.2. Instalações elétricas (F_{IEL}) 24
3.1.3. Instalações de gás (FIG) 25
3.1.4. Natureza da carga de incêndio (F_{NCI}) 25
3.1.5. Média Aritmética: fator global de risco associado ao início de incêndio (FG_{II}) 26
3.2. Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio no Edifício – (FG_{DPI}) 28
3.2.1. Afastamento entre vãos sobrepostos (F_{AV}) 28
3.2.2. Equipas de segurança (F_{ES}) 28
3.2.3. Deteção, alerta e alarme de incêndio (F_{DI}) 28
3.2.4. Compartimentação corta-fogo (F_{CCF}) 29
3.2.5. Carga de incêndio (F_{CI}) 30
3.2.6. Média Aritmética: fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio (FG_{DPI}) 30

3.3. Fator Global de Risco Associado à Evacuação do Edifício – FG_{EE} 32
3.3.1. Fator inerente aos caminhos de evacuação (FI_{CE}) 32
3.3.2. Fator inerente ao edifício (F_{IE}) 32
3.3.3. Média aritmética: fator inerente ao edifício (F_{IE}) 34
3.3.4. Fator de correção (F_C) 34
3.3.5. Média Aritmética Corrigida: fator global de risco associado à evacuação do edifício (FG_{EE}) 34
3.4. Fator Global de Eficácia Associado ao Combate ao Incêndio – FG_{CI} 36
3.1.1. Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício (F_{ECI}) 36
3.4.1. Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício (FI_{CI}) 37
3.4.2. Equipas de segurança (F_{ES}) 38
3.4.3. Média aritmética: fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FG_{CI}) . 38
3.5. Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI) 40
3.6. Fator de risco de referência (FRR) 40
3.7. Risco de incêndio 40
3.8. Índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio 41

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Cálculo de P 19
Equação 2 - Cálculo de N 20
Equação 3 - Cálculo de S 21
Equação 4 - Cálculo de F 21
Equação 5 - Cálculo de B 21
Equação 6 - Cálculo de R 22
Equação 7 - Cálculo de Ru 22
Equação 8 - Cálculo de Ru 23
Equação 9 - Cálculo de R 23
Equação 10 - Cálculo de γ 23
Equação 11 - Valor da Fci 30
Equação 12 - Valor da Fci 30
Equação 13 - Valor FG_{DPI} 30
Equação 14 - Valor de FIE 34
Equação 15 - Valor FGEE 34
Equação 16 - Valor de FECI 37
Equação 17 - Valor FGCI 38
Equação 18 - Valor de FRI 40
Equação 19 - Valor de FRR 40
Equação 20 - Valor do Risco de Incêndio 40
Equação 21 - Valor da Vulnerabilidade 41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Posto de Turismo da Moita – fonte autoria própria 1
Figura 2 - Vila da Moita - fonte Google Earth 2
Figura 3 - Área em estudo - fonte Google Earth 3

1. INTRODUÇÃO

Este apêndice servirá para avaliação do edifício **G - 03** que é o **Posto de Turismo da Moita,** situado no centro da vila da Moita na rua Machado Santos n.º 25, o Posto de Turismo está aberto ao público de segunda a sexta-feira, das 9:30h às 12:30h e das 14:00h às 18:00h.

Este serviço municipal disponibiliza informações e folhetos de âmbito turístico sobre o Município. No mesmo espaço, funciona a Galeria de Exposições onde se pode apreciar diversas mostras de artes plásticas, artesanato, colecionismo, fotografia e outras.

Este edifício já teve várias utilizações desde que foi criado foi escola primária e sala de audiências do antigo tribunal da Moita que os seus administrativos funcionaram também na rua Machado Santos na Moita.

Figura 1 - Posto de Turismo da Moita – fonte autoria própria

1.1. Localização do edifício G – 03 na Moita

Figura 2 - Vila da Moita - fonte Google Earth

1.2. Localização do edifício G – 03 na rua Machado Santos

Figura 3 - Área em estudo - fonte Google Earth

1.3. Ficha de levantamento Edifício G - 03

Código do Edifício: **M - 01**

Ficha de levantamento — IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO — Folha **1a**

1. GENERALIDADES

Coordenadas GPS: 38.653628 = -8.993452 Data do levantamento: 8 / 10 / 2019
Freguesia: Moita Ano de construção:
Endereço: Rua Machado Santos N.º: 35 Piso: n/a
Código Postal: 2876 / 478 Localidade: Moita
Proprietário: Câmara Municipal da Moita Contato:

1.1. CLASSIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO

Público: [X] Privado: [ ] Propriedade mista: [ ] Outra:

1.2. TIPO DE UTILIZAÇÃO

UT I - Habitacionais: [ ] UT II - Estacionamentos: [ ] UT III - Administrativos: [X]
UT IV - Escolares: [ ] UT V - Hospitalares e lares de idosos: [ ] UT VI - Espetác. e reuniões públicas: [ ]
UT VII - Hoteleiros e restauração: [X] UT VIII - Comerciais e gares de transporte: [ ]
UT IX - Desportivos e de lazer: [ ] UT X - Museus e galerias de arte: [ ] UT XI - Bibliotecas e arquivos: [ ]
UT XII - Industriais oficinas e armazéns: [ ] 1º CR: [X] 2º CR: [ ] 3º CR: [ ] 4º CR: [ ]

Observações: Posto de turismo da Moita

1.3. CARATERÍSTICAS DO EDIFÍCIO

Interesse arquitetónico: Sim [ ] Não [X] Edifício em ruína: Sim [ ] Não [X]

Tipo de estrutura: Alvenaria com pavimentos em madeira [X] Betão armado [ ] Outra [ ] Qual?
N.º de fachadas com aberturas: 3
Descrição das aberturas: Principal,tardoz e lateral esquerda

2. IMPLANTAÇÃO E FUNDAÇÕES

Isolado: [ ] Gaveto: [ ] Banda meio: [ ] Banda extremo: [X] Inclinação do terreno: 0 %
Tipo de solo da fundação:
Existência de fundações: Sim [X] Não [ ] Descrição: Fundações diretas em alvenaria de pedra
Diferença de cota entre elementos da fundação: Sim [ ] Não [ ] Δ H: [ ] m

3. UTILIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

Andar	Pé direito	Comércio	Habitação	Serviços	Outro	Devoluto	Total (%)
R/C	3,00 m	[ ]	[ ]	[X]		[ ]	
1º	m	[ ]	[ ]	[ ]		[ ]	
2º	m	[ ]	[ ]	[ ]		[ ]	
3º	m	[ ]	[ ]	[ ]		[ ]	
4º	m	[ ]	[ ]	[ ]		[ ]	

3.1. ÁREA DOS COMPARTIMENTOS DA HABITAÇÃO

Compartimentos principais	Reduzida	Suficiente	Outro	Compartimentos de serviço	Reduzida	Suficiente	Outro
Quartos	[ ]	[ ]		Cozinha	[ ]	[ ]	
Sala	[ ]	[ ]		Arrecadação	[ ]	[ ]	
				Hall	[ ]	[ ]	
				I. Sanit.	[ ]	[ ]	

Observações Dados recolhidos com base num visita ao edifício

3.1. ACESSIBILIDADES

Largura da via: 6,50 (m) (Na fachada de acesso ao interior do edifício)
Existe passeio? Sim [X] Não [ ] Largura do passeio 4,50 (m)
Existe estacionamento? Sim [ ] Não [X] Tipo: [ ] Paralelo
Existe algum tipo de árvores? Sim [ ] Não [X] [ ] Perpendicular
Existe algum obstáculo? Sim [ ] Não [ ] [ ] Em espinha
Qual tipo?

Observações: Não existe estacionamento na frente do edifício

Versão 01/2019

APÊNCICE 7
Comparação dos dois métodos ao mesmo edifício – Posto de Turismo da Moita

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	**IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO**	***1b***

3.2. ESPAÇOS COMUNS

Existem espaços comuns? Sim [ ] Não [X]

Logradouro: *Interior* [ ] *Exterior* [ ]

Pátio: *Ocupado* [ ] *Livre* [ ] *Coberto* [ ]

Observações:

4. POSSIBILIDADE DE ALTERAÇÃO/MUTABILIDADE

Do tipo de uso? Sim [X] Não [ ] *Função?* Sim [X] Não [ ] *Compartimentação?* Sim [X] Não [ ]

Observações: *Este edifício anterior já teve outra utilizações como escola primária e sala de audiências do tribunal da Moita. A compartimentação existente não é resistente ao fogo.*

5. HISTÓRICO DAS INTERVENÇÕES

Foram realizadas intervenções no edifício? Sim [X] Não [ ] *Data da realização da intervenção:*

Tipo de intervenção: *Conservação* [X] *Remodelação* [ ] *Reconstrução* [ ] *Outro*

Áreas Intervencionadas

Rede de Gás [ ]	*Rede de Comunicações* [ ]	*Instalações de SCI* [ ]	*AVAC* [X]
Rede de Àguas [ ]	*Rede de Esgotos* [ ]	*Rede Elétrica* [ ]	*Elevadores* [ ]
Paredes Interiores [ ]	*Paredes Exteriores* [ ]	*Cobertura* [ ]	*Pavimento* [ ]
Janelas [ ]	*Outra área intervencionada*		

Descrição da intervenção:

6. OBSERVAÇÕES

6. FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	**PAREDES DE FACHADA**	***2a***

1. GENERALIDADES

Orientação: *Principal* *Largura da fachada:* *6,25* *(m)*

2. CONFIGURAÇÃO DAS ABERTURAS

Existência de aberturas de grande vão na fachada: [X] Sim [ ] Não **Observações:**

Regulares: [X] Sim [ ] Não *Irregulares:* [ ] Sim [ ] Não

Alinhadas: [X] Sim [ ] Não *Desalinhadas horizontalmente e verticalmente:* [ ] Sim [ ] Não

Desalinhadas horizontalmente: [ ] Sim [ ] Não *Desalinhadas verticalmente:* [ ] Sim [ ] Não

Área da aberturas: [ ] *< 20%* [ ] *<35%* [X] *<60%* [ ] *>60%*

3. CONSTITUIÇÃO DO SUPORTE (Tipo)

Número de panos: *1* **Observações:**

Alvenaria de pedra:

[X] *Alvenaria de argamassa (cal + areia) com fragmentos de pedra* *Espessura:* *67* *(cm)*
[ ] *Alvenaria de pedra com face aparelhada (pedra calcária)* *Espessura:* ..... *(cm)*
[ ] *Alvenaria de pedra aparelhada* *Espessura:* ..... *(cm)*

Alvenaria de tijolo:

[ ] *Simples* *Espessura:* ..... *(cm)* [ ] *Vazado:* *Espessura:* ..... *(cm)*
[ ] *Dupla* *Espessura* ..... *(cm)* [ ] *Maciço:* *Espessura:* ..... *(cm)*

Outros:

[ ] *Betão armado* *Espessura:* ..... *(cm)* [ ] *Alvenaria de taipa* *Espessura:* ..... *(cm)*
[ ] *Alvenaria de adobe* *Espessura:* ..... *(cm)*

Função:

[ ] *Parede com função resistente (mestra)* [ ] *Parede sem função resistente*
[ ] *Parede com função pseudo-resistente* [ ] *Parede com diminuição de espessura em altura*

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

4 REVESTIMENTO (Tipo)

[ ] *Barramento* [ ] *Reboco de cimento*
[ ] *Argamassa de cal* [ ] *Placagem de pedra colada*
[X] *Pintura com tinta plástica* [ ] *Placagem de pedra grampeada*
[ ] *Pintura de cal (caiada)* [ ] *Elementos decorativos especiais (Ornamentos, fingidos de pedra)*
[ ] *Pintura texturada*
[ ] *Revestimento cerâmico vidrado* [ ] *Reboco com areia de rio crivada*
[ ] *Revestimento cerâmico não vidrado* [ ] *Reboco com areia de rio não crivada*

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

5.1. PATOLOGIAS FISSURAÇÃO (Causas prováveis)

[ ] *Asentamento de fundações* [ ] *Inadaptibilidade e incompatibilidade entre parede/revest.*
[ ] *Deformação de elementos de suporte* [ ] *Corrosão de elementos metálicos*
[ ] *Localizada com sinais de esmagamento* [ ] *Reações a sais*
[ ] *Concentração de tensões* [X] *Ações térmicas*
[X] *Retração do revestimento* [ ] *Retração do suporte*

5.2. PATOLOGIAS HUMIDADE (Causas prováveis)

[ ] *Ascencional* [ ] *Infiltrações pela platibanda*
[ ] *Condensações superficiais* [X] *Infiltrações pelas caixilharias*
[ ] *Condensações internas* [ ] *Infiltrações pela caleira interior da cobertura*

5.3. PATOLOGIAS OUTROS (Causas prováveis)

[ ] *Envelhecimentos dos materiais* [ ] *Tinta descascada/empolada* [ ] *Expansão das alvenarias por ações térmicas e/ou higrocóspicas*
[ ] *Desprendimento do revestimento* [ ] *Empolamento do reboco*
[ ] *Queda de revestimento* [ ] *Poluição grafitis, musgos ou bolores*

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	**PAREDES DE FACHADA**	***2b***

5.4. EVOLUÇÃO DAS PATOLOGIAS

.....

.....

.....

.....

6. ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ *Conservação* ☐ *Ampliação* ☐ *Remodelação* ☐ *Consolidação* ☐ *Reforço sísmico*

Data da intervenção aproximada: .....

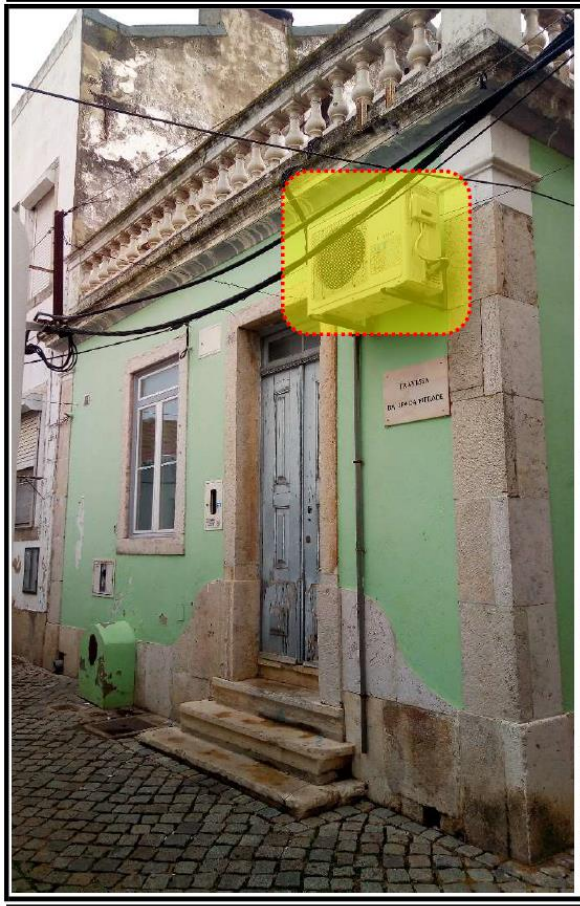
7. ELEMENTOS LIGADOS À FACHADA

☒ *Equipamentos mecânicos* ☐ *Varandas* ☐ *Platibandas* ☐ *Toldos publicitários*

☒ *Outros elementos mais leves (candeeiros, sinais luminosos, reclames etc.)*

8. OBSERVAÇÕES

9. FOTOS/ANEXOS



Versão 01/2019

Código do Edifício: **M - 01**

Ficha de levantamento — **DIAFRAGMAS HORIZONTAIS (Pavimentos)** — Folha **3a**

1. CARATERIZAÇÃO DO SUPORTE

Número de pavimentos (excluindo o pavimento térreo): 1 — *Vão máximo:* ..... *(m)*

Tipo: — *Vão mínimo:* ..... *(m)*

Madeira:	*Aparelhada*	~~R/C~~	1º	2º	3º	4º
	Não aparelhada	R/C	1º	2º	3º	4º
	Lage aligeirada	R/C	1º	2º	3º	4º
	Lage maciça	R/C	1º	2º	3º	4º
	Perfis metálicos	R/C	1º	2º	3º	4º

Outros: .....

Observações:

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

2.1. PISO TÉRREO COM CAIXA DE AR

Existe caixa de ar? ~~Sim~~ Não — *Lages com desnível?* Sim ~~Não~~

Localização das lages: *Ao nivel térreo*

2.2. LIGAÇÃO PAVIMENTO/PAREDE

☐ *Tirantes* ☐ *Cintas* ☐ *Ferrolhos* ☒ *Argamassa*

Descrição da ligação:

2.3. DIMENSÕES DA ESTRUTURA PRINCIPAL

Madeira(barrotes)	*Betão armado*	*Perfil metálico*	***Nota:***
h = ... *(mm)*	*h =* ..... *(mm)*	*h =* ..... *(mm)*	*h = Altura*
c = ... *(mm)*	*c =* ..... *(mm)*	*c =* ..... *(mm)*	*c = Comprimento*
l = ... *(mm)*	*l =* ..... *(mm)*	*l =* ..... *(mm)*	*l = Largura*

3 REVESTIMENTOS

		Localização						*Localização*				
Soalho	*Pregado*	~~R/C~~	1º	2º	3º	4º	*Mosaico hidráulico*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Colado	R/C	1º	2º	3º	4º	*Ladrilho cerâmico*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Flutuante	R/C	1º	2º	3º	4º	*Vinílico*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Taco colado	R/C	1º	2º	3º	4º	*Alcativa*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Parquet colado	R/C	1º	2º	3º	4º	*Betonilha*	R/C	1º	2º	3º	4º
	Manta plástica	R/C	1º	2º	3º	4º	.....	R/C	1º	2º	3º	4º

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

4 PATOLOGIAS (Madeiras)

Ataque biológico	R/C	1º	2º	3º	4º
Humidades	R/C	1º	2º	3º	4º
Físsuras	R/C	1º	2º	3º	4º
Deformações	R/C	1º	2º	3º	4º

Outros: .....

4.1. PATOLOGIAS (Vinílicos, Alcatifas ou Cerâmicos)

Rasgos	R/C	1º	2º	3º	4º
Deslocamentos	R/C	1º	2º	3º	4º
Desgaste	R/C	1º	2º	3º	4º
Envelhecimento	R/C	1º	2º	3º	4º

Outros: .....

5 ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ *Conservação* ☐ *Ampliação* ☐ *Remodelação* ☐ *Consolidação* ☐ *Reforço sísmico*

Data da intervenção aproximada: .....

Descrição da intervenção: *Não é conhecida que tenha sido feita uma grande obra de beneficiação do edifício.*
Foram feitas pontuais e pequenas obras de manutenção e pequenas reparações sem qualquer registo das mesmas.

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	*Folha*
M - 01	**DIAFRAGMAS HORIZONTAIS (Pavimentos)**	***3b***

6 OBSERVAÇÕES

7 FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício: **M - 01**

Ficha de levantamento **COBERTURAS** — Folha **4a**

1. GEOMETRIA DA COBERTURA

Tipo ☐ Plana ☐ Alpendre ☐ Redonda ☒ Quadrada ☐ Pavilhão N.º de Àguas 4

2. CONSTITUIÇÃO DA COBERTURA

Zona Corrente ☐ Terraço/Plana ☒ Inclinada

Tipo ☐ Invertida ☒ Tradicional

Revestimento ☐ Fibrocimento ☐ Chapa metálica/zincada ☒ Telha cerâmica

Inclinação da Cobertura 25 % ☒ Suficiente ☐ Insuficiente

☐ Lusa ☒ Canudo ☐ Marselha

Singularidades ☐ Lanternim ☐ Beiral ☐ Guarda-Pó ☐ Clarabóia ☐ Desvão Útil ☐ Mansardas ☒ Caleira Interior ☐ Caleira Exterior ☐ Lage de Esteira

Tipo de uso .....

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom) 4 (1 a 5)

3. ESTRUTURA DE SUPORTE

Tipo ☐ Betão Armado ☒ Madeira ☐ Estrutura Metálica ☐ Muretes de Alvenaria ☐ Outro

Estrura com Asna ☒ Sim ☐ Não

Se Sim, de que tipo ☐ Asna Simples ☐ Asna Tesoura ☐ Asna Mansarda ☐ Asna de Alpendre ☐ Asna de Lanternim ☐ Asna Composta ☐ Asna de Nível ☐ Meia-Asna ☐

Outros Elementos ☐ Frechais ☐ Cintas Perimetrais ☐ Tirantes ☐ Contra-Frechais ☐ Outro

Natureza Impulsiva ☐ Impulsos Horizontais pela Cobertura em Paredes ☐ Transferência Indevida de Carga da Cobertura para as Paredes

Patologias ☐ Deformação dos Elementos de Suporte ☐ Degradação/Envelhecimento dos materiais ☐ Pontos Singulares mal Concebidos ☐ Fragilização das Ligações à Parede ☐ Condensações Interiores (Manchas) ☐ Ataque Biológico ☐ Infiltrações ☐ Fraturas ☐ Fungos/Herbacias ☐

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom) 4 (1 a 5)

4. ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ Conservação ☐ Ampliação ☐ Remodelação ☐ Consolidação ☐ Reforço sísmico

Data da intervenção aproximada: .....

Descrição da intervenção: Não são conhecidas obras de beneficiação no edifício

6 OBSERVAÇÕES

7 FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	**ELEMENTOS SECUNDÁRIOS**	***5a***

1. VÃOS

Constituição da caixilharia das janelas ☒ *Madeira* ☐ *PVC* ☐ *Alumínio* ☐ *Outro:* .....

Proteção das janelas ☒ *Não existe* ☐ *Existe* *Qual ?* .....

Constituição das portas ☒ *Madeira* ☒ *Ferro* ☐ *Alumínio* *Outro:* .....

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

2. TETO

Revestimento ☒ *Madeira* ☐ *Estafe* ☐ *Teto falso* ☐ *Areado fino* ☐ *Estrutura à vista*

☐ *Outro:* .....

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **4** *(1 a 5)*

3. PAREDES INTERIORES

Constituição das paredes de compartimentação

☐ *Alvenaria de tijolo cerâmico* ☐ *Alvenaria de pedra* ☒ *Tabique* ☐ *Gesso cartonado*

Constituição das paredes "Meeiras"

☐ *Alvenaria de tijolo cerâmico* ☒ *Alvenaria de pedra* ☐ *Tabique* ☐ *Outro:* .....

Revestimento ☒ *Reboco pintado* ☐ *Azulejo* ☐ *Papel de parede* ☐ *Outro:* .....

ESTADO DE CONSERVAÇÃO GLOBAL *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **4** *(1 a 5)*

4. PATOLOGIAS

Vãos

☐ *Perda de estanquicidade à água* ☐ *Deformações excessivas* ☐ *Fratura de vidros*
☐ *Apodrecimento das madeiras* ☐ *Condensação interior* ☐ *Diferença de côr*
☐ *Degradação superficial das madeiras* ☐ *Peitoris com deficiência* ☐ *Oxidação dos acessórios*

Tetos

Manchas	R/C	1º	2º	3º	4º
Bolores	R/C	1º	2º	3º	4º
Descasque da tinta	R/C	1º	2º	3º	4º
Descasque/queda de reboco	R/C	1º	2º	3º	4º
Danificação dos materiais	R/C	1º	2º	3º	4º
Apodrecimento	R/C	1º	2º	3º	4º
Abaulamento	R/C	1º	2º	3º	4º
Escorrências	R/C	1º	2º	3º	4º
Outro:	R/C	1º	2º	3º	4º

Observações

Paredes interiores

Manchas	R/C	1º	2º	3º	4º
Bolores	R/C	1º	2º	3º	4º
Descasque da tinta	R/C	1º	2º	3º	4º
Descasque/queda de reboco	R/C	1º	2º	3º	4º
Danificação dos materiais	R/C	1º	2º	3º	4º
Apodrecimento	R/C	1º	2º	3º	4º
Abaulamento	R/C	1º	2º	3º	4º
Escorrências	R/C	1º	2º	3º	4º
Outro:	R/C	1º	2º	3º	4º

Observações

4. ÚLTIMAS INTERVENÇÕES DE BENEFICIAÇÃO

☐ *Conservação* ☐ *Ampliação* ☐ *Remodelação* ☐ *Consolidação* ☐ *Reforço sísmico*

Data da intervenção aproximada: .....

Descrição da intervenção: *Não são conhecidas obras de beneficiação*

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	**ELEMENTOS SECUNDÁRIOS**	***5b***

6 OBSERVAÇÕES

7 FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	**LEVANTAMENTO ESTRUTURAL**	***6a***

1. INTERAÇÃO ENTRE EDIFÍCIOS

Altura dos edifícios confinantes

À esquerda ☐ *Igual* ☐ *Superior* ☐ *Inferior* *À direita* ☐ *Igual* ☒ *Superior* ☐ *Inferior*

2. TIPO E ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA RESISTENTE

☐ *Existência de tirantes* *Localização:* .....

☐ *Existência de cintas de travamento ao nível dos pavimentos*

☐ *Boa ligação entre paredes ortogonais/cunhais*

☐ *Ações de reforço (consolidação da alvenaria)*

Material constituinte das escadas

Madeira

3. PATOLOGIAS

Paredes resistentes/pilares/muros

Fendas

☐ *Essencialmente verticais*

☐ *Essencialmente horizontais*

☐ *Essencialmente inclinadas*

Abaulamento *Localização:*

☐ *Carga excessiva*

☐ *Retração*

☐ *Expansão*

☐ *Lintéis abaulados* ☐ *Esmagamento localizado na zona de entrega dos barrotes*

☐ *Perda de esquadria em vãos* ☐ *Concentração de fissuras junto a vãos*

Escadas

☐ *Degradas*

☐ *Empenadas*

Tipo de degradação:

Evolução das patologias:

4. INSPEÇÃO INTERIOR EXPEDITA

Existência de escoras

☐ *Em aberturas* ☐ *Reforços ocasionais*

☐ *Em pavimento* ☐ *Em paredes mestras*

☐ *Outras:*

Existência de arcos ou abóbadas

☐ *Pedra aparelhada* ☐ *Tijolo* ☐ *Não identificado*

☐ *Pedra argamassada* ☐ *B. A.* *Observações:*

Constituição das paredes de compartimentação

☐ *Alvenaria de tijolo cerâmico* ☐ *Alvenaria de pedra* ☒ *Tabique* ☐ *Gesso cartonado*

5. DADOS GEOMÉTRICOS

	Unidade	Piso R/C	1º	2º	3º	4º
S	cm	67				
Ax	m2					
Ay	m2					
At	m2	88,5				
h	m					
Pm	KN/m3					
Ps	KN/m3					
L	m					

S: *Espessura mínima das paredes resistentes*
Ax: *Área total resistente de paredes na direção x*
Ay: *Área total resistente de paredes na direção y*
At: *Área coberta em planta*
h: *Altura média entre pisos*
Pm: *Peso específico da alvenaria*
Ps: *Peso por unidade de área de laje horizontal*
L: *Máxima distância entre paredes transversais*

6 OBSERVAÇÕES

Versão 01/2019

Código do Edifício: **M - 01**

Ficha de levantamento — **SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**

Folha **7a**

1. CARATERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

Altura do edifício [X] *<= 9 m* [ ] *<= 28 m* [ ] *<= 50 m* [ ] *> 50 m* ***Número de Pisos do Edifício*** [ ]

Pisos Abaixo do Plano de Referência [X] *0* [ ] *<= 1* [ ] *<= 2* [ ] *<= 3* [ ] *<= 4* [ ] *> 4*

Área Bruta [X] *<= 3200 m2* [ ] *<= 9600 m2* [ ] *<= 32000 m2* [ ] *> 32000 m2*

Número de Pessoas com Mobilidade Reduzida ou com Potenciais Dificuldades de Perceção do Alarme [ ]

Número de Pessoas que Habitam o Edifício *n/a*

2. INÍCIO DO INCÊNDIO

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO EDIFÍCIO *(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)* **3** *(1 a 5)*

Instalação Elétrica [ ] *Totalmente Renovada* [X] *Parcialmente Renovada* [ ] *Não Remodelada*

Instalação de Gás
- [ ] *Abastecimento de Gás Canalizado* — *No Interior em Locais Não Ventilados* [ ]
- [ ] *Abastecimento de Gás Através de Reservatório* — *No Interior em Locais Ventilados* [ ]
- [ ] *Utilização de Garrafas de Gás, Armazenadas ou Instaladas* — *Exterior* [ ]

3. DESENVOLVIMENTO E PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO

Cargas de incêndio mobiliárias e tipo de ocupação

[ ] *Residencial* [ ] *Armazém* [ ] *Material armazenado:* .....
[ ] *Arquivo/Biblioteca* [ ] *Comercial* [ ] *Tipo de comércio:* .....
[X] *Administrativo* [ ] *Restauração* [ ] *Atividade:* .....

Tipo de depósito de mercadorias

[ ] *Caixas de madeira* [ ] *Estantes de madeira* [ ] *Móveis classificadores ou de ficheiros*
[ ] *Caixas de plástico* [ ] *Estantes metálicas* [ ] *Paletes de madeira* [ ] *Não aplicável*

Afastamento entre vãos sobrepostos

[ ] *>= 1,1 m* [ ] *< 1,1 m* *Número de vãos sobrepostos:* *0*

4. MEDIDAS DE AUTOPROTEÇÃO

Existem medidas de autoproteção? Sim [X] ~~Não~~ ***Encontram-se aprovadas pela ANEPC?*** Sim [X] ~~Não~~

Equipa de segurança

Existe? [X] ~~Sim~~ Não *Delegado de segurança ?* Sim [X] ~~Não~~ *N.º de Elementos?* *1*

Realização de exercícios/simulacros

Existe? Sim [X] ~~Não~~ *Data do último exercício/simulacro:* [ ] *Periodicidade* [ ]

Observações:

5. VIAS DE EVACUAÇÃO

Largura das vias de evacuação

[ ] *(m)* *Localização:* .....
[ ] *(m)* *Localização:* .....
[ ] *(m)* *Localização:* .....
[ ] *(m)* *Localização:* .....

Largura dos vãos de saída

[ ] *(m)* *Localização:* .....
[ ] *(m)* *Localização:* .....
[ ] *(m)* *Localização:* .....
[ ] *(m)* *Localização:* .....

Distâncias a percorrer nas vias de evacuação

Distância estimada (m): *10* *Número de impasses:* *0* *Número de saídas:* *3*

Inclinação das vias verticais (graus)

[ ] *30º <= i < 45º* [ ] *i >= 45º*

Controlo de fumo das vias de evacuação

Tipo de extração / Insuflação
- [X] *Natural/Natural* *Descrição:* *Pelas vão de portas e janelas*
- [ ] *Forçada/forçada* *Descrição:* .....
- [ ] *Natural/forçada* *Descrição:* .....

6. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

Sinalização de segurança e iluminação de emergência

[ ] *Existe de sinalização e iluminação de emergência*
[ ] *Existe apenas de iluminação de emergência*
[ ] *Existe apenas sinalização de segurança*

Tipo de sinalização de segurança existente

[ ] *Sinais de perigo* [ ] *Sinais de obrigação*
[X] *Sinais de equip. CI* [ ] *Sinais de informação*
[ ] *Sinais de proibição* [ ] *Sinais de emergência*

Versão 01/2019

Código do Edifício:	Ficha de levantamento	Folha
M - 01	**SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**	***7b***

7. DETEÇÃO, ALARME E ALERTA DE INCÊNDIO

Sistema automático de deteção de incêndio

Existe? Sim [X] Não — *Tipo de sistema?* Convencional / Analógico

Botões de alarme existem? Sim / Não — *Detetores de incêndio existem?* Sim / Não

Tipo de proteção do SADI? Parcial / Total — *Difusão do Alarme?* No interior / No exterior

Existe alerta automático? Sim / Não — ***Observações:*** *Não nenhum SADI homolgado*

8. COMBATE AO INCÊNDIO

Acessibilidade ao edifício

Número de arruamentos que permitem acesso ao edifício 2 — *Largura da via de acesso principal* 6,50 *(m)*

[ ] *Arruamento de não acessível* — 1 *Arruamento acessível* — 1 *Arruamentos condicionado*

Tipo de hidrantes

[X] *Boca de incêndio de fachada*
[ ] *Boca de incêndio de pavimento/passeio*
[X] *Marco de incêndio*

Distância da fachada principal ao hidrante mais próximo: 19,00 *(m)*

Extintores

Existem? Sim [X] Não — *Quantidade total de extintores:* 1

Número de extintores		*Peso (Kg)*	*Mobilidade*		*Localização dos extintores*				
	Água aditivada		P	T	R/C	1º	2º	3º	4º
	Pó químico AB		P	T	R/C	1º	2º	3º	4º
1	*Pó químico ABC*	6	[X]	T	R/C	1º	2º	3º	4º
	Dióxido de carbono		P	T	R/C	1º	2º	3º	4º

P - Portátil; T - Transportáveis

Rede de incêndio armada

Existe? Sim / Não

[ ] *Carretel de 1ª intervenção*
[ ] *Boca de incêndio armada*

Colunas secas ou húmidas

Existe? Sim / Não

[ ] *Coluna seca*
[ ] *Coluna húmida*

Observações:

Sistema automático de extinção

Existe? Sim / Não

Extinção por água: [ ] *Sprinklers* [ ] *Água pulverizada* [ ] *Água nebulizada*

Extinção por espuma: [ ] *Baixa expansão* [ ] *Média expansão* [ ] *Alta expansão*

Extinção por espuma: [ ] *CO2* [ ] *Gases químicos* [ ] *Gases inertes*

[ ] *Outro:* ..... [ ] *Outro:* ..... [ ] *Outro:* .....

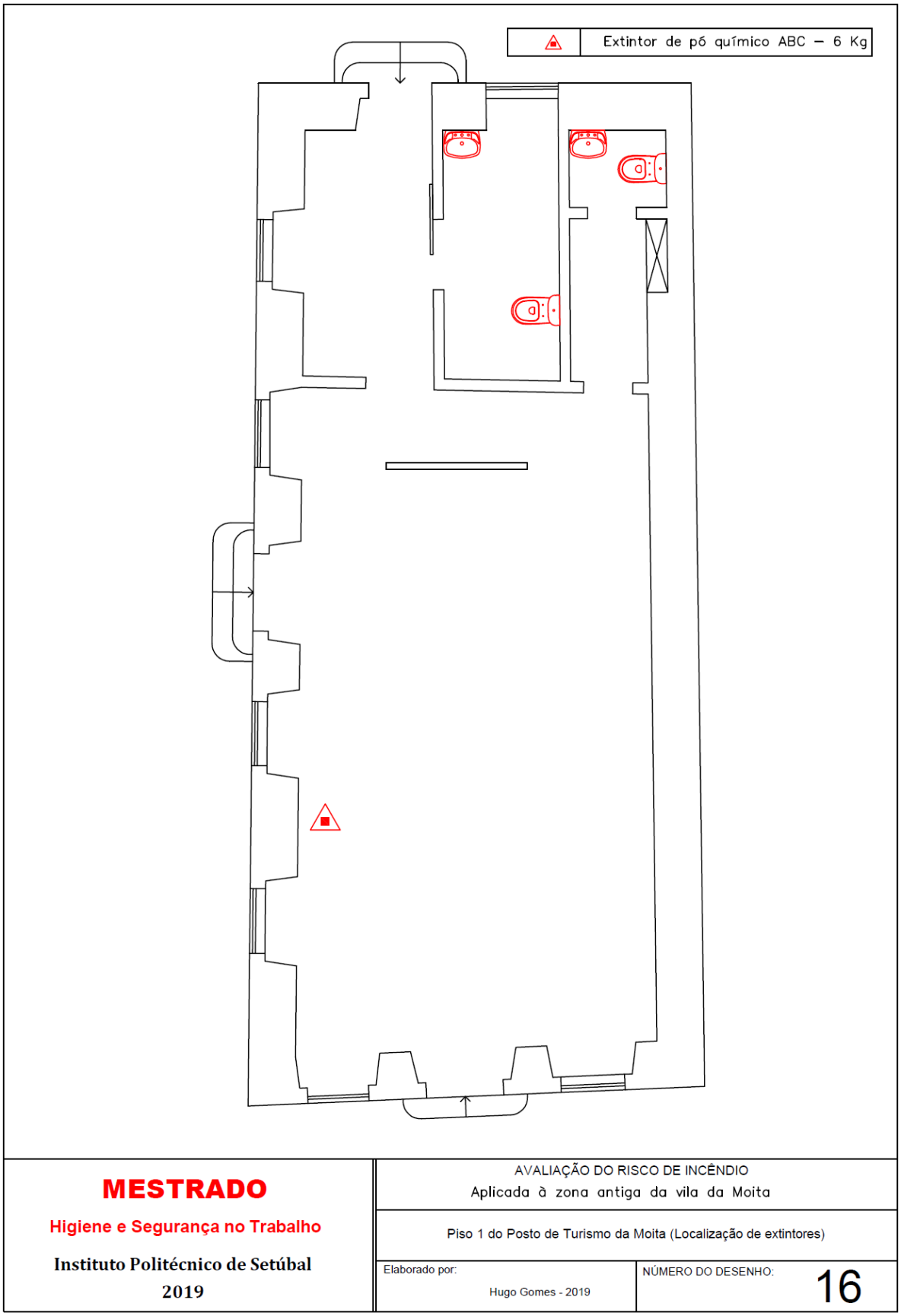
9. OBSERVAÇÕES

O edifício não dispõe de instalação nem garrafas de gás

10. FOTOS/ANEXOS

Versão 01/2019

1.4. Planta do Edifício G – 03 (com os meios de primeira intervenção)



2. METODOLOGIA GRETENER APLICADA AO EDIFÍCIO DO POSTO DE TURISMO G – 03

Aplicação do Método GRETENER

Este método é apresentado no ANEXO 1 – Avaliação do Risco de Incêndio para Aplicação do Método GRETENER.

Características do edifício

Conforme anteriormente se referiu, o edifício em análise é uma construção antiga com as seguintes características:

- um piso;
- área de implantação de 87,95 m2;
- elementos estruturais em alvenaria de pedra;
- estrutura, pavimentos e divisões interiores em madeira;
- a cobertura, em telha cerâmica, assenta em barrotes de madeira;
- fachada principal rebocada e caiada e as restantes com pedra à vista;
- pé direito é de 2,4 metros.

Quanto aos elementos estruturais admite-se, para efeitos da presente avaliação de risco, que os mesmos oferecem uma resistência ao fogo tal que será possível considerá-los como REI 30. Quanto às fachadas do edifício, considera-se que têm resistência ao fogo inferior a 30 minutos. A estrutura, pavimentos e divisões interiores não oferecem qualquer resistência ao fogo pelo que se admite que um incêndio que eventualmente deflagre num ponto qualquer do edifício, se possa propagar a todo o edifício. Assim, todo o edifício é considerado como um único compartimento de incêndio.

Considera-se, para efeitos da aplicação do método GRETENER que se trata de um edifício do "tipo V", com desenvolvimento em volume, sem separação corta-fogo, com comprimento característico (l) de 14,30 m e uma largura característica (b) de 6,15 m.

Os parâmetros referentes ao edifício considerado, utilizados no desenvolvimento do Método GRETENER, são os que se apresentam no quadro seguinte (**Quadro 1**):

Quadro 1 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio

Parâmetros	Valor
Tipo de Construção	V
Comprimento característico (l)	14.30
Largura característica (b)	6.15
Área (m2)	87.95
Relação l/b	2:1

2.1. Cálculo do perigo potencial (P)

2.1.1. Perigos Inerentes ao Conteúdo

- **Carga de incêndio mobiliária (Qm), fator q**

É a quantidade total de calor libertada pela combustão de todos os materiais combustíveis, referente à superfície AB do compartimento de incêndio, exprimindo-se em MJ/m2 de superfície do compartimento de incêndio.

O material predominante em todas as divisões do edifício é a madeira que se encontra nos tetos falsos. Recorrendo à tabela de Cargas de Incêndio Mobiliárias e Fatores de Influência para Diversos Usos, verifica-se que a Qm é de 600 MJ/m2 (madeiramento de telhado) sendo o fator q= **1,40**.

- **Combustibilidade, fator c**

Quantifica a inflamabilidade e a velocidade de combustão dos materiais combustíveis. Para este parâmetro considerou-se que o grau de combustibilidade é de "facilmente inflamável", logo c = **1,20**.

- **Perigo de fumo, fator r**

Designa os materiais que ardem, desenvolvendo um fumo particularmente intenso. Considerou-se que o perigo de fumo para este edifício é normal, grau 3, logo o fator de perigo de fumo r tem o valor de **1.10**.

- **Perigo de corrosão/toxicidade, fator k**

Identifica os materiais que ardem, produzindo grandes quantidades de gases corrosivos e tóxicos (venenosos). O perigo de corrosão/toxicidade k, pode considerar-se como um grau de perigo normal. Logo k é igual a **1.10**.

2.1.2. Perigos Inerentes ao Edifício

- **Carga de incêndio imobiliária, fator i**

Este fator depende da combustibilidade da estrutura resistente e dos elementos da fachada não resistentes.

Quanto à estrutura, sendo em alvenaria de pedra, é considerada como não combustível. Os restantes elementos estruturais, incluindo o suporte da cobertura, são em madeira, logo são combustíveis, e não se encontram protegidos, pelo que se conclui que o fator i, carga de incêndio imobiliária, é **1,20**.

❖ **Nível do andar ou altura útil, fator e**

Tratando-se de um edifício do tipo V, de um só piso e sabendo que Qm se situa entre os 200MJ/m2 e os 1000MJ/m2, o valor do fator e é igual a **1.50**.

❖ **Amplidão da superfície, fator g**

Determina a probabilidade de propagação horizontal de um incêndio em função da relação comprimento/largura do compartimento de incêndio.

Considerando AB como a superfície do compartimento de incêndio e l/b como a relação entre o comprimento e a largura do mesmo compartimento, o fator g de amplidão da superfície vem definido em função destes dois valores. Neste caso a área de compartimentação é pequena (**87.95** m2), nunca alcança os 400,00 m2 e como tal será considerado o valor mínimo de g, que é de **0,40**.

2.1.3. Equação do cálculo do perigo potencial (p)

$$P = (q\,.\,c\,.\,r\,.\,k)\ X\ (i\,.\,e\,.\,g)$$

$$P = (1.50\ \times 1.20\ \times 1.10\ \times 1.10) \times (1.20 \times 1.50 \times 0.40)$$

P = **1.46**

Equação 1 - Cálculo de P

Sendo que, q.c.r.k – representa os perigos inerentes ao conteúdo i.e.g – representa os perigos inerentes ao edifício.

2.2. Cálculo das medidas normais (N)

As medidas normais determinam-se pelo produto de cinco fatores gerais de proteção:

- **n1** – extintores portáteis - existe um extintor portátil no edifício. Para efeitos do cálculo da adequabilidade dos extintores portáteis, e à falta de outra informação, assume-se que o extintor existente está aprovado dotado de sinal distintivo de homologação e reconhecido pelas instâncias competentes, designadamente os seguradores contra incêndios; encontra-se devidamente sinalizado e acessível, está em bom estado de funcionamento e é revisto periodicamente, respeitando os intervalos de manutenção prescritos na NP 3064. (**n1 = 0.9**);
- **n2** – bocas de incêndio armadas – não existe qualquer tipo de equipamento no edifício. (**n2 = 0.8**);
- **n3** – fiabilidade de abastecimento de água para extinção – a rede de incêndios é alimentada diretamente pela rede pública, não existindo sistema de bombagem. (**n3 = 0.25**);

- **n4** – comprimento da conduta de transporte (distância da boca de incêndio exterior à entrada do edifício) – o hidrante mais próximo, boca de incêndio de passeio fica a 78,00m de distância do edifício, no entanto o edifício possui uma cisterna que serve como hidrante. (**n4 = 1.0**);
- **n5** – instrução do pessoal na extinção de incêndios – pessoal instruído: considera-se aquele que está habilitado a operar os sistemas de extinção (extintores e bocas de incêndio) disponíveis. Deve igualmente conhecer o local e as possibilidades de evacuação. (**n5 = 1.0**).

Fórmula de cálculo das medidas de proteção normais (**N**):

$$N = n1 \,.\, n2 \,.\, n3 \,.\, n4 \,.\, n5$$

$$N = 0.90 \times 0.80 \times 0.25 \times 1.00 \times 1.00$$

N = **0.18**

Equação 2 - Cálculo de N

2.3. Cálculo das medidas especiais (S)

As medidas especiais determinam-se pelo produto de seis fatores complementares de proteção:

- **s1** – deteção de fogo – instalações de deteção automática. (**s1 = 1.00**);
- **s2** – transmissão do alarme – não existe qualquer sistema automático de transmissão do alerta, nem posto guarnecido em permanência que possa assegurar esta função, uma vez que o posto de vigilante, onde existe a sirene acionada pelos botões manuais de alarme, se encontra desocupado fora do período de funcionamento da casa-museu. (**s2 = 1.00**);
- **s3** – capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento – a intervenção é assegurada pela corporação de bombeiros municipais de Fátima, mas não existe no estabelecimento qualquer estrutura de intervenção. (**s3 = 1,40**);
- **s4** – tempo de intervenção dos socorros exteriores – de acordo com a informação recolhida junto do corpo de bombeiros de Fátima, estima-se um tempo de resposta inferior a 15 minutos uma vez transmitido o alerta. No entanto não existe sistema automático de extinção de incêndios. (**s4 = 1.00**);
- **s5** – instalações de extinção – não existe qualquer sistema automático de extinção de incêndios. (**s5 = 1.00**);
- **s6** – instalações de evacuação de calor e de fumo – o edifício não possui qualquer sistema de desenfumagem. (**s6 = 1.00**).

Fórmula de cálculo das medidas de proteção especiais (**S**):

$$S = s1 \,.\, s2 \,.\, s3 \,.\, s4 \,.\, s5 \,.\, s6$$

$$S = 1.00 \times 1.00 \times 1.40 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00$$

S = **1.40**

Equação 3 - Cálculo de S

2.4. Medidas inerentes à construção (F)

As medidas de proteção inerentes à construção determinam-se pelo produto de quatro fatores de proteção resultantes do processo construtivo:

- **f1** – resistência ao fogo da estrutura resistente do edifício (capacidade de resistência ao fogo para os elementos com função de suporte e de compartimentação) – atendendo às características construtivas do edifício, assumiu-se que sendo a estrutura em alvenaria de pedra garantia, no mínimo, uma estabilidade ao fogo de 30 minutos, REI 30. (**f1 = 1,20**);
- **f2** – resistência ao fogo das fachadas – as paredes exteriores do edifício são em alvenaria de pedra, o que poderá assegurar uma resistência ao fogo de REI 30. (**f2 = 1,10**);
- **f3** – resistência ao fogo da compartimentação horizontal, incluindo as comunicações verticais – como o edifício é do tipo V e tem os pavimentos em madeira, não existe proteção das ligações verticais. (**f3 = 1,00**);
- **f4** – separação entre pisos – não será considerada a existência de células corta-fogo já que existe a possibilidade de propagação do fogo de uns compartimentos para os outros. (**f4 = 1,00**).

Fórmula de cálculo das medidas inerentes à construção (**F**):

$$F = f1 \,.\, f2 \,.\, f3 \,.\, f4$$

$$F = 1.20 \times 1.10 \times 1.00 \times 1.00$$

F = **1.32**

Equação 4 - Cálculo de F

2.5. Fator de exposição ao perigo (B)

O fator de exposição ao perigo de incêndio é definido como o produto de todos os fatores de perigo, dividido pelo produto de todos os fatores de proteção.

$$B = \frac{P}{M} = \frac{(\mathrm{q} \,.\, \mathrm{c} \,.\, \mathrm{r} \,.\, \mathrm{k}) \times (i \,.\, e \,.\, g)}{N \times S \times F} = \frac{\mathrm{P}}{N \times S \times F} = \frac{1.46}{0.18 \times 1.40 \times 1.32} = 4.40$$

Equação 5 - Cálculo de B

Em que:

- B – fator de exposição ao perigo de incêndio;
- M – produto de todas as medidas de proteção;
- P – perigo potencial;
- N – medidas Normais;
- S – medidas Especiais;
- F – medidas Construtivas ou de construção;
- q.c.r.k – representa os perigos inerentes ao conteúdo;
- i.e.g – representa os perigos inerentes ao edifício

2.6. Determinação do perigo de ativação (A)

O perigo de ativação (A) quantifica a probabilidade de ocorrência de um incêndio.

O edifício em análise possui espaços com uma utilização esporádica pois neste momento esta antiga construção é utilizada como posto de turismo da Moita, pelo que o perigo de ativação é fraco. (**A=0,85**)

2.7. Risco de incêndio

2.7.1. Risco Efetivo de Incêndio (R)

O risco efetivo de incêndio é dado pelo produto dos fatores de exposição ao perigo e do perigo de ativação, conforme a **Equação 6**, e traduz a possibilidade de ocorrência de incêndio.

$$R = B \times A = 4.40 \times 1.00 = 3.74$$

Equação 6 - Cálculo de R

2.7.2. Risco de Incêndio Admissível (Ru)

Existem situações em que o risco das pessoas se encontra acrescido, pelo que o fator de risco normal (Rn) deve ser multiplicado por um fator de correção (PH,E) em função do nível de andar e do número de pessoas, sendo Ru dado pela **Equação 7**.

$$R_u = R_n \times P_{H,E}$$

Equação 7 - Cálculo de Ru

Em que, Rn – risco de incêndio normal (Rn = 1,3, fator de risco admissível) PH,E – fator de correção do risco normal em função do número de pessoas e do nível do andar (PH,E=1, exposições, efetivo ≤ 100pessoas; pessoas a evacuar sem deficiência)

$$R_u = R_n \times P_{H,E} = 1.30 \times 1.00 = 1.30$$

Equação 8 - Cálculo de Ru

2.8. Critério de segurança contra incêndio

A prova da segurança contra o incêndio faz-se comparando o risco de incêndio efetivo (R), com o risco de incêndio admissível (Ru).
Para que seja considerado que o edifício se encontre em segurança terá que garantir a seguinte condição:

$$R \leq R_u$$

Equação 9 - Cálculo de R

Para finalizar, a verificação do grau se segurança contra incêndio resulta do quociente entre o risco admissível e o risco normal que é dado pela **Equação 10**.

$$\gamma = \frac{Ru}{R} = \frac{1.30}{3.74} = 0.35$$

Equação 10 - Cálculo de γ

O valor apresentado por **γ (0.35)** é inferior a 1, devendo este valor ser de (**γ ≥1**), constata-se assim que o edifício não garante as condições de segurança contra incêndio, sendo necessário melhorar este critério através da introdução de medidas nesta área, para assegurar a satisfação da referida condição, (**γ ≥1**).

3. METODOLOGIA ARICA (Simplificada) APLICADA AO EDIFÍCIO DO POSTO DE TURISMO G – 03

A abordagem à aplicação deste método encontra-se desenvolvida no ANEXO 2 – Avaliação do Risco de Incêndio por Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada.

3.1. Fator Global de Risco Associado ao Início do Incêndio – (FG_{II})

3.1.1. Estado de conservação da construção (F_{EC})

Este valor é obtido através da média dos valores atribuídos ao estado de conservação, aquando da inspeção do edifício, e foram retirados dos dados das fichas n. os 2, 3, 4, 5 e 7.

	Ficha	*Média por ficha*	*Média das fichas*	*Condições*	F_{EC}
Estado de conservação do edifício F_{EC}	F2 – Paredes de fachada	4	**3.4**	Média > 3,00	**1.00**
	F3 – Diafragmas horizontais	3			
	F4 - Coberturas	4			
	F5 – Elementos secundários	3			
	F7 – Segurança contra incêndio	3			

Condições	F_{EC}	***Estado de conservação do edifício***
Média > 3,00	**1,00**	**Edifício em bom estado de conservação**
2 < Média ≤ 3,00	1,10	Edifício com alguns sinais de degradação
Média ≤ 2,00	1,20	Edifício apresenta sinais evidentes de degradação

3.1.2. Instalações elétricas (F_{IEL})

Os valores a atribuir ao fator parcial relativo às instalações elétricas variam consoante o estado em que se encontram as respetivas instalações (ver ficha 7, ponto 2).

Condição da instalação (Estado de conservação das instalações elétricas)	F_{IEL}
Remodeladas	1, 00
Parcialmente remodeladas	**1, 25**
Não remodeladas	1, 50

*A instalação elétrica deste edifício foi parcialmente remodelada, logo o fator F_{IEL} =**1,25***

3.1.3. Instalações de gás (FIG)

As instalações de gás são avaliadas tendo em conta o tipo de abastecimento existente, o local de armazenamento e as condições de ventilação, independentemente do tipo de gás (propano ou butano). (ver ficha 7, ponto 9)

	Tipo de abastecimento			***F_{IG}***
Instalações de gás (F_{IG})	Canalizado			1,00
	Reservatório			1,10
	Garrafa	Instalada no exterior		1,20
		Instalada no interior	Local ventilado	1,50
			Local não ventilado	1,80
	Sem utilização de gás (nem canalizado nem de garrafas)			**1,00**

Neste edifício não existem instalações de gás, pelo que F_{IG} = 1,00.

3.1.4. Natureza da carga de incêndio (F_{NCI})

A determinação deste fator faz-se através do produto entre o coeficiente de combustibilidade (Ci) e o perigo de ativação (Rai) do material armazenado em maior quantidade e com um risco considerável. O coeficiente de combustibilidade avalia a inflamabilidade e a velocidade de combustão dos materiais combustíveis. O coeficiente de ativação depende do tipo de exploração e da ação humana (ver ficha 7, ponto 3).

O material considerado foi a madeira que existindo em maior quantidade no edifício se traduz num coeficiente de combustibilidade e de ativação médio (ver Despacho n.º 2074/2009, quadro II e ficha 7 no ponto 3.1).

			Coeficiente de ativação (R_{ai})		
			Baixo	**Médio**	Alto
			1,00	1,50	3,00
Coeficiente de combustibilidade (C_i)	Baixo	1,00	1,00	1,50	3,00
	Médio	1,30	1,30	**1,95**	3,90
	Alto	1,60	1,60	2,40	4,80
			F_{NCI}		

*Fator da natureza da carga de incêndio é F_{NCI} = **1,95***

3.1.5. Média Aritmética: fator global de risco associado ao início de incêndio (FG_{II})

Depois de analisar todos os fatores que contribuem para o fator global de risco associado ao início de incêndio, obteve-se o seguinte valor:

$$FGII = \frac{FEC + FIEL + FIG + FNCI}{4} = \frac{1.00 + 1.25 + 1.00 + 1.95}{4} = \mathbf{1.30}$$

Folha de Cálculo de aplicação da metodologia ARICA		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício em bom estado de conservação	1.00	**1.30**	**1.20**	**1.56**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	O edifício não possui instalação ou garrafas de gás	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. de combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)			**0.00**	**1.10**	**0.00**
	FES (Equipas de segurança)					
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)					
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)					
	FCI (Carga de incêndio)					
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)			**0.00**	**1.00**	**0.00**
	FIE (Fator inerente ao edifício)					
	FES (Equipas de segurança)					
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)					
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)					
	FC (Fator de correção)					
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*			**0.00**	**1.00**	**0.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)					
	FHE (Hidratantes Exteriores)					
	FF (Fiabilidade da rede de Água)					
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)					
	FES (Equipas de segurança)					
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**0.39**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**0.92**

RISCO DE INCÊNDIO	***0.43***	*Risco Aceitável*

3.2. Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio no Edifício – (FG_{DPI})

3.2.1. Afastamento entre vãos sobrepostos (F_{AV})

Este fator parcial avalia o perigo de propagação do incêndio pelo exterior. Os vãos situados no mesmo alinhamento podem potenciar a propagação do incêndio entre pisos, em função da distância existente entre dois ou mais vãos sobrepostos. Considerou-se que o afastamento de referência é o regulamentar, isto é 1,10m.

Número de vãos com afastamento < 1,10 m	F_{AV}
0	**1,00**
1	1,25
≥ 2	1,50

*Neste edifício não existem vãos sobrepostos, o que leva a F_{AV} = **1,00***

3.2.2. Equipas de segurança (F_{ES})

A existência de equipas de segurança pode contribuir para a minimização do desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício.

Para as UT-III da 1.ª categoria de risco, o regulamento técnico de segurança contra incêndios (Portaria n.º 135/2020, art.º 200, com a redação atual), obriga à existência no mínimo de um elemento da equipa de segurança.

Exigências regulamentares	*Equipas de segurança*	F_{ES}
Não exige	Existem	0,50
Exige	**Existem**	**1,00**
	Não existem	2,00

*Assim o fator das equipas de segurança é = **1,00***

3.2.3. Deteção, alerta e alarme de incêndio (F_{DI})

Os sistemas de deteção, alerta e alarme de incêndio, desde que convenientemente dimensionados, têm uma influência decisiva no desenvolvimento e propagação do incêndio, atenuando o seu desenvolvimento e reduzindo o risco de generalização.

Visto que o edifício é da UT-III da 1.ª categoria de risco, o regulamento técnico de segurança contra incêndios (Portaria n.º 135/2020, art.º 125), exige que o edifício tenha instalado botões de

acionamento de alarme (botoneiras), uma fonte local de emergência, uma cobertura parcial e uma sirene no seu interior para dar o alarme. O edifício em causa não dispõe um sistema que obedeça as estas caraterísticas e que se destine exclusivamente a este fim. (ver ficha 7, ponto 7)

Exigência regulamentar	***Tipo de equipamento***	F_{DI}
Não exige	Existe um sistema automático de deteção de incêndio	0,50
	Existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras	0,90
	Não existe qualquer meio de deteção, alerta e alarme	1,00
Exige	Equipamento existente em conformidade com o regulamento	1,00
	Não existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras	**1,20**
	Apenas existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras, quando é exigido também um sistema automático de deteção	1,80
	Não existe um sistema automático de deteção de incêndio	2,00

*Assim o fator da deteção, alerta e alarme de incêndio = **1,20***

3.2.4. Compartimentação corta-fogo (F_{CCF})

A avaliação deste item considerou apenas quatro aspetos construtivos: paredes exteriores e de compartimentação, pavimentos e vãos onde o material de referência e o mais condicionante é a madeira.

O valor inicial de F_{CCF} corresponde a um, sendo que se somam os seguintes subfactores, paredes exteriores, paredes de compartimentação, pavimentos e janelas quando aplicáveis.

Este edifício com tem paredes interiores em tabique e vão de janelas em madeira tem o seguinte cálculo do F_{CCF} = **1.00 + 0.30 + 0.30 = 1.60**

Elemento construtivo	***Material***	***Subfactor a somar***
Paredes exteriores	Alvenaria tradicional com fragmentos de pedra em estado de degradação elevado	0,10
Parede de compartimentação	**Tabique**	**0,30**
Pavimentos	**Madeira**	**0,30**
Vãos (janelas)	Madeira	0,30

*Assim o fator de compartimentação corta-fogo é = **1,60***

3.2.5. Carga de incêndio (F_{CI})

Para a determinação da densidade de carga de incêndio toma-se apenas como referência o material presente em maior quantidade no edifício e com risco considerável, independentemente do tipo de utilização. A listagem das densidades de carga de incêndio dos diversos materiais pode ser consultada no Despacho n.º 2074/2009 (ver Despacho n.º 2074/2009, quadro II e ficha 7 no ponto 3.).

$$0.10 < \frac{qsi}{1000} < 5.00$$

Equação 11 - Valor da Fci

Sabendo que no edifício o material existente em maior quantidade é a madeira devido ao seu tipo de construção e de mobiliário existente no seu interior.

E de acordo com o Despacho n.º 2074/2009, que define os Critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada no seu quadro II classifica o q_{si} da Madeira, artigos de carpintaria é igual a 700MJ/m^2 e de acordo com a **Equação 12** o valor de F_{CI} expressa da seguinte forma:

$$qsi = \frac{700}{1000} = 070$$

Equação 12 - Valor da Fci

*Assim o fator da carga de incêndio é = **0.70***

3.2.6. Média Aritmética: fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio (FG_{DPI})

Depois de analisar todos os fatores parciais, obteve-se o seguinte fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio:

$$FGDPI = \frac{FAV + FES + FDI + FCCF + FCI}{5} = \frac{1.00 + 1.00 + 1.20 + 1.60 + 0.70}{5} = 1.10$$

Equação 13 - Valor FG_{DPI}

Folha de Cálculo de aplicação da metodologia ARICA		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício em bom estado de conservação	1.00	**1.30**	**1.20**	**1.56**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	O edifício não possui instalação ou garrafas de gás	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. de combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existe vãos sobrepostos com um afastamento inferior a 1.10 m	1.00	**1.10**	**1.10**	**1.21**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	1.20			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique e janelas em madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)			**0.00**	**1.00**	**0.00**
	FIE (Fator inerente ao edifício)					
	FES (Equipas de segurança)					
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)					
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)					
	FC (Fator de correção)					
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*			**0.00**	**1.00**	**0.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)					
	FHE (Hidratantes Exteriores)					
	FF (Fiabilidade da rede de Água)					
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)					
	FES (Equipas de segurança)					
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**0.78**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**0.92**

RISCO DE INCÊNDIO	***0.85***	*Risco Aceitável*

3.3. Fator Global de Risco Associado à Evacuação do Edifício – FG_{EE}

3.3.1. Fator inerente aos caminhos de evacuação (FI_{CE})

Este parâmetro considera todos os aspetos relacionados com os caminhos de evacuação do edifício, tendo em atenção as larguras de evacuação, tanto das vias horizontais como das verticais, os vãos, o número de saídas, a inclinação das vias verticais, quando existem e a presença de sinalização e iluminação de emergência quando exigida. (ver portaria n. º135/2020, art. n.º 56)
Quando não é respeitada alguma condição inerente aos caminhos de evacuação, este fator agrava-se em 25%.

O valor inicial de FI_{CE} corresponde a um, sendo que se somam os seguintes subfactores; unidade de passagem (UP e vãos inferiores a 0.90 m, n.º de saídas inferior ao regulamento, inclinação das vias verticais de evacuação superiores a 45º e inexistência de sinalização e iluminação de emergência quando exigido.

O edifício em estudo não tem iluminação de emergência tem o seguinte cálculo do FI_{CE} = **1.00 + 0.25 = 1.25**

Condições dos caminhos de evacuação	*Subfator a somar*
UP e vãos inferiores a 0,90 m	0,25
N.º de saídas inferior ao regulamento	0,25
Inclinação das vias verticais superior a 45º	0,25
Inexistência de sinalização e iluminação de emergência quando exigido	**0,25**

*Assim o fator inerente aos caminhos de evacuação é = **1,25***

3.3.2. Fator inerente ao edifício (F_{IE})

3.3.2.1. Equipas de segurança (F_{ES})

Exigências regulamentares	*Equipas de segurança*	*F_{ES}*
Não exige	Existem	0,50
Exige	**Existem**	**1,00**
	Não existem	2,00

Este fator já foi analisado no ponto 3.2.2., onde assume o valor de F_{ES} = **1,00**

3.3.2.2. Deteção, alerta e alarme de incêndio (FDI)

Exigência regulamentar	*Tipo de equipamento*	F_{DI}
Não exige	Existe um sistema automático de deteção de incêndio	0,50
	Existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras	0,90
	Não existe qualquer meio de deteção, alerta e alarme	1,00
Exige	Equipamento existente em conformidade com o regulamento	1,00
	Não existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras	**1,20**
	Apenas existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras, quando é exigido também um sistema automático de deteção	1,80
	Não existe um sistema automático de deteção de incêndio	2,00

*Este fator já foi analisado no ponto 3.2.3., onde assume o valor de F_{DI} = **1,20***

3.3.2.3. Realização de Exercícios de Evacuação (F_{EE})

Os exercícios de evacuação têm de ser efetuados com periodicidade adequada, em conformidade com o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (Portaria n.º 135/2020, art. n.º 198 e 207).

Neste caso o regulamento não exige exercícios de evacuação, nem estes foram realizados, pelo que o fator F_{EE} =1,00. (ver portaria n.º 135 /2020 art. n.º 198 o quadro XXXIX e ficha 7, ponto 4)

Exigência regulamentar	*Períodos máximos entre exercícios*	*Valor do fator parcial de avaliação*
Não exige	Foram realizados pelo menos 2 exercícios de evacuação	0,50
	Não foram realizados exercícios de evacuação	**1,00**
Exige	Foram realizados exercícios de evacuação com periodicidade coincidente com o regulamento	1,00
	Não foram realizados exercícios de evacuação com periodicidade adequada à regulamentação	2,00

*Assim o fator inerente aos exercícios de evacuação é = **1,00***

3.3.3. Média aritmética: fator inerente ao edifício (F_{IE})

O valor do fator inerente ao edifício é obtido recorrendo à média aritmética dos subfactores mencionados (subfactor deteção alerta e alarme; subfactor equipas de segurança e subfactor exercícios de evacuação).

$$FIE = \frac{FES + FDI + FEE}{3} = \frac{1.00 + 1.20 + 1.00}{3} = 1.07$$

Equação 14 - Valor de FIE

3.3.4. Fator de correção (F_C)

Este fator de correção é definido em função do número de pisos do edifício.
Visto que o edifício tem um número de pisos inferior a três, o valor do fator é F_C = 1,10 (ver ficha 7, ponto 1)

O edifício tem uma altura inferior a 9.0 m, só tem um piso térreo.

Condição	***F_C***
N.º de pisos ≤ 3	**1,10**
3 < n.º de pisos ≤ 7	1,20
N.º de pisos > 7	1,30

*Assim o fator de correção é = **1,10***

3.3.5. Média Aritmética Corrigida: fator global de risco associado à evacuação do edifício (FG_{EE})

Depois de analisar todos os fatores parciais, obteve-se o seguinte fator global de risco associado à evacuação do edifício:

$$FGEE = FC \times \left(\frac{FICE + FIE}{2}\right) = 1.10 \times \left(\frac{1.25 + 1.07}{2}\right) = 1.27$$

Equação 15 - Valor FGEE

Folha de Cálculo de aplicação da metodologia ARICA		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício em bom estado de conservação	1.00	**1.30**	**1.20**	**1.56**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	O edifício não possui instalação ou garrafas de gás	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. de combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existe vãos sobrepostos com um afastamento inferior a 1.10 m	1.00	**1.10**	**1.10**	**1.21**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	1.20			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique e janelas em madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Não existe iluminação de emergência	1.25	**1.27**	**1.00**	**1.27**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.07			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	1.20			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*			**0.00**	**1.00**	**0.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)					
	FHE (Hidratantes Exteriores)					
	FF (Fiabilidade da rede de Água)					
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)					
	FES (Equipas de segurança)					
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.09**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***0.92***	*Risco Aceitável*

3.4. Fator Global de Eficácia Associado ao Combate ao Incêndio – FG_{CI}

O combate ao incêndio depende de vários fatores que condicionam, na sua grande maioria, a eficácia da resposta ao combate ao incêndio. Os fatores condicionantes são os fatores exteriores e interiores de combate ao incêndio no edifício e as equipas de segurança.

3.1.1. Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício (F_{ECI})

3.4.1.1. Acessibilidade ao edifício (F_{AE})

As vias de acesso a um edifício com altura não superior a 9,00 m (ver ficha 7, ponto 1) devem respeitar o disposto no artigo n.º 4 da portaria n.º 135/2020. Da inspeção local e pelas respetivas plantas verifica-se que, neste caso; a largura da via é superior a 3,50 m, altura livre da via é superior a 4,00 m e a inclinação da via não excede os 15% (ver ficha 7, ponto 5).

Condições				**Valor do fator parcial de avaliação**
Altura do edifício (m)	Largura da via (m)	Altura livre da via (m)	Inclinação da via (%)	
≤ 9,00	**≥ 3,50**	**≥ 4,00**	**≤ 15,00**	**1,00**
	≥ 3,50	≥ 4,00	> 15,00	1,50
> 9,00	≥ 6,00	≥ 5,00	≤ 10,00	1,00
	≥ 6,00	≥ 5,00	> 10,00	1,50
	< 3,50	< 3,00		2,00

*Assim o fator de acessibilidade ao edifício é = **1,10***

3.4.1.2. Hidrantes Exteriores (F_{HE})

Pela ficha de inspeção e pelas respetivas plantas do local sabe-se que não existe carretel (ver ficha 7, ponto 8) e que a distância ao hidrante mais próximo corresponde a um valor inferior a 100,00m (ver ficha 7, ponto 8).

Condições		**Valor parcial da avaliação**
Distância ao hidrante	Existência de carretel	
≤ 100,00 m	**Não**	**1**
> 100,00 m	Sim	1
	Não	2

*Assim o fator dos hidrantes exteriores é = **1,00***

3.4.1.3. Fiabilidade da rede de Água (F_F)

O subfactor correspondente à fiabilidade da rede de alimentação de água considerou-se igual a 1,00, uma vez que não existem dados que permitam determinar a fiabilidade da rede de alimentação de água.

*Assim o fator da fiabilidade da rede de água é = **1,00***

3.4.1.4. Média aritmética corrigida: fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício (FE_{CI})

$$FECI = \frac{FAE + FHE \ \times FF}{2} = \frac{1.00 + 1.00 \ \times 1.00}{2} = \ 1.00$$

Equação 16 - Valor de FECI

3.4.1. Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício (FI_{CI})

Neste edifício não existe rede de incêndio armada, mas existe um extintor de pó químico ABC de 6 Kg. (ver ficha 7, ponto 8)

Tipo de edifício	*Extintores*	*Redes de Incêndio armadas*	*Colunas secas ou húmidas*	*Sistema automático*	*FI_{CI}*
Residencial	Existe pelo menos um extintor	-	-	-	0,90
	Não existem	-	-	-	1,00
Arquivo, comércio, outro	**N.º de extintores igual ou superior ao n.º de pisos**	-	-	-	**1,00**
	N.º de extintores inferior ao n.º de pisos	-	-	-	1,75
	N.º de extintores inferior ao n.º de pisos	- 0,25	- 0,25	- 0,25	1,75
	Não existem extintores	-	-	-	2,00

*Assim o fator interior de combate ao incêndio no edifício é = **1,00***

3.4.2. Equipas de segurança (F_{ES})

Exigências regulamentares	*Equipas de segurança*	*F_{ES}*
Não exige	Existem	0,50
Exige	**Existem**	**1,00**
	Não existem	2,00

Este fator já foi analisado no ponto 3.2.2., e assume o valor de F_{ES} = **1,00**

3.4.3. Média aritmética: fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FG_{CI})

Depois de analisar todos os fatores parciais, o fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio é determinado por:

$$FGCI = \frac{FECI + FICI + FES}{3} = \frac{1.00 + 1.00 + 1.00}{3} = 1.00$$

Equação 17 - Valor FGCI

Folha de Cálculo de aplicação da metodologia ARICA		Critério	*Valor do fator parcial*	*Valor do fator global*	*Peso do fator global*	*Valor do fator global ponderado*
	FGII (Fator global de risco associado ao início de incêndio)					
Início do Incêndio	FEC (Estado de conservação da construção)	Edifício em bom estado de conservação	1.00	**1.30**	**1.20**	**1.56**
	FIEL (Instalações elétricas)	Parcialmente remodeladas	1.25			
	FIG (Instalações de gás)	O edifício não possui instalação ou garrafas de gás	1.00			
	FNCI (Natureza da carga de incêndio)	Coef. de combustibilidade médio e um coef. de ativação média	1.95			
	FGDPI (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)					
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	FAV (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existe vãos sobrepostos com um afastamento inferior a 1.10 m	1.00	**1.10**	**1.10**	**1.21**
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	1.20			
	FCCF (Compartimentação corta-fogo)	Edifício com paredes interiores em tabique e janelas em madeira	1.60			
	FCI (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade a madeira	0.70			
	FGEE (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)					
Evacuação do edifício	FICE (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Não existe iluminação de emergência	1.25	**1.27**	**1.00**	**1.27**
	FIE (Fator inerente ao edifício)		1.07			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
	FDI (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	Não existe, e é exigido pela legislação	1.20			
	FEE (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não existiram, nem é exigido pela legislação	1.00			
	FC (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1.10			
	FGCI (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)					
Combate ao Incêndio	*FECI (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)*		1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
	FAE (Acessibilidade ao edifício)	Edifício com < de 9 m de alt., com alt. Livre da via de acesso > a 4 m e inclinação inferior a 15%	1.00			
	FHE (Hidratantes Exteriores)	Existe um hidrante a menos de 100 m, não existe carretel	1.00			
	FF (Fiabilidade da rede de Água)	Não existe dados para determinar a fiabilidade da pressão na rede	1.00			
	FICI (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Existe um extintor de pó químico ABC	1.00			
	FES (Equipas de segurança)	Existem, e é exigido pela legislação	1.00			
					FRI (Fator global de risco de incêndio do Edifício)	**1.26**
					FRR (Fator de Risco de Referência)	**1.19**

RISCO DE INCÊNDIO	***1.06***	*Risco não aceitável*

3.5. Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI)

O fator global de risco de incêndio do edifício corresponde à média aritmética dos quatro fatores globais de risco (início de incêndio, desenvolvimento e propagação, evacuação do edifício e combate ao incêndio) majorados.

Assim o cálculo do fator global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI) é efetuado pela seguinte expressão:

$$FRI = \frac{1.20 \times FGII + 1.10 \times FGDPI + FGEE + FGCI}{4} = \frac{1.20 \times 1.30 + 1.10 \times 1.10 + 1.27 + 1.00}{4} = 1.26$$

Equação 18 - Valor de FRI

*Assim o fator global de risco de incêndio do edifício é = **1,26***

3.6. Fator de risco de referência (FRR)

O cálculo do fator de risco de referência, FRR varia consoante o uso do edifício.

Para este edifício, que se considerou como sendo edifício corrente, determina-se da seguinte forma:

$$FRR = 0.915 + 0.25 \times FC = 0.915 + 0.25 \times 1.10 = 1.19$$

Equação 19 - Valor de FRR

*Assim o fator de risco de referência é = **1,19***

O valor **0.915** é utilizado na **Equação** anterior porque o edifício é do tipo corrente, no caso o edifício ser do tipo industrial, armazéns, bibliotecas e arquivos o valor de **0.915** deve ser substituído por **1.10**.

3.7. Risco de incêndio

A determinação do risco de incêndio faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR), pela seguinte expressão:

$$Risco\ de\ incêndios = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1.26}{1.19} = 1.06$$

Equação 20 - Valor do Risco de Incêndio

*Assim o risco de incêndio é = **1,06***

Como o valor do risco de incêndio apresentou um valor superior a 1,00, significa que terão de ser adotadas medidas para melhorar a segurança em relação ao risco de incêndio do edifício, para que sejam cumpridas as exigências regulamentares.

3.8. Índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio considera implicitamente todos os fatores relevantes ao risco de incêndio.

$$Vulnerabilidade = \frac{(média\ do\ valor\ do\ fator\ global, sem\ ponderação)}{2.35625} \times 100$$

$$Vulnerabilidade = \frac{1.169}{2.35625} \times 100 = 49.59$$

Equação 21 - Valor da Vulnerabilidade

O edifício que apresenta características e funcionalidades que potencializam a probabilidade de risco de incêndio, manifesta uma vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a **40**. Como já foi referido anteriormente na determinação do risco de incêndio, o edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a segurança contra incêndio.

< 20	*Para edifícios em que o índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio é inferior a 20, considera-se que o edifício não apresenta problemas assinaláveis que comprometam a sua segurança contra incêndio sendo, no geral, satisfeitas as condições de segurança.*
20<=>40	*Os edifícios com índice de vulnerabilidade compreendido entre 20 e 40, não cumprem na íntegra, as exigências regulamentares, sendo desejável a aplicação de pequenas medidas para diminuir a sua vulnerabilidade. Geralmente correspondem a edifícios com utilização de habitação.*
> 40	*Edifícios que apresentam, na sua grande maioria, características e funcionalidades que potencializam a probabilidade de risco de incêndio, são edifícios cujo índice de vulnerabilidade é superior a 40. Estes edifícios necessitam que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio.*
>60	*Os edifícios mais críticos são aqueles cujo índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio é superior a 60. São edifícios em que se verifica a presença de materiais armazenados, que possuem cargas de incêndio elevadíssimas, aumentando exponencialmente o índice de vulnerabilidade. São normalmente edifícios com utilização mista.*