



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
Universidade Técnica de Lisboa

GESTÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM CIDADES SUSTENTÁVEIS

DOIS CASOS DE ESTUDO

MARIA CRISTINA PARREIRA CARAMUJO

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

CONSTRUÇÃO E REABILITAÇÃO

Júri

Presidente: Professor Jorge Manuel Calido Lopes de Brito

Orientador: Professor João Miguel Pires Ventura

Vogal: Professor António Heleno Domingues Moret Rodrigues

Vogal: Engenheiro Carlos Ferreira de Castro

OUTUBRO 2012

Para a minha filha Sofia

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Professor João Ventura, a minha gratidão, que para além de supervisionar e orientar esta dissertação, tornou-a possível, dando-me ferramentas que melhoraram o meu nível de conhecimento.

Aos Professores do curso, em particular ao Professor João Ferreira e Professor João Ramôa Correia.

À Administração da Caixa Geral de Depósitos, na elaboração do item “Caso de estudo: Caixa Geral de Depósitos, edifício sede, Av. João XXI”.

À Administração do Teatro D. Maria II, na elaboração do item “ Caso de estudo: Teatro D. Maria II”.

Ao Engenheiro Joaquim Valente, pela sua disponibilidade na participação, como perito qualificado em segurança contra incêndio, na atribuição das ponderações no item “Risco versus segurança contra incêndio”.

Aos meus colegas Engenheiro Nuno Prada e subchefe João Vaz na sua participação como peritos, no item “Risco versus segurança contra incendio”

Ao comandante do Regimento de Sapadores Bombeiros, Coronel Joaquim Pereira Leitão.

À minha família e amigos que me apoiaram nestes dois anos de trabalho.

RESUMO

A atual regulamentação de segurança contra incêndio em edifícios, Regime jurídico - Regulamento de segurança Contra Incêndio em Edifícios, DL n.º 220/2008 e Portarias complementares, para além das necessárias medidas passivas e ativas em fase de conceção e execução na obra, apresenta a inovação de exigir medidas de autoproteção, mais especificamente medidas de organização e gestão de segurança a atender durante a exploração dos espaços, para todos os edifícios, incluindo os pré-existentes.

As Medidas de Autoproteção, nomeadamente, Medidas Preventivas, Medidas de Intervenção em face de emergência, Registos de Segurança, Formação em Segurança contra incêndio e Realização de simulacros, no âmbito da segurança contra o risco de incêndio em edifícios, são um dos aspetos mais importantes a atender ao longo da vida útil do edificado. Foram estudados dois casos práticos; Caixa Geral de Depósitos, Av. João XXI e Teatro D. Maria II

O tema da sustentabilidade foi abordado do ponto de vista da “Construção sustentável” e sua adaptabilidade à segurança contra incêndio. Também se abordou o tema da Certificação Ambiental em Portugal, liderar pelo ambiente, “LiderA”: sistema voluntário de avaliação da construção sustentável e do ambiente construído.

Pretende-se com esta dissertação analisar o índice de eficácia das medidas de segurança contra incêndio, com base no programa FiRE-TECH. O edifício estudado foi o Teatro D. Maria II, pertencente ao património edificado. Os resultados permitiram concluir que as medidas de segurança implementadas representam uma contribuição para diminuição do risco de incêndio. A metodologia proposta apresenta-se como uma ferramenta de apoio à decisão e de versátil utilização.

PALAVRAS-CHAVE: GESTÃO; SEGURANÇA; INCÊNDIO; SUSTENTABILIDADE; EDIFÍCIOS; RISCO; ÍNDICE DE EFICÁCIA

ABSTRACT

The current regulations for fire safety in buildings, *Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Edifícios* (Rules of Fire Safety in Buildings), DL (Law) n. ° 220/2008 and supplementary edicts, in addition to the passive and active measures required in design and work in-situ, present an innovation by requiring self-protection measures, in terms of organization and security management for all buildings, including the pre-existing.

The Self-protection measures, such as, Preventive Measures, Intervention measures in case of emergency, Security Records, Fire Safety Training and Fire Simulations in buildings, are one of the most important aspects during the life of buildings. Two case studies were analyzed: *Caixa Geral de Depósitos* (bank), Av. Joao XXI and *D. Maria II* Theatre.

The issue of sustainability was addressed from the perspective of "Sustainable Construction" and its adaptability to fire safety. The issue of Environmental Certification in Portugal, lead by environment, "LiderA": voluntary system of evaluation of sustainable construction and environment was also addressed.

Another purpose of the present work was to analyze the effectiveness index of fire safety measures, based on FiRE-TECH program. The building studied was *D. Maria II* Theatre, which is part of the built cultural heritage. The results concluded that the implemented safety measures led to fire risk reduction. The proposed methodology is presented as a tool for decision support and versatile use.

KEYWORDS: MANAGEMENT, SAFETY, FIRE, SUSTAINABLE, BUILDING, RISK, EFFECTIVENESS INDEX

SIGLAS E ACRÓNIMOS

ANPC - Autoridade Nacional de Proteção Civil
AVAC - Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado
CDI - Central de Detecção de Incêndio
CGD - Caixa Geral de Depósitos
CERT - *Community Emergency Response Team* (EUA)
D.L. - Decreto- Lei
DS - Delegado de Segurança
EGEAC - Empresa de Gestão de Equipamentos e Animação Cultural
EPI - Equipas de Primeira Intervenção
GIE - Grupo de Intervenção para Emergências
LiderA - Liderar pelo Ambiente
IFE - Institution of Fire Engineers
IGCC - International Green Construction Code
INEM - Instituto Nacional de Emergência Médica
NASFM - National Association of State Fire Marshals, NASFM(EUA)
PP - Plano de Prevenção
PEI - Plano de Emergência Interno
RJ-SCIE - Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios
RSB - Regimento de Sapadores Bombeiros
RS - Responsável de Segurança
SADI - Sistema Automático de Detecção de Incêndio
SCIE - Segurança Contra Incêndio em Edifícios
SNB - Serviço Nacional de Bombeiros
SS I - Sistema de Segurança de incêndio
SIOPS - Sistema Integrado de Operações Proteção e Socorro
UT - Utilização - Tipo
VHE - Via Horizontal de Evacuação
VVE - Via Vertical de Evacuação
WBCSD- World Business Council for Sustainable Development (EUA)

ÍNDICE GERAL

| | |
|---|-------|
| AGRADECIMENTOS..... | V |
| RESUMO | VII |
| ABSTRACT..... | IX |
| SIGLAS E ACRÓNIMOS | XI |
| ÍNDICE GERAL..... | XIII |
| ÍNDICE DE TABELAS..... | XVII |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | XVIII |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 3.1 Objetivos..... | 1 |
| 3.2 Ocorrência de incêndios na cidade de Lisboa..... | 2 |
| 1.3 As Cidades sustentáveis e segurança contra incêndios..... | 4 |
| 1.4 Fatores de riscos da sustentabilidade e segurança contra incêndio..... | 6 |
| 1.5 A sustentabilidade no edifício sede da Caixa Geral de Depósitos..... | 8 |
| 1.6 LiderA - Certificação ambiental em Portugal e segurança contra incêndio | 8 |
| 1.7 Estratégias sustentáveis em segurança contra incêndio | 10 |
| 1.8 Estrutura da dissertação de mestrado | 11 |
| 2. GESTÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NUM EDIFÍCIO | 13 |
| 2.1 Objetivo..... | 13 |
| 2.1.1. Protecção da vida | 13 |
| 2.1.2. Protecção do edifício e de bens..... | 14 |
| 2.1.3. Garantia da continuidade da atividade | 14 |
| 2.1.4. Protecção do Ambiente | 14 |
| 2.1.5. Operacionalidade dos sistemas de segurança | 14 |
| 2.2 .Medidas de Autoproteção | 15 |
| 2.2.1. Medidas Preventivas | 16 |
| 2.2.2. Medidas de Intervenção | 16 |
| 2.2.3. Registos de Segurança | 16 |
| 2.3.4. Formação em SCIE | 16 |
| 2.3.5. Simulacros..... | 17 |
| 2.4. Exploração, Utilização e Conservação dos Espaços..... | 19 |
| 3. CASO DE ESTUDO, CAIXA GERAL DE DEPOSITOS, EDIFÍCIO SEDE AV. JOÃO XXI 25 | |
| 3.1 Caracterização do Edifício Sede - Av. João XXI | 25 |
| Figuras 3.2 e 3.3 - Alçados Poente e Nascente | 26 |

| | |
|--|----|
| 3.1.1. A Utilização-Tipo e categoria de risco | 26 |
| 3.1.2. Grau de prontidão do socorro externo | 26 |
| 3.1.3. Resistência ao fogo dos elementos estruturais..... | 26 |
| 3.1.4. Compartimentação ao fogo | 27 |
| 3.1.5. Condições de evacuação | 27 |
| 3.2 Instalações técnicas | 27 |
| 3.2.1. Comando Centralizado e Gestão de Energia (CCGE) | 28 |
| 3.2.2. Aquecimento, ventilação e ar condicionado - AVAC | 28 |
| 3.3 Rede de incêndios | 28 |
| 3.4 Rede de <i>Sprinklers</i> | 30 |
| 3.5 Sistema Automático de Detecção de Incêndios..... | 30 |
| 3.5.1. Ações desencadeadas pelo SADI..... | 30 |
| 3.6 Iluminação de Emergência..... | 31 |
| 3.7 Sistema de desenfumagem..... | 31 |
| 3.8 Estrutura operacional da segurança contra incêndio..... | 32 |
| 3.8.1. Central de segurança | 32 |
| 3.8.3. Grupo de Intervenção de emergências | 34 |
| 3.8.4. As Equipas de Primeira Intervenção – EPI..... | 34 |
| 3.9 Apreciação global do desempenho: avaliação de riscos / Análise de vulnerabilidades | 34 |
| 3.10 Ocupação de espaços de edifício..... | 34 |
| 3.11 Plano de Evacuação..... | 35 |
| 3.11.1. Caminhos de evacuação | 35 |
| 3.11.2. Plano de Comunicações | 35 |
| 3.12 Caixa Segura | 35 |
| 3.13 Simulacros..... | 37 |
| 4. CASO DE ESTUDO - TEATRO D. MARIA II..... | 40 |
| 4.1 Descrição do edifício | 41 |
| 4.2 Meios passivos de Segurança Contra Incêndio em Edifícios | 42 |
| 4.2.1. Resistência ao fogo | 42 |
| 4.2.2. Compartimentação | 42 |
| 4.2.3. Reacção ao fogo..... | 43 |
| 4.2.4. Vias de evacuação..... | 43 |
| 4.2.5. Instalações técnicas | 43 |

| | |
|--|----|
| 4.2.6.Instalações de aquecimento e climatização..... | 43 |
| 4.3 Meios ativos de Segurança Contra Incêndio em Edifícios | 43 |
| 4.3.1.Sinalização e iluminação de emergência | 43 |
| 4.3.2.Detecção, alarme e alerta de incêndios | 44 |
| 4.3.3.Controlo de fumo | 45 |
| 4.3.4.Meios de primeira intervenção..... | 45 |
| 4.3.5.Meios de segunda intervenção | 45 |
| 4.3.6.Reserva de água e grupo hidropressor | 45 |
| 4.3.7.Detecção de gás combustível | 45 |
| 4.3.8.Drenagem de águas residuais de combate a incêndio..... | 45 |
| 4.4 Medidas de Autoproteção | 45 |
| 4.4.1.Introdução | 45 |
| 4.4.1.1.Apreciação global do desempenho ao fogo | 46 |
| 4.4.2.Acções de formação..... | 47 |
| 4.4.3.Simulacros..... | 47 |
| 4.4.4.Inspecções..... | 47 |
| 4.4.5.Revisão e alteração | 48 |
| 4.4.6. Plano de Prevenção | 48 |
| Figura 4.5 - Sala Garrett- Fonte: autora | 49 |
| 4.4.7 Posto de segurança..... | 49 |
| 4.4.8.Plano de Emergência Interno | 50 |
| 4.4.9.Registos de Segurança | 52 |
| 4.5 Conclusões | 52 |
| 5. RISCO DE INCÊNDIO <i>VERSUS</i> EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA | 55 |
| 5.1 Introdução | 55 |
| 5.2 Modelo FiRE-TECH..... | 56 |
| 5.2.1. Níveis de atuação | 56 |
| 5.2.2. Política de segurança contra incêndio..... | 56 |
| 5.2.3. Objetivos de segurança contra incêndio | 56 |
| 5.2.4 Estratégias de segurança contra incêndio | 57 |
| 5.2.5 Medidas de segurança contra incêndio | 57 |
| 5.2.6 Graus de implementação das medidas de segurança contra incêndio..... | 57 |
| 5.2.7.Índices de eficácia de um conjunto de medidas de segurança contra incêndio | 57 |
| 5.3 Caso de estudo - Teatro D. Maria II | 58 |

| | | |
|--------|---|----|
| 5.3.1 | Objetivos | 58 |
| 5.3.2. | Estratégias | 60 |
| 5.3.3. | As medidas de segurança contra incêndio | 65 |
| 5.3.4. | Graus de implementação das medidas de segurança | 72 |
| 5.3.5. | Resultados do índice de eficácia das medidas de segurança implementadas | 75 |
| 5.4 | Conclusões | 81 |
| 6. | CONCLUSÕES | 82 |
| 6.1 | Síntese das conclusões | 83 |
| 6.2 | Sugestões param trabalhos futuros..... | 85 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 86 |
| | ANEXOS | 89 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1.1 - N.º de incêndios em Lisboa desde 2001 a 2011 | 4 |
| Tabela 2.1 - Medidas de Autoproteção | 18 |
| Tabela 2.2 – Configuração Das Equipas De Segurança | 19 |
| Tabela 2.3 - Periodicidade da realização de exercícios de Simulacro | 22 |
| Tabela 5.1 – Pontuações atribuídas para os objetivos | 59 |
| Tabela 5.2- Escala a usar para escolha dos pesos | 59 |
| Tabela 5.3- Normalização dos pesos dos objetivos em relação à política | 60 |
| Tabela 5.4 - Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 1 | 61 |
| Tabela 5.5 - Pesos normalizados para as estratégias em relação ao objetivo 1 | 61 |
| Tabela 5.6 - Pontuação atribuída às estratégias em relação ao objetivo 2 | 62 |
| Tabela 5.7 - Pesos normalizados em relação ao objetivo 2 | 62 |
| Tabela 5.8 – Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 3 | 62 |
| Tabela 5.9 - Pesos normalizados em relação ao objetivo 3 | 63 |
| Tabela 5.10 - Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 4 | 63 |
| Tabela 5.11 - Pesos normalizados das estratégias em relação ao objetivo 4 | 63 |
| Tabela 5.12 – Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 5 | 64 |
| Tabela 5.13 – Pesos normalizados em relação ao objetivo 5 | 64 |
| Tabela 5.14 - Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 6 | 64 |
| Tabela 5.15 - Pesos normalizado das estratégias em relação ao objetivo 6 | 64 |
| Tabela 5.16 - Pontuações e pesos normalizados das medidas na estratégia 1 | 67 |
| Tabela 5.17 - Pontuações e pesos normalizados das medidas na estratégia 2 | 69 |
| Tabela 5.18 - Pontuações e pesos normalizados das medidas na estratégia 3 | 69 |
| Tabela 5.19 - Pontuação e pesos normalizados das medidas na estratégia 4 | 70 |
| Tabela 5.20 - Pontuação e pesos normalizados das medidas na estratégia 5 | 71 |
| Tabela 5.21 – Graus de implementação das classes de medidas de segurança contra Incêndio | 73 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1.1- Gestão da Segurança Contra Incêndio em Edifícios | 2 |
| Figura 1.2- Gráfico da distribuição do n.º de incêndios na cidade de Lisboa | 3 |
| Figura 1.3 - N.º de incêndio, em Lisboa, desde 2001 a 2010 | 3 |
| Figura 1.4- Painéis solares na cobertura do edifício sede da CGD | 8 |
| Figura 1.5 – Sigla de “Liderar pelo Ambiente” | 9 |
| Figura 2.1- Medidas de Autoproteção | 15 |
| Figura 2.2- Serviços Segurança Incêndio | 19 |
| Figura 3.1 -Vista aérea da Caixa Geral de Depósitos, Edifício Sede | 25 |
| Figuras 3.2 e 3.3 - Alçados Poente e Nascente | 26 |
| Figura 3.4 - Central de bombagem da rede de incêndio | 29 |
| Figura 3.5-- Organigrama hierárquico da gestão da segurança | 33 |
| Figura 3.6 - Posto de segurança da C.G.D, edifício sede | 34 |
| Figura 3.7 – Curso de evacuação do edifício | 38 |
| Figuras 3.8 e 3.9 - Simulacro da CGD em 25/11/ 2011 | 39 |
| Figura 3.10 e 3.11- Simulacro da CGD em 25/11/2011 | 40 |
| Figura 4.1 e 4.2.- Teatro D. Maria II e Praça D. Pedro V | 41 |
| Figura 4.3- Organização da segurança | 47 |
| Figura 4.4- Plano de prevenção da Sala Garrett | 50 |
| Figura 4.5- Sala Garrett | 50 |
| Figura 4.6- Organização da segurança, para espetáculos na Sala Garrett | 53 |
| Figura 5.1-Esquema elucidativo do índice de eficácia | 58 |
| Figura 5.2- Contribuição das Classes de medidas de segurança para a Política | 74 |
| Figura 5.3 – Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 1 | 75 |
| Figura 5.4 - Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 2 | 75 |
| Figura 5.5 - Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 3 | 76 |
| Figura 5.6- Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 4 | 77 |
| Figura 5.7- Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 5 | 77 |
| Figura 5.8 - Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 6 | 78 |

1. INTRODUÇÃO

A presente dissertação tem como objetivo principal estudar a gestão da segurança em dois edifícios emblemáticos portugueses, Caixa Geral de Depósitos, edifício sede e Teatro D. Maria II assim como calcular o índice de eficácia das medidas de segurança contra incêndio no Teatro D. Maria II, com o programa FiRE-TECH.

3.1 Objetivos

A segurança contra incêndio baseia-se nos princípios gerais da preservação da vida humana, do património e do ambiente.

O objetivo da Gestão da Segurança é a exploração dos edifícios em segurança, ao longo da sua vida útil.

Ao abrigo da legislação atual, o Regime Jurídico de Segurança contra incêndios em edifícios, (cfr. Decreto-lei 220/2008 [R.1] e Portaria 1532/2008 [R.2]), exige medidas passivas, a maioria associadas à arquitetura, medidas ativas, todas inerentes a instalações técnicas específicas de incêndio, ambas na fase de projeto e posterior concretização durante a construção e, também medidas de autoproteção, mais especificamente medidas de organização e gestão da segurança, a atender durante a exploração dos espaços. Esta última exigência é específica tanto para construção nova, como para todos os edifícios pré-existentes.

As disposições construtivas de um edifício constituem um fator de risco de incêndio, pelo que, o âmbito destas medidas contempla os seguintes aspetos:

- Condições de segurança associadas à localização e à implementação dos edifícios;
- A qualidade resistente ao fogo dos elementos estruturais e dos elementos de compartimentação;
- A qualidade de reação ao fogo dos materiais da construção;
- As características das saídas e dos caminhos de evacuação, incluindo as vias neles incluídas.

As instalações técnicas também desempenham um papel importante como fator influenciador do risco de incêndio, pelo que devem ser adotadas medidas de segurança que assegurem a não eclosão de incêndio e que não contribuam para o agravamento das consequências de um eventual incêndio.

Os sistemas de segurança, ao serem instalados num edifício destinam-se a desempenhar funções de segurança. Por exemplo, o papel de uma extinção automática de incêndio, *sprinklers*, é desempenhado exclusivamente, quando ocorre um incêndio, não possuindo qualquer outra função no edifício.

A implementação das medidas de autoproteção contribui para mitigar o risco de incêndio, ao longo da vida útil do edifício. As referidas medidas são constituídas pelo plano de segurança Interno baseado nos plano de prevenção, plano de emergência Interno e registos de segurança, em Simulacros e, pela formação em segurança contra incêndio.

A atual legislação exige uma organização de segurança, formada por um número mínimo de elementos com atribuições de funções na área de segurança contra incêndio, capaz de gerir as condições de segurança no decurso da exploração do edifício, garantindo que o risco de incêndio, não ultrapasse o aceitável. As medidas de autoproteção foram analisadas nos casos de estudo, Caixa geral de Depósitos, edifício sede, Av. João XXI e Teatro D. Maria II.

3.2 Ocorrência de incêndios na cidade de Lisboa

Os incêndios afetam tanto o ambiente urbano construído como o ambiente, também na cidade de Lisboa o fogo já desencadeou catástrofes ao longo dos séculos, nomeadamente em 25 de Agosto de 1988. O grande incêndio do “Chiado” foi um acontecimento que teve um impacto avassalador no centro histórico da cidade de Lisboa, e que ainda está impresso na memória coletiva de todos os portugueses. “...Verificou-se a morte de um bombeiro e de um residente. Os danos diretos do incêndio foram estimados em 80 milhões de euros. O dano ao comércio local foi difícil de contabilizar. O grande impacto do incêndio deveu-se ao número de edifícios envolvidos que pertenciam ao património histórico edificado, Baixa Pombalina” [13].

As grandes fatalidades, e também o incêndio do Chiado, colocaram em causa a prevenção contra incêndio e mesmo o planeamento em caso de emergência. A natural evolução da engenharia de segurança caminha no sentido de atender e atribuir vital importância ao comportamento humano, tanto como fator de potencial risco, ou como elemento fundamental na manutenção das condições de segurança. Sensibilizar, informar e dar formação em segurança contra incêndio reveste-se de grande importância, no que respeita à mitigação do risco de incêndio, a fim evitar a eclosão de incêndio e caso aconteça proceder-se ao seu combate e se necessário à evacuação do edifício pelos ocupantes.

A Gestão da segurança contra incêndio em edifícios, deve em primeiro lugar prevenir a ocorrência de incidentes, em segundo lugar, detetar precocemente focos de incêndio, posteriormente deve responder ao incidente com ações de intervenção e finalmente recuperar os espaços e a atividade (Figura 1.1).



Figura 1.1 - Gestão da Segurança Contra Incêndio em Edifícios

Atualmente a forma como se desenvolve um incêndio é um fenómeno razoavelmente bem conhecido, no entanto a conjugação desta informação com a sua influência no meio ambiente, pessoas e bens, bem como os índices estatísticos, permite uma visão mais abrangente sobre o real impacto dos incêndios.

Ao conceito de risco está associada a probabilidade de ocorrência de um dado acontecimento e suas consequências, frequentemente o risco é definido como o produto da probabilidade pela gravidade das consequências de um dado cenário

O presente estudo, ocorrência de incêndios foi centrado na cidade de Lisboa e diz respeito à última década. Para tal foi consultado o arquivo do Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa, com autorização do Sr. Comandante do Regimento.

Os dados estatísticos relativos às ocorrências de incêndios na cidade de Lisboa, entre 2001 e 2011, permitem uma visão global da realidade da maior cidade do país. Em síntese os dados traduzem-se na Figura 1.2 que apresenta o número de ocorrências de incêndios, no referido espaço de tempo.

A distribuição de ocorrência de incêndios por uso específico a que se destina a utilização/habitação, observa-se na Tabela 1.1 e Figura 1.3.

A constatação do elevado número de ocorrências e das perdas económicas associadas, conduz ao facto de o incêndio ser considerado o risco de maior gravidade, sendo preocupação permanente reduzir para valores mínimos a probabilidade da sua ocorrência.

Na Tabela 1.1 constata-se o número de ocorrências nos edifícios, no referido período. Também se observa que o maior número de ocorrência de incêndios são “incultos”. Esta designação está de acordo com a classificação da Autoridade Nacional de Proteção Civil e, diz respeito a incêndios ao ar livre, que se classificam em três tipos:

- Incêndios Florestais, em povoamentos florestais;
- Incêndios Agrícolas, em plantações agrícolas;
- Incêndio Incultos, em vegetação não cultivada, como seja mato, ervas, ou outras plantas silvestres.

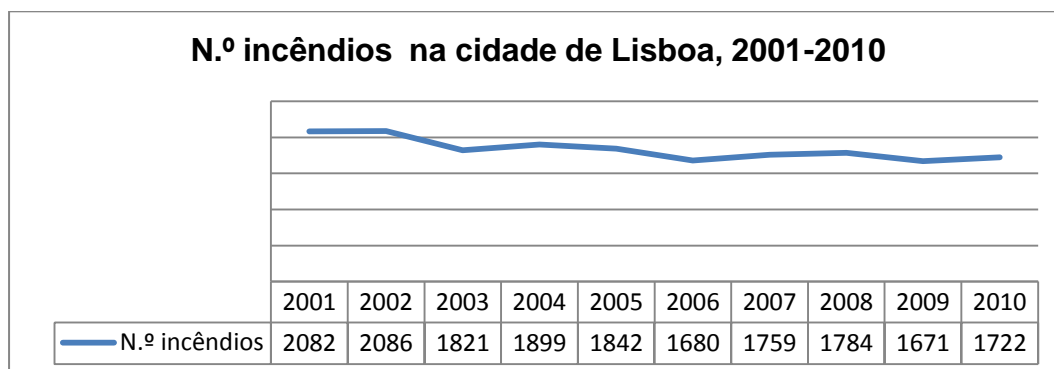


Figura 1.2 - Distribuição do n.º de incêndios na cidade de Lisboa - arquivo particular do Regimento de Sapadores Bombeiros

Na cidade de Lisboa existe “zona histórica”, ou centros urbanos antigos, nomeadamente Mouraria, Alfama, Baixa Chiado, Bairro Alto, entre outros. Afirma-se que “ Os Centros Urbanos Antigos (CUA) apresentam geralmente um elevado risco de incêndio com consequências por vezes bastante dramáticas, de perdas de vidas humanas ou património ambiental e cultural, se tardiamente detetado ou se, mesmo detetado a tempo o acesso aos seus edifícios e dificultado pela acessibilidade” [3].

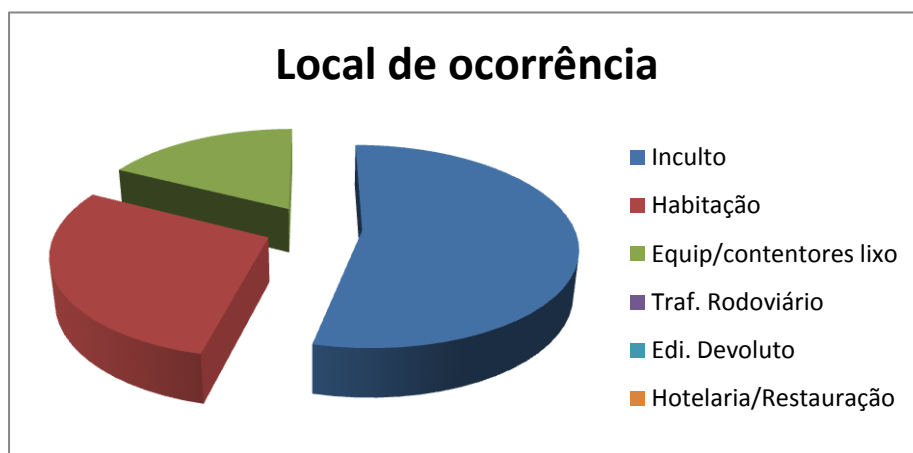


Figura 1.3 - N.º de incêndios, em Lisboa, desde 2001 a 2010 – - arquivo particular do Regimento de Sapadores Bombeiros

Tabela 1.1 - N.º de incêndios em Lisboa desde 2001 a 2010 e tipologia associada, no arquivo particular do Regimento de sapadores Bombeiros

| Tipo de utilização | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Total | Média | % |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|-------|
| Povoamento florestal | 4 | 22 | 31 | 11 | 18 | 22 | 14 | 33 | 23 | 5 | 183 | 18,3 | 10,99 |
| Agricultura | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 1,000 |
| Inculto | 1044 | 907 | 788 | 791 | 736 | 740 | 768 | 719 | 678 | 727 | 7898 | 789,8 | 43,0 |
| Habituação | 443 | 529 | 450 | 454 | 446 | 397 | 367 | 355 | 353 | 365 | 4159 | 415,9 | 22,7 |
| Estacionamento | | | | 4 | | | | | | 2 | 6 | 6 | 3,00 |
| edifícios serviços | | 8 | 17 | 4 | 8 | 2 | 4 | 4 | 6 | 7 | 60 | 6,666667 | 1,000 |
| Serviços escolares | 4 | 8 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 7 | 9 | 5 | 46 | 4,6 | 1,000 |
| Hospitalar | 4 | 6 | 8 | 5 | 8 | 4 | 10 | 7 | 7 | 5 | 64 | 6,4 | 1,000 |
| Espectáculo/culto | | | | 1 | | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 11 | 1,833333 | 1,000 |
| Hotelaria/restauração | 50 | 27 | 45 | 52 | 41 | 46 | 44 | 36 | 39 | 24 | 404 | 40,4 | 2,2 |
| Comércio | 4 | 7 | 8 | 4 | 7 | 7 | 8 | 6 | 2 | 5 | 58 | 5,8 | 1,000 |
| Museu/Bibliotecas | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1,000 |
| Forças de segurança | 19 | 1 | | | | 2 | 3 | | 2 | | 27 | 5,4 | 1,15 |
| Indústria | | 29 | 13 | 17 | 6 | 10 | 10 | 8 | 13 | 8 | 114 | 12,66667 | 1,6 |
| Edifício devoluto | 118 | 84 | 94 | 86 | 102 | 61 | 95 | 146 | 98 | 50 | 934 | 93,4 | 5,2 |
| Edi. de grande altura | | | | | | | | | | | | | |
| Equipamentos | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1,00 |
| Equi./contentores lixo | 177 | 236 | 177 | 295 | 267 | 223 | 294 | 337 | 283 | 268 | 2557 | 255,7 | 13,9 |
| Trans. Rodoviários | 211 | 222 | 185 | 170 | 194 | 156 | 132 | 120 | 151 | 165 | 1706 | 170,6 | 9,2 |
| Trans. Aéreo | | | | | 2 | 2 | 1 | | | 1 | 6 | 2,4 | 1,00 |
| Produtos | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 1,00 |
| Trans. Ferroviários | 1 | | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 16 | 1,777778 | 1,000 |
| Trans. Aquático | 3 | | | | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | | 14 | 2,333333 | 1,000 |
| Detritos | | | | | | | | | | 69 | 69 | 69 | 1,000 |
| Total | 2082 | 2086 | 1821 | 1899 | 1842 | 1680 | 1759 | 1784 | 1671 | 1722 | 18346 | 1834,6 | 100 |

As estatísticas observadas estão de acordo com a nomenclatura de incêndios utilizada pela Proteção Civil Nacional.

1.3 As Cidades sustentáveis e segurança contra incêndios

O presente subcapítulo será baseado essencialmente na pesquisa dos seguintes sites: [W.1], [W.4], [W.5] e [W.6].

As cidades no futuro têm um fator decisivo na meio ambiente e o desenvolvimento/crescimento urbano sustentável será o caminho a seguir, no sentido de os edifícios adquirirem mais conforto, segurança, eficiência energética e redução de CO₂ [W.6].

Após vários desastres ambientais ocorridos, nomeadamente a fábrica em Bhopal (década de 80), na Índia, Chernobyl na Ucrânia, o derrame de petróleo, do navio “EXXON VALDEZ” e outros, conduziram a que na década dos anos 90, se iniciasse a ideia de desenvolvimento sustentável. À proteção ambiental acrescentou-se a necessidade de preservar os recursos naturais e a qualidade dos ecossistemas atuais.

A preocupação constante com a mudança climática, o elevado consumo de fontes não renováveis, a forte emissão de gases para a atmosfera, a segurança passou a ser encarada como um fator secundário. Várias catástrofes obrigaram a repensar as prioridades, nomeadamente a elevada importância do fator da mitigação do risco de incêndio e, sua contribuição para assegurar a segurança contra incêndio, ao longo da exploração do edifício, garantindo a continuidade da atividade/negócio, fator vital na economia.

A necessária sustentabilidade das cidades deve-se ao facto que a população mundial, por cada mês, mais de 5 milhões de pessoas se desloca do mundo rural para a cidade. Nos próximos 20 anos a população global das cidades aumentará 1.4 biliões de pessoas, pelo que se pode afirmar que existe uma correlação positiva entre a crescente urbanização e o desmesurado consumo dos limitados recursos do nosso planeta. A pegada ecológica das cidades é enorme e contribui significativamente para a mudança climática, as chuvas ácidas, consequência de uma elevada concentração de enxofre.

Por outro lado as cidades poderiam contribuir para a preservação ambiental: sendo as responsáveis por 80 % da emissão de gases e 75 % do consumo energético [W.6], elas são os pontos fulcrais das estratégias a seguir a fim de cortar significativamente esses dois itens.

No conceito de construção sustentável refere-se a interpretação de Pinheiro [W.16] que considera a extensão para a reabilitação, gestão, bem como a consideração dos aspetos socioeconómicos, propondo a definição: "Criação, reabilitação e gestão responsável de um ambiente construído saudável, baseado na eficiência de recursos e princípios ecológicos contribuindo para o equilíbrio social e económico".

Em todo o mundo, o movimento “verde” surgiu no sentido de minimizar ou inverter danos causados ao planeta. Nos EU, o governo implementou vários programas com incentivos, para reduzir o consumo energético e reduzir o conseqüente impacte no ambiente.

Nos estados Unidos, o programa “ WBCSD - World Business Council for Sustainable Development”, criou a iniciativa - Urban Infrastructure Initiative” (UII), em Fevereiro de 2010, com várias empresas associadas, com o objetivo de desenvolver tecnologias inovadoras em infraestruturas sustentáveis. As soluções deverão cumprir os seguintes requisitos: economicamente viáveis, socialmente aceitáveis e politicamente exequíveis [22].

A ponte entre cidades sustentáveis e segurança contra incêndio, pode ser encarada como uma eficácia das medidas de segurança implementadas nos edifícios e, conseqüente mitigação do risco de incêndio. Tal ideia está subjacente á consciência coletiva americana que está traduzida nas declarações do Presidente da NFPA, Associação nacional em segurança contra incêndio, que delibera sobre questões de segurança contra incêndio:

“Os edifícios verdes caracterizam-se por minimizar o impacte ambiental, com um elevado nível de segurança contra incêndio”, Shuman, Presidente of National Association of State Fire Marshals, NASFM [W.4].

Em Portugal existe um sistema voluntário de avaliação da sustentabilidade, regido pelos critérios da construção sustentável, designado LiderA [W.5]. Este tema é analisado noutra subcapítulo.

A sustentabilidade nas cidades é encarada de vários pontos de vista: água potável, tratamento de resíduos, mobilidade, energia, administração pública, portos, aeroportos, segurança, saúde e nos edifícios adota-se a ideia internacional de “green building/construção sustentável”. Na construção sustentável, de acordo com [23], o critério de avaliação versa vários itens a nomear: recursos naturais, cargas ambientais, conforto ambiental, adaptabilidade socioeconómica e uso sustentável.

Em termos de segurança contra incêndio é importante também encarar a questão da seguinte forma: “Afinal não existe sustentabilidade em edifícios que ardam. O impacto do fogo nas pessoas, ambiente e comunidade pode ser encarado muitas vezes como irreversível” [22].

Numa visão às cidades do futuro, megacidades superpovoadas será a proteção da vida dos seus habitantes nas suas múltiplas facetas, uma das questões mais importantes. Para tal, a contribuição de vários fatores sendo um deles, a segurança contra incêndio, no seu papel fundamental de mitigação do risco de incêndio, contribuirá para assegurar uma eficaz proteção das vidas humanas, bens materiais e continuidade do negócio/atividade.

O conceito internacional de “green buildings”, ou construção sustentável, associa-se os edifícios que são ambientalmente responsáveis pela boa gestão dos recursos energéticos, humanos necessária eficiência dos mesmos, ao longo da vida útil do edifício desde a fase de projeto, construção, exploração, manutenção e finalmente a demolição, de forma a minimizar o seu impacto no ambiente, seus ocupantes e na comunidade.

É necessário estabelecer uma ligação entre desenvolvimento sustentável e segurança contra incêndio em edifícios, exigindo que as regras de construção com objetivos de sustentabilidade, ou que integrem tecnologias sustentáveis, nomeamos algumas, como coberturas verdes, recolha de águas da chuva, palas de ensombramentos, vegetação nas fachadas, deverão cumprir a segurança contra incêndio e nunca agravá-lo.

1.4 Fatores de riscos da sustentabilidade e segurança contra incêndio

Os incêndios podem afetar o ambiente e os riscos associados são inúmeros, foca-se algumas situações prejudiciais:

- Os produtos derivados da combustão e gases libertados no incêndio, a nomear alguns, como o CO₂, a eventual formação de ácido sulfúrico, ácido clorídrico, poderão danificar seriamente a estrutura dos edifícios, colocando em causa a sua reutilização.
- A escolha de materiais na construção deve basear-se no facto, de em situação de incêndio, não libertarem gases tóxicos, prejudiciais para os operacionais, bombeiros, que intervêm no combate e ambiente.
- A água decorrente do combate aos incêndios, pode conter espumas prejudiciais em várias vertentes: uma, aos próprios edifícios sinistrados se não existir um eficaz escoamento de águas residuais, constituindo o efeito da corrosão sobre as estruturas causa para um eventual colapso estrutural do edifício. Outra situação é a própria corrosão das tubagens dos sistemas de incêndio e de consideram outra situação indesejável que é a eventual contaminação dos solos pelas águas decorrentes de combate a incêndio que contenham substâncias poluentes, contaminando também mesmo lençóis de água subterrâneos.
- A ocorrência de um incêndio, pode conduzir a uma mudança de local de trabalho e tal situação implica mobilidade e estacionamento extraordinários, noutra local afetando a “mobilidade”, dos colaboradores da empresa.

A sustentabilidade na construção e reabilitação, conduz a uma procura de novos materiais e soluções tecnológicas “amigas do ambiente”. As soluções encontradas devem pensar na

proteção de o edifício no sentido da diminuição do risco de eclosão de incêndio. As soluções da construção sustentável poderão por em causa a proteção contra incêndio do edifício, nomeadamente no que respeita à reação ao fogo dos materiais escolhidos.

A prevenção contra o risco de incêndios em edifícios com tecnologia verde foi abordada pelo NASF que reforçou a ideia de criar uma ponte “Bridging The Gap – Fire Safety and Green Buildings” [22], ao promover informação no sentido de melhorar a segurança contra incêndio na construção sustentável.

A construção dos edifícios é adjudicada, na generalidade, sem ter em conta os custos de operação e de manutenção. A otimização do desempenho energético e gestão da segurança contra incêndio do meio edificado, são áreas prioritárias de intervenção, que precisam de serem incentivadas, sendo uma das formas de valorizar o meio edificado.

O maior impacte energético ambiental dos edifícios é no decorrer do seu ciclo de vida (85%) durante o período em que estão em operação. Os custos associados aos consumos durante a fase de operação e os custos de manutenção de edifícios atingem, em média, o valor da construção dos edifícios num espaço de 7 a 20 anos [23].

Ao se colocar a questão “Quão sustentável é um edifício que não está protegido contra o risco de incêndio?” [22]. A resposta pode ser dada de várias formas:

- Um incêndio pode ter um fator reduzido no impacto ambiental;
- Apesar dos incêndios terem um impacto negativo no ambiente, as suas ocorrências são raras e isoladas;
- Cada elemento da construção tem associado um impacto ambiental, incluindo os sistemas de proteção contra incêndio.

O impacto ambiental de um incêndio pode ser contabilizado pela emissão de gases para a atmosfera, quando um grande incêndio ocorre.

Em 2009, FM Global publicou “ A influência dos fatores de risco no desenvolvimento sustentável” e analisou o risco de incêndio em edifícios com tecnologias inovadoras, quantificando o benefício da segurança contra incêndio no impacte ambiental traduzido pelo consumo de água potável, emissões de CO₂, e outras fontes de poluição que se originam pela ocorrência de um incêndio em edifícios [11].

Ao analisar o impacte dos edifícios inteligentes (edifícios verdes) no ambiente, de acordo com [11] as conclusões foram as seguintes:

1. Melhorar a sustentabilidade ao aumentar a eficiência energética (sem considerar o risco de incêndio);
2. Sem sistemas de proteção contra o risco de incêndio, o risco de emissões de carbono aumentou de 30 para 401 g de CO₂/m² (aumenta de 1 a 2%). Ao longo da vida útil de um edifício, as emissões de carbono, podem aumentar para mais 14%, após a exposição a fogo intenso.

1.5 A sustentabilidade no edifício sede da Caixa Geral de Depósitos

O edifício sede da Caixa Geral de Depósitos é uma referência a nível nacional e europeia, no qual a sustentabilidade está abordada em várias vertentes, das quais nomeamos as seguintes:

- Minimização da dependência energética nacional com a redução significativa das emissões de carbono, ao instalar painéis solares térmicos na cobertura do edifício-sede da CGD, em Lisboa, construindo a maior central solar térmica do país e desta forma contribuindo para a redução de emissões de CO₂ [W.1], visualizada na Figura 1.4.
- A Redução do risco de ocorrência de um incêndio, para valores bastante baixos, através do elevado nível de operacionalidade dos sistemas de segurança contra incêndio;
- A conceção da “**Caixa Segura**”, gabinete de proteção civil, em 2009, representa um esforço considerável na área de formação em segurança contra incêndio, dotando todos os utentes do edifício de ferramentas de gestão de crise em situações de emergências. Esta conceção inovadora na área da segurança e a implementação das medidas de autoproteção constantes deste programa, contribuem bastante para a diminuição do risco de incêndio (Capítulo III).



Figura 1.4 - Painéis solares na cobertura do edifício sede da CGD [W.1]

A Central Solar Térmica da CGD resulta numa poupança de 1 GWh de eletricidade por ano, o equivalente a cerca de 1 kg de CO₂ e por cada minuto de funcionamento. A instalação desta central foi decisiva para a distinção da CGD no “Prémio EDP – Energia Elétrica e Ambiente”, um concurso que visa distinguir as empresas utilizadoras da rede elétrica de distribuição que demonstram ter conseguido otimizar a eficiência da energia elétrica no respeito pelos valores do ambiente. A central dispõe de um sistema de monitorização detalhada da energia produzida, que permite analisar o desempenho da instalação para posterior expansão a outros edifícios CGD que mostrem potencialidades para uso de energia solar [W.1].

1.6 LiderA - Certificação ambiental em Portugal e segurança contra incêndio

A nível nacional, no âmbito do projeto de investigação efetuado no Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura do Instituto Superior Técnico, foi desenvolvido um sistema de apoio e avaliação da construção sustentável (Pinheiro, 2002; Pinheiro, 2004; Pinheiro e Correia, 2005; Pinheiro, 2006) denominado LiderA.

O LiderA (Figura 1.5), acrónimo de “Liderar pelo ambiente”, é a designação de um sistema de avaliação e reconhecimento voluntário da construção sustentável e do ambiente construído.

O sistema LiderA foi desenvolvido por Pinheiro [W.5]. Este programa é resultado de trabalhos de investigação sobre sustentabilidade na construção e ambientes construídos, efetuados desde 2000, que levaram à conceção, em 2005, do protótipo deste sistema e, em 2007, às primeiras certificações. Atualmente já certificou mais de um milhar de habitações e mais de seis milhares de camas turísticas, bem como múltiplos projetos na área do comércio e outros serviços: Hotel Jardim Atlântico (Calheta, Madeira), Vila Galé Albacora (Tavira), Ponte de pedra Fase II (Matosinhos), Loteamento de Belas Clube de Campo (Sintra), McDonald's (Barcelos), Jardins de Belém (Lisboa) e outros.



Figura 1.5 - Sigla de “Liderar pelo Ambiente”

O sistema destina-se a (1) apoiar o desenvolvimento de planos e projetos que procurem a sustentabilidade, (2) avaliar e posicionar o seu desempenho na fase da conceção, obra e operação quanto à procura da sustentabilidade, (3) suportar a gestão na fase de construção e operação, (4) atribuir a certificação por marca registada, através de verificação por uma avaliação independente e (5) servir como instrumento de mercado distintivo para os empreendedores e clientes que valorizem a sustentabilidade.

O sistema LiderA é o sistema de certificação ambiental adaptado ao contexto climático, económico e sociocultural de Portugal e consiste num conjunto de critérios que permitem comparar níveis de desempenho ambiental na construção numa ótica de sustentabilidade. O sistema LiderA evidencia os aspetos ambientais a considerar para o bom desempenho do edificado no sentido da sustentabilidade, para o que dispõe de três níveis: princípios orientadores (estratégico), requisitos para a sustentabilidade (tácito) e a aplicação operacional e gestão no ciclo de vida, todos com base em princípios que resultam na definição de uma política ambiental, tendo em vista permitir o acompanhamento e a avaliação nas diferentes fases de desenvolvimento do ciclo de vida do empreendimento [W.5].

A nível estratégico, são elencados princípios da abordagem que devem ser definidos numa lógica de Política Ambiental. Os seis grandes princípios a promover são: 1 - Respeitar a dinâmica local e potenciar os impactes passivos, 2 - Eficiência no Consumo dos Recursos, 3 - Reduzir o Impacto das Cargas, 4 - Assegurar a Qualidade do Ambiente Interior, 5 - Assegurar a Qualidade do Serviço numa Perspetiva Ambiental e 6 - Assegurar a Gestão Ambiental e a Inovação. Existem 22 áreas e 50 critérios nos quais se avalia o edificado em função do seu desempenho no caminho para a sua sustentabilidade.

Os diferentes valores do desempenho decorrem do nível atingido e do tipo de uso. O sistema classifica o desempenho de A a G, sendo que o nível E representa a prática atual e o nível A corresponde a um desempenho cerca de 50% superior ao nível E.

A certificação do desempenho ambiental, segundo o Sistema LiderA, tem a função de apoiar os promotores, projetistas, construtores e gestores na implementação das melhores soluções do melhor desempenho ambiental, que após validação pela equipa de verificadores do LiderA, atribuem a certificação a empreendimentos construídos (ou o reconhecimento ambiental em fase de projeto) pelo LiderA, sempre que obtenham valores de desempenho nos critérios superiores ao nível C.

Na presente dissertação de mestrado, existe a intenção de propor que na Certificação Ambiental, segundo o sistema LiderA, também seja contabilizada a Segurança Contra Incêndio nos Edifícios. Para empreendimentos em fase de exploração, ao longo da sua vida útil, a gestão da segurança contra incêndio poderá ser contabilizada no âmbito da construção sustentável.

Atualmente existe um Regime Jurídico específico para a Segurança Contra Incêndio em Edifícios e toda a legislação anterior foi agrupada num só diploma, ainda que com Portarias complementares. O RJ-SCIE [R.1], exige para todos os edifícios, incluindo os existentes a implementação das Medidas de Autoproteção, que se traduz numa eficaz gestão dos meios disponíveis em segurança contra incêndio.

De acordo com o Princípio 5, de Política Ambiental definida no sistema LiderA, que versa a durabilidade e operacionalidade, nas perspetivas sociais e económicas, poderá existir enquadramento das Medidas de Autoproteção legalmente exigíveis: Medidas de Prevenção, Medidas de Intervenção, Simulacros, Registos de segurança e Formação na área de SCIE.

O índice de eficácia das medidas de segurança de um determinado edifício poderá ser calculado através de programas numéricos, sendo um deles abordado no capítulo V - FIRE-TECH, da presente dissertação de mestrado.

Resumindo, a ideia de que a construção sustentável enquanto certificação ambiental poderá considerar a segurança contra incêndio em edifícios, na vertente da gestão da segurança/Medidas de Autoproteção.

1.7 Estratégias sustentáveis em segurança contra incêndio

Na legislação europeia a sustentabilidade é uma preocupação constante e o recém-publicado Regulamento (EU) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu, que substituirá definitivamente a partir de 1 de Julho de 2013 a diretiva dos Produtos da Construção (DPC), define um conjunto de requisitos básicos relativos, não aos produtos da construção em si, mas também às obras, nomeadamente: resistência, mecânica e estabilidade, segurança, e acessibilidade na utilização, proteção contra o ruído, economia de energia e isolamento térmico e utilização sustentável dos recursos naturais. Este último requisito é uma “novidade” em relação à DPC. Além desta especificidade convém ainda mencionar que, tal como a DPC, o Regulamento contempla ainda uma Avaliação Técnica Europeia (ETA - European Technical Assessment) como uma das especificações técnicas que serve de base à marcação CE dos Produtos da Construção, em paralelo com as normas europeias harmonizadas.

A necessária sustentabilidade das cidades deverá ter em atenção alguns fatores, no que respeita à interligação da construção sustentável e segurança contra incêndio.

A construção sustentável, com a introdução de tecnologia inovadora não contemplada pela atual legislação de segurança contra incêndio, deverá ser considerada em função de uma adequada análise de risco de incêndio com base no desempenho da solução apresentada.

As soluções da construção sustentável, que contribuem para uma eficiência energética, não deverão diminuir o índice de segurança contra o risco de incêndio. As técnicas de isolamentos térmicos e acústicos em que alguns materiais são maioritariamente derivados do petróleo (poliuretanos ou poliéster), ardem facilmente e produzem enorme quantidade de fumo, podendo propagar o incêndio para outros materiais. Estes materiais deverão ser protegidos com retardadores ao fogo ou com umas barreiras resistentes.

As coberturas verdes deverão contemplar a atuação dos bombeiros, possuindo corredores de circulação e assegurar o bom estado de conservação das lajes estruturais, visto que estão expostas a elevados níveis de corrosão. As plantas escolhidas também deverão fornecer uma barreira à propagação do incêndio e não deverão ter níveis elevados de resinas, ou óleos voláteis.

A necessidade de luz natural conduz a grandes superfícies envidraçadas, que cumprem os regulamentos de térmica e acústica e são eficientes energeticamente, evitando as perdas de calor. Estes vãos envidraçados, normalmente de vidros duplos com corte térmico são quase impossíveis de partir para ventilação natural ou salvamento de vítimas. Atendendo ao exposto, os painéis de penetração na fachada devem estar claramente identificados.

A utilização de águas da chuva e de águas recicladas, em regas, ou águas sanitárias por exemplo, é uma forma de economizar água potável, sendo este um fator de sustentabilidade. No entanto não se deverá por a questão destas águas abastecerem o sistema de incêndio, pois as mesmas contêm micróbios e bactérias, que podem colocar em risco a saúde dos bombeiros e pessoas expostas às águas do combate ao incêndio.

No âmbito da segurança contra incêndio, as estratégias sustentáveis podem ser múltiplas: adoção de medidas pró-ativas de segurança contra incêndio para além do mínimo regulamentar. A título de exemplos referem-se algumas: aumentar a espessura de recobrimento dos elementos de betão armado e pré-esforçado, aumentando a resistência ao fogo do elemento estrutural, em situações de exposição a fogo, escolha de elementos de revestimento com características mais eficazes de resistência e reação ao fogo, todos os materiais do edifício, em caso de ocorrência de incêndio, não deverão produzir gases tóxicos, toda a tubagem elétrica deverá ser protegida com materiais AFUMEX, formação de todos os ocupantes do edifício em SCIE, criar equipas de atuação tanto a nível de utilização de meios de 1ª e 2ª intervenção, que contribuem para combater o incêndio na sua fase inicial, podendo mesmo extingui-lo ou de evacuação do edifício ao encaminhar os ocupantes do edifício para o exterior, entre outras.

Em segurança contra incêndio deve-se considerar que os fenómenos extremos, como os incêndios podem acarretar perda de vidas humanas, danos no património edificado e também riscos ambientais.

O sistema português “LiderA- Certificação Ambiental “para a construção sustentável poderá considerar a segurança contra incêndio em edifícios na vertente da gestão da segurança/medidas de autoproteção.

1.8 Estrutura da dissertação de mestrado

A presente dissertação de mestrado estrutura-se da seguinte forma:

No primeiro capítulo, a Introdução, pretende abordar a temática da gestão da segurança contra incêndio, no âmbito da vida útil do edifício, atendendo. A retrospectiva dos incêndios na cidade de Lisboa, é apresentada com o objetivo de divulgar dados do arquivo privado do regimento de Sapadores Bombeiros, que facilitem a visão global do número de incêndios no parque edificado, nos últimos anos, indexados às utilizações respetivas. O tema da construção sustentável e sua ligação à segurança contra incêndio, uma preocupação atual, é referida de vários pontos de vista, incluindo a da National Fire Protection Association (NFPA) dos Estados Unidos, nação com grande peso em questões ambientais possuindo mesmo o maior laboratório de “Fire” do mundo, pertencente à F.M. Global.

No segundo capítulo analisa-se o tema gestão da segurança contra incêndio em edifícios, de acordo com exigências regulamentares atuais, focando as Medidas de Autoproteção.

No terceiro e quartos capítulos são estudados, os edifícios: Caixa Geral de Depósitos, Edifício sede, Av. João XXI e Teatro D. Maria II. Após a apresentação dos edifícios em questões de características construtivas, instalações técnicas, medidas passivas e ativas de segurança contra incêndio, patentes atualmente no edifício, e medidas de gestão de autoproteção em segurança contra incêndio. A organização hierárquica da gestão dos recursos humanos face à prevenção e emergência, está igualmente analisada. O plano de segurança constituído pelo plano de prevenção, plano de emergência e registos de segurança, também é mencionado. A formação em segurança contra incêndio, apesar de ser abordada nos dois edifícios, é na caixa Geral de

Depósitos que se observou um conceito inovador em Portugal, “Caixa Segura”, constituído por um mini gabinete de proteção civil, criado em 2009. A apresentação de simulacros também é na Caixa Geral de Depósitos, edifício sede, que a autora participou como avaliadora, no simulacro de 25 de Novembro de 2011, onde se testaram: sistemas de incêndio que visam a emergência, o plano de continuidade do negócio e Sistema Integrado das Operações de Proteção e Socorro (SIOPS), descrito no capítulo III.

No capítulo quinto analisa-se a eficácia das medidas de segurança no Teatro D. Maria II calculadas através do programa FIRE-TECH [13]. O projeto europeu Fire Risk Evaluation to European Cultural Heritage, realizado por três Professores do Instituto Superior Técnico, João Ventura, Cabrita Neves e Joaquim Valente, financiado pela União Europeia e, apresenta uma metodologia para análise do índice de eficácia das medidas de segurança contra incêndio, utilizando para tal uma aproximação determinística da avaliação dos aspetos da segurança contra incêndio. o edifício escolhido para aplicar o método foi a Teatro D. Maria II

Neste item participou uma equipa de peritos qualificados em segurança contra incêndio, no sentido de atribuir pontuações relativas aos vários níveis de atuação em relação a uma política pré-definida, que é a redução do risco de incêndio face a várias alternativas de medidas de segurança. e os peritos convidados foram, o Eng.^o Joaquim Valente do EGAC- Empresa de Gestão de equipamentos e Animação Cultural, que possui um conhecimento elevado do Teatro D. Maria II, no que concerne as questões de segurança, dado que pertence à entidade oficial que atribui as licenças de utilização dos edifícios que se destinam a animação cultural. Os outros peritos foram Eng.^o Nuno Prada, Subchefe João Vaz e Eng.^a Cristina Caramujo, autora da dissertação, que exercem funções no Regimento de Sapadores Bombeiros e, realizam inúmeras vistorias em sede de segurança contra incêndio, acompanhando também o IGAC, quando necessário.

O sexto capítulo refere-se a conclusões e indica-se sugestões para trabalhos futuros.

2. GESTÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NUM EDIFÍCIO

A ideia do tema da Dissertação de Mestrado é demonstrar que Gestão da Segurança no âmbito da proteção contra o risco de incêndio em edifícios é um fator fundamental a atender na exploração dos edifícios, ao longo da sua vida útil.

As atuais técnicas de proteção e combate a incêndio, por medidas ativas e passivas, permitem melhorar substancialmente os índices de proteção e assim diminuir o risco associado à probabilidade de ocorrência de um incêndio. No entanto é o comportamento humano que separa a ténue linha do sucesso ou insucesso. No caso da segurança contra incêndio, é fundamental a formação de indivíduos no âmbito da segurança contra incêndio, bem como a adequada manutenção dos sistemas e equipamentos, e sua necessária operacionalidade, situações que se enquadram no âmbito das medidas de autoproteção.

A nova regulamentação de segurança contra incêndio em edifícios, o Regime jurídico -DL 220/2008 [R.1] e Portarias complementares [R.2], para além das necessárias medidas passivas e ativas em fase de conceção e execução da obra, apresenta a inovação de exigir medidas de autoproteção, mais especificamente medidas de organização e gestão de segurança a atender durante a exploração dos espaços, para todos os edifícios, incluindo os *existentes*.

Apesar do tempo decorrido desde a entrada em vigor dos referidos diplomas legais, verifica-se que a problemática da Organização da segurança/medidas de autoproteção não se encontra ainda suficientemente difundida entre os proprietários / responsáveis pela exploração dos edifícios. O presente estudo tem por objetivo uma abordagem à legislação atual, o que mudou na cultura de engenharia de segurança e, sua aplicabilidade em dois casos práticos: o edifício sede da caixa Geral de Depósitos, Av. João XXI e o Teatro D. Maria II.

2.1 Objetivo

A gestão da segurança em edifícios urbanos tem o objetivo de otimizar os meios de proteção existentes, para tal, recorre-se a uma adequada planificação do seu uso, que em caso de necessidade, possa garantir a disponibilidade dos recursos existentes, tanto humanos como materiais, em boas condições.

Para atingir este objetivo é necessário:

- Correta planificação dos meios existentes;
- Adequada formação dos utentes, em segurança contra incêndio;
- Garantir a operacionalidade dos meios de proteção e segurança.

A organização e gestão da segurança deve ser considerada uma prioridade pela administração da instituição a proteger, seja ela empresa, organismo público ou entidade privada.

Os objetivos fundamentais poderão ser classificados numa das seguintes seis categorias: proteção da vida, proteção de bens materiais, garantir a continuidade da atividade em caso de ocorrência de uma emergência, preservação do património histórico ou cultural, proteção do ambiente, operacionalidade dos sistemas e equipamentos de segurança.

2.1.1. Proteção da vida

Garantir que, em caso de incêndio, os ocupantes serão alertados a tempo, permitindo rapidamente a sua evacuação do edifício para o exterior ou local seguro, é o principal objetivo da segurança contra incêndio e em particular da gestão da segurança.

Na gestão da segurança poder-se-á agrupar os ocupantes humanos em função de determinadas características como: idade, mobilidade, capacidade de percepção e reação, nível cultural, nível de educação, condição física e psicológica.

Trata-se de fatores importantes para a avaliação do tempo e evacuação, assim como para a eventual necessidade de tomada de medidas especiais para pessoas com mobilidade reduzida ou dificuldade de percepção em caso de alarme (exemplos: hospitais, lares residenciais de terceira idade, infantários e creches).

Para além da vida humana, poderão ocorrer casos especiais em que importe salvaguardar a vida animal ou vegetal. Tal poderá ocorrer em clínicas veterinárias, lojas de animais, hospitais veterinários, centros de investigação ligados à biologia ou zoologia e de uma forma geral quando houver espécies animais ou vegetais raros ou de preservação imperativa como museus.

2.1.2. Proteção do edifício e de bens

A preocupação de salvaguardar os edifícios representa a preservação de bens, situação que tem a máxima importância na economia individual, estatal ou empresarial. Em caso de ocorrência de incêndio, os danos causados podem acarretar perdas económicas significativas.

Alguns edifícios representam por si só um valor histórico ou cultural a preservar como o património edificado: monumentos, igrejas, castelos, museus, edifícios classificados, etc.

Na maioria dos edifícios existem bens materiais que importa preservar, tanto para preservar a continuidade do negócio como pela proteção de bens nalguns casos insubstituíveis ou de valor afetivo: equipamento eletrónico, obras de arte, matérias-primas e produto acabado em fábricas, lojas, armazéns, etc.

2.1.3. Garantia da continuidade da atividade

É importante que a ocorrência de um acidente/incidente não interrompa a normal atividade exercida no edifício. Tratando-se de centros neurálgicos como: Torre de controlo de um aeroporto, central de emergência, hospital, estação de televisão ou rádio, fábrica, onde a ocorrência de um incêndio ou outra emergência pode destruir total ou parcialmente as instalações e provocar consequências nefastas na continuidade das atividades normalmente desenvolvidas, esta preocupação está patente no RJ – SCIE [R.1] através da classificação de locais de risco F (foi uma novidade introduzida pelo RJ).

2.1.4. Proteção do Ambiente

Em caso de ocorrência de um incêndio poderão eventualmente ser libertadas grandes quantidades de produtos tóxicos, que poderão causar significativos danos ambientais. Representam maior risco fábricas e/ou armazéns que possuam matérias perigosas, petrolíferas, refinarias e indústrias de produtos químicos, centros de investigação, centrais nucleares, que podem libertar produtos químicos, biológicos ou radioativos, poluentes para a atmosfera.

2.1.5. Operacionalidade dos sistemas de segurança

A operacionalidade de todos os sistemas de segurança durante a vida útil do edifício permite reduzir ou minimizar o risco de ocorrência de incêndio/incidente. Conjuntamente com a formação adequada de equipas que imediatamente procedam ao combate ao incêndio, em caso de ocorrência, podendo mesmo extingui-lo/ compartimentá-lo antes da chegada dos bombeiros.

2.2 .Medidas de Autoproteção

A partir de 1 de Janeiro de 2009, entrou em vigor o Decreto-lei 220/2008, de 12 de Novembro [R.1], é o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios que determina as condições de segurança contra incêndios a aplicar em edifícios. O Principal objetivo do regime jurídico é a proteção das sociedades com a redução da probabilidade de ocorrência de um incêndio ou minimizar as suas consequências, em caso de ocorrência.

A grande inovação do Decreto-Lei n.º 220/2008 é que além de exigências de proteção traduzidas nas medidas passivas, e ativas, também demonstra preocupação de exigências ao nível da prevenção e gestão da segurança ao longo da vida útil dos edifícios /medidas de autoproteção, para todos os edifícios a construir, ampliar ou alterar e todos os edifícios existentes.



Figura 2.1 - Medidas de Autoproteção

O regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios enquadra as medidas de autoproteção, e o alcance destas abrange não só à prevenção e proteção em relação ao incêndio, mas também procedimentos para outros cenários de acidente possíveis: sismo, intrusão, desabamentos e outros.

A implementação das medidas de autoproteção contra incêndio em edifícios e recintos durante a exploração dos mesmos, para efeitos de Segurança Contra incêndios em edifícios, baseiam-se nas seguintes medidas: Medidas Preventivas, Medidas de Intervenção, Registos de Segurança, Formação em SCIE e Simulacros conforme se visualiza na Figura 2.1.

É de mencionar igualmente que a atual legislação [R.1], define as medidas de autoproteção a adotar para cada Utilização – Tipo, conforme se observa na Tabela 2.1. As UT são doze, conforme o uso a que se destina, sendo de exigência crescente em função da categoria de risco. A categoria de risco de incêndio está estratificada em quatro categorias, desde a menor para a maior complexidade de risco. A grande novidade em relação à legislação pré-existente é a obrigatoriedade de existirem medidas de gestão e organização da segurança contra o risco de incêndio no decurso da vida útil dos edifícios, indexadas à sua categoria de risco. Assiste-se a uma mudança de atitude significativa face à gestão dos edifícios na óptica da prevenção de ocorrência de incêndios e organização/ gestão da segurança contra incêndio.

Este enquadramento legal coloca responsabilidades não só nos autores do projeto, coordenadores do projeto, no diretor de obra e fiscalização, mas principalmente na entidade exploradora dos espaços ao longo da vida útil dos edifícios.

Através do presente trabalho pretende-se estudar a implementação das medidas de autoproteção nos dois casos de estudo e constatar a importância da organização dos recursos humanos, em cenários de emergência, o que muito contribui para a evolução da engenharia de segurança contra incêndio.

2.2.1. Medidas Preventivas

Os Procedimentos de Prevenção, ou Planos de Prevenção, definem-se como um conjunto de ações e de comportamentos humanos e técnicos definidos para situação de rotina e normalidade de vida do edifício. Os seus objetivos são diminuir a probabilidade de ocorrência de incêndios, manter as condições de segurança de forma a manter o risco de incêndio num nível baixo (aceitável) e preparar a organização para reagir numa situação de emergência.

2.2.2. Medidas de Intervenção

Podem tornar a forma de procedimentos de Emergência ou de Planos de emergência Interno (PEI), conforma a categoria de risco da Utilização – Tipo, definem-se como um conjunto de regras previamente definidas, após uma análise de risco, para organizar uma resposta aos cenários de emergência previsíveis no edifício. Os seus objetivos contemplam a limitação das consequências de incêndio ou de outras situações de emergência, através da definição do alarme, da 1ª intervenção, do apoio à evacuação e, caso exista capacidade na organização, 2ª intervenção, bem como da integração e apoio à intervenção dos bombeiros.

2.2.3. Registos de Segurança

Em Segurança Contra Incêndio em Edifícios os relatórios de Inspeção ou fiscalização, informação de todas as anomalias observadas nas operações de verificação, relatórios de conservação ou manutenção das instalações técnicas, dos sistemas de equipamentos de segurança, informação de todas as ações de manutenção, descrição das modificações, alterações e trabalhos perigosos efetuados nos espaços, relatórios de ocorrências (alarmes intempestivos ou falsos, princípios de incêndio ou atuação de equipas de intervenção), relatórios dos bombeiros em incêndios ou outras emergências, devem constar dos registos de segurança.

2.3.4. Formação em SCIE

Este item refere-se a ações de formação em segurança, que deverá ser uma prioridade de um sistema de gestão da prevenção e controlo dos riscos. Os objetivos da segurança nas vertentes da prevenção e da intervenção só serão atingidos se os funcionários e colaboradores da entidade que ocupa o edifício possuem conhecimentos adequados para o cumprimento desses objetivos.

Importa concretizar ações de formação a vários níveis de modo a que os formandos após a sua frequência: tenham consciência dos riscos e cultura de segurança, sejam capazes de cumprir os procedimentos de prevenção e de emergência, aquisição de conhecimentos fundamentais de segurança contra incêndio, nomeadamente procedimentos de atuação ao Alarme-Alerta-1ª intervenção – 2ª intervenção e à evacuação.

O desenvolvimento de uma cultura de segurança necessita de um aperfeiçoamento permanente dos funcionários e colaboradores, valorizando a sua eficácia nos respetivos postos de trabalho. Deverão ser elaborados Planos de Formação de acordo com o posto de trabalho, realizado em Utilizações Tipo, necessidades de formação, avaliação da eficácia do último curso ministrado, necessária aquisição de conhecimentos de base para o cumprimento das normas de prevenção de incêndio e na correta atuação em caso de ocorrência de um incêndio, formação de nível mais avançado para pessoas cujos conhecimentos de primeiro nível foram assegurados.

2.3.5. Simulacros

Os simulacros servem para teste do Plano de Emergência Interno e treino dos ocupantes com vista à criação de rotinas de comportamento e aperfeiçoamento de procedimentos.

É importante manter a operacionalidade dos sistemas de segurança, mas estes de nada servem se não houver alguém que os saiba utilizar, e esse é outro dos objetivos das medidas de autoproteção, garantir a formação e treino dos ocupantes do edifício na utilização dos meios de segurança ao seu alcance.

Por fim, e não menos importante, é que em caso de sinistro cada um saiba o que deve fazer, e pouco serve irem todos tentar apagar o incêndio se não houver pessoas a ajudar na evacuação. Para que tal não aconteça é necessário que haja organização de segurança, sendo definida à priori funções específicas para pessoas específicas.

O RJ-SCIE vem dar um contributo importante para a integração humana, juntamente com as exigências construtivas e técnicas, contemplada na eficiência da utilização dos recursos humanos ao longo da exploração dos edifícios.

Na Tabela 2.1, apresenta-se um gráfico das medidas de autoproteção, para todas as Utilizações Tipo e várias categorias de risco [R.2].

A fim de concretizar os objetivos da segurança no decurso de exploração dos edifícios é determinante dimensionar o Serviço de Segurança Incêndio (SSI), com base nos recursos humanos existentes e de forma a dar resposta adequada aos riscos decorrentes do próprio edifício e da atividade que nele é desenvolvida.

A configuração das equipas de segurança durante o período de funcionamento das Utilizações-Tipo deverá respeitar um número mínimo de elementos de acordo com a categoria de risco, como se observa na Tabela 2.2.

O SSI deve estar estruturado e dimensionado para duas situações distintas: manutenção/exploração dos equipamentos e sistemas a fim de garantir a sua operacionalidade e outra de rotinas de segurança e de respostas a uma situação de emergência.

O serviço é estruturado sob a responsabilidade do responsável de segurança (RS), previsto no RJ-SCIE. Este nomeia Delegados de Segurança (DS) com atribuições de liderança das várias equipas na área da segurança, estruturadas com o número mínimo de elementos de acordo com a Tabela 2.2, ou seja para cada Utilização- Tipo e indexado à categoria de risco.

Nas Utilizações Tipo I das 3ª e 4ª categoria de risco e U- T II a XII da 2ª e superior, deve ser criada uma sala /Posto de Segurança, local destinado a supervisionar as atividades e deve ser ocupado 24 horas por dia, pelo menos por um elemento da equipa de segurança [R.2].

Tabela 2.1 - Medidas de autoproteção [R.2]

| UT | Descrição | Categoria de risco | Medidas de Autoproteção | | | | | | |
|--------------------------------|--|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| | | | Procedimentos de prevenção | Registos de segurança | Plano de Prevenção | Procedimentos em caso de emergência | Plano de emergência | Ações de sensibilização | Formação em segurança contra incêndio |
| I | Habitação | 3ª Espaços comuns | • | • | | • | | • | • |
| | | 4ª Espaços comuns | | | • | | • | • | • |
| II | Estacionamento | 1ª | • | • | | | | | |
| | | 2ª | • | • | | • | | • | |
| | | 3ª e 4ª | | | • | | • | | • |
| III, VI, VIII, IX, X, XI e XII | Administrativos, Espectáculos, Comerciais e gares de transporte, Desportivos, Museus, Bibliotecas, Industriais | 1ª | • | • | | | | | |
| | | 2ª | | | • | • | | | • |
| | | 3ª e 4ª | | | • | | • | | • |
| IV, V e VII | Escolares, Hospitalares e lares de idosos, Hoteleiros e restauração | 1ª (s/ locais risco D ou E) | • | • | | | | | |
| | | 1ª (c/ locais risco D ou E) | | | • | • | | | • |
| | | 2ª (s/ locais risco D ou E) | | | • | | | | • |
| | | 2ª (c/ locais risco D ou E) | | | • | | • | | • |
| | | 3ª e 4ª | | | • | | | • | |

Tabela 2.2 – Configuração da Equipas de Segurança [R.2]

| UT | Descrição | Categorias de Risco | Nº mínimo de Elementos da Equipa |
|------------------------|---|-----------------------------|----------------------------------|
| I | Habitação | 3ª e 4ª | 1 |
| II | Parques estacionamento | 1ª e 2ª | 1 |
| | | 3ª e 4ª | 2 |
| III, VIII, X, XI e XII | Administrativos, Comerciais e gares de transporte, Museus e galerias de arte, Bibliotecas e arquivos, Industriais | 1ª | 1 |
| | | 2ª | 3 |
| | | 3ª | 6 |
| | | 4ª | 10 |
| IV e V | Escolares, Hospitalares e lares de idosos | 1ª (s/ locais risco D ou E) | 1 |
| | | 1ª (c/ locais risco D ou E) | 3 |
| | | 2ª (s/ locais risco D ou E) | 6 |
| | | 2ª (c/ locais risco D ou E) | 10 |
| | | 3ª | 15 |
| VI e IX | Espectáculos e reuniões públicas, Desportivos e de lazer | 1ª | 2 |
| | | 2ª | 4 |
| | | 3ª | 8 |
| | | 4ª | 12 |
| VII | Hoteleiros e restauração | 1ª (s/ locais risco D ou E) | 1 |
| | | 1ª (c/ locais risco D ou E) | 3 |
| | | 2ª (s/ locais risco D ou E) | 6 |
| | | 2ª (c/ locais risco D ou E) | 10 |
| | | 3ª | 10 |

No futuro a evolução na área da segurança contra incêndio em edifícios passará por melhorar o elo da cadeia de segurança mais fraco – o da organização e gestão de segurança.

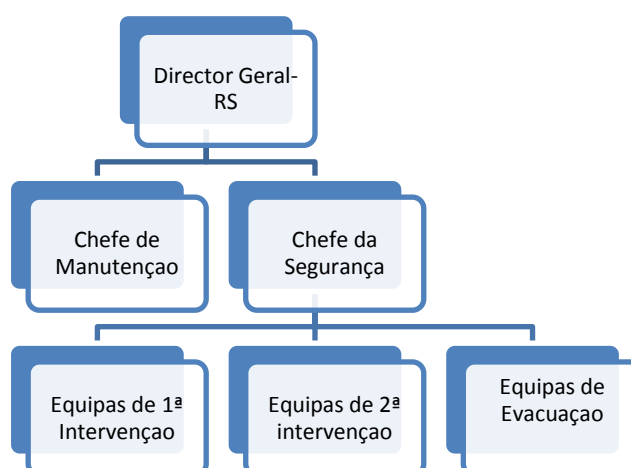


Figura 2.2 – Serviços Segurança Incêndio – [Fonte: autora]

2.4. Exploração, Utilização e Conservação dos Espaços

Os requisitos do D.L. [R.1] em relação à exploração, utilização e conservação dos espaços são desenvolvidos na Portaria [R.2], com uma metodologia que tem por objetivo enumerar os passos essenciais para o correto cumprimento das normas e eficaz execução dos procedimentos.

A correta exploração dos espaços é fundamental na manutenção das condições de segurança dos edifícios, ao longo da sua vida útil. A eficácia das medidas passivas e ativas podem ser postas em causa por causas humanas, por ação (bloquear uma porta corta-fogo) ou inação (não fazer a manutenção dos equipamentos), vejam-se alguns exemplos de situações incorretas ao longo da vida útil do edifício:

A compartimentação corta-fogo é inútil se colocarem cunhas nas portas corta-fogo mantendo-as abertas durante o incêndio; as vias de evacuação podem ser insuficientes se colocarmos obstáculos ao longo dos caminhos de emergência ou se as saídas estiverem bloqueadas; os extintores podem não ser de grande utilidade se estiverem inacessíveis, por estarem tapados ou fora do seu lugar, ou se não tiverem a manutenção devida; os carretéis de nada servem se não estiverem em carga, por exemplo, por se ter fechado indevidamente uma válvula ou terem desligado as bombas de água, caso estas existam; a iluminação de emergência não funciona se não tiver a devida manutenção, uma vez que dependem ou de baterias, que tem um tempo de vida limitado, ou de geradores, que se não tiverem combustível não funcionam; os detetores de incêndio e respetivas sirenes não funcionam, se estiver desligada a central de deteção, por ocasionalmente ocorrerem falsos alarmes.

Os Procedimentos ou Planos de Prevenção são um conjunto de regras de exploração e de comportamentos humanos e técnicos em situação de rotina e de normalidade de vida do edifício. Estas medidas contribuem para diminuir a probabilidade de eclosão de um incêndio e preparar a organização da segurança para reagir eficazmente numa situação de emergência.

A organização da Gestão da segurança versa os requisitos específicos de manutenção de edifícios, de forma a assegurar que os equipamentos e sistemas sejam corretamente utilizados e estejam permanentemente em condições de ser operados nos seguintes domínios:

- Exploração e utilização dos espaços;
- Exploração e utilização das instalações técnicas;
- Conservação e manutenção das instalações técnicas, equipamentos e sistemas de segurança.

Os princípios da exploração e utilização dos espaços determinam que a prevenção de riscos seja da responsabilidade da equipa de gestão do edifício, estejam garantidas as condições de segurança contra incêndio, a integridade física, intelectual e psicológica dos utentes seja salvaguardada a todo o custo, respeitados e cumpridos os regulamentos aplicáveis. Deverão ser efetuadas inspeções regulares de manutenção e promover o treino e ações de formação a todos os utentes, com o objetivo de os motivar para as suas responsabilidades, transmitindo-lhes conhecimentos adequados para prevenir, controlar e minimizar os riscos.

Os procedimentos de “exploração e utilização dos espaços” são estruturados com base na curva de desenvolvimento de incêndios e as medidas de prevenção correspondem a cada uma dessas fases, com o objetivo de minimizar o risco de incêndio.

Os procedimentos de emergência ou planos de emergência são um conjunto de medidas de atuação face a uma situação de emergência. Estas traduzem-se num conjunto de regras e procedimentos previamente definidos, devidamente sistematizados e organizados, executados após uma análise de risco, para organizar a resposta aos cenários de emergência previstos no edifício.

A inovação no Regulamento Jurídico em vigor consiste no facto das medidas de autoproteção, nomeadamente as medidas de atuação face a emergências serem adaptadas á categoria de risco.

A necessidade de implementação de um Plano de emergência está definida na Tabela 2.1, relativo às Medidas de Autoproteção, de acordo com a categoria de risco. Tem a seguinte constituição: organigrama hierárquico e funcional do SSI, nas situações normais e de emergência, indicação das entidades internas e externas a contactar em caso de emergência, Plano de Atuação, Plano de Evacuação, e instruções de segurança e plantas de emergência.

Nas situações em que é exigível Plano de Emergência Interno deve ser implementado um serviço de segurança contra incêndios, constituído por um Delegado de Segurança com funções de chefe de equipa e pelo número de elementos adequados à dimensão do edifício e categoria de risco.

Os procedimentos em caso de emergência constituem um conjunto de técnicas simples de atuação a adotar por todos os ocupantes de um edifício de baixa categoria de risco.

Os procedimentos devem abranger entre outros os seguintes aspetos: procedimento de alarme a cumprir em caso de deteção ou perceção de um incêndio, procedimentos de alerta, procedimentos a adotar na evacuação rápida e segura dos espaços em risco, procedimentos de receção e encaminhamento dos bombeiros, técnicas de utilização de meios de 1º intervenção.

As instruções de segurança devem ser afixadas, num dado edifício, quando não for exigível Plano de Emergência Interno ou procedimentos de segurança e devem incluir os seguintes aspetos: procedimentos de alarme a cumprirem em caso de deteção ou perceção de um incêndio, procedimentos de alerta, procedimentos a adotar na evacuação rápida e segura dos espaços em risco, procedimentos de receção e encaminhamento dos bombeiros, técnicas de utilização dos meios de primeira intervenção e de outros meios de atuação em caso de incêndio que sirvam os espaços de uma utilização tipo.

O Plano de Atuação deve contemplar a organização das operações a desencadear por delegados e agentes de segurança em caso de ocorrência de uma situação perigosa e os procedimentos a adotar são: o conhecimento prévio dos riscos presentes nos espaços afetos à Utilização-Tipo, nomeadamente nos locais de risco C, D e F, os procedimentos a adotar em caso de deteção ou perceção de um alarme de incêndio, a planificação da difusão dos alarmes restritos e geral e da transmissão do alerta, a coordenação das operações previstas no plano de evacuação, a ativação dos meios de primeira intervenção que sirvam os espaços da Utilização - Tipo, apropriadas a cada circunstância, incluindo as técnicas de utilização desses meios, a execução da manobra dos dispositivos de segurança designadamente de corte de alimentação elétrica e de combustíveis, de fecho de portas resistentes ao fogo e de instalações de controlo de fumo, a prestação de primeiros socorros, a proteção de locais e de pontos nevrálgicos da Utilização – Tipo, o acolhimento, informação e apoio dos bombeiros, a reposição das condições de segurança após uma situação de emergência.”

O Plano de Evacuação deve contemplar as instruções e os procedimentos, a observar por todo o pessoal da UT, relativos á articulação das operações destinadas a garantir a evacuação ordenada, total ou parcial, dos espaços considerados em risco pelo RS a abranger: encaminhamento rápido e seguro dos ocupantes desses espaços para o exterior ou para uma zona segura, mediante referência das vias de evacuação, zonas de refúgio e pontos de encontro, o auxílio a pessoas cm capacidades limitada ou em dificuldade, de forma a assegurar que ninguém fique bloqueado e a confirmação da evacuação total dos espaços e garantia de que ninguém a eles regressa.

A realização de simulacros periódicos tem o objetivo de avaliar a precisão e eficácia do Plano de Emergência Interno (PEI). Conforme previsto na legislação em vigor a periodicidade da realização de simulacros por Utilização – Tipo e Categoria de risco, está indicado na Tabela 2.3.Os simulacros devem ser devidamente planeados, executados e avaliados, de preferência com a presença da Corporação de bombeiros da zona.

Os simulacros não deverão ser previamente anunciados aos utentes dos edifícios, a fim de não se transformarem em meros exercícios do PEI.

A organização do sistema de segurança é testada através de simulacros, a fim de avaliar se as necessárias tarefas são executadas atempadamente:

- Identificar uma emergência,
- Avaliar as suas consequências;
- Informar os colaboradores e organizações externas,
- Tomar decisões de ações de proteção:
- Responder adequadamente á situação.

Os simulacros aplicam-se a edifícios em operação, cujos responsáveis devem manter um grau de prontidão adequado para responder a uma situação de emergência.

Tabela 2.3 - Periodicidade da realização de exercícios de simulacro [R.2]

| UT | Descrição | Categoria de risco | Período máximo entre exercícios (em anos) |
|------------------------|---|--|---|
| I | Habitação | 4 ^a | 2 |
| II | Parques de estacionamento | 3 ^a e 4 ^a | 2 |
| VI e IX | Espectáculos / Desportivos e lazer | 2 ^a e 3 ^a | 2 |
| VI e IX | Espectáculos / Desportivos e lazer | 4 ^a | 1 |
| III, VIII, X, XI e XII | Administrativos / Comerciais e gares / Museus / Bibliotecas / Industriais | 2 ^a e 3 ^a | 2 |
| III, VIII, X, XI e XII | Administrativos / Comerciais e gares / Museus / Bibliotecas / Industriais | 4 ^a | 2 |
| IV, V e VII | Escolares / Hospitalares / Hoteleiros | 2 ^a (com locais de risco D ou E), 3 ^a e 4 ^a | 1 |

Os simulacros escolhem um cenário, que é um guião que descreve os vários acontecimentos de simulação de emergência.

Todos os simulacros partem de uma situação fictícia e desenvolvem total ou parcialmente, o Plano de Emergência Interno, de modo a comprovar a sistematização e funcionalidade do plano, o grau de consciencialização e capacidade o pessoal, desenvolvimento e assimilação das medidas organizativas, nível de manutenção e eficácia de meios e sistemas de segurança e tempo de resposta nos procedimentos. Estes últimos podem ser situações de incêndio, alarme de bomba, auxílio a acidentados, evacuação, derrame de produtos químicos perigosos, fuga de gás, sismos ou outras emergências relevantes.

O planeamento de um simulacro é realizado com as entidades intervenientes no simulacro de forma a acordar o plano de operações. Nessa reunião será acordada a extensão do exercício, meios a intervir, horário, participação às entidades e edifícios vizinhos.

Terminado o simulacro é feita uma reunião com a participação das entidades intervenientes para avaliar o desempenho e retirar ensinamentos.

Este binómio Formação -Simulacros permite garantir a seguinte evolução:

- No passado, informavam-se as pessoas, que rapidamente se esqueciam;

- No presente ensinam-se a pessoa, que se lembrava destes ensinamentos;
- No futuro próximo, envolvem-se as pessoas e elas aprendem praticando.

3. CASO DE ESTUDO, CAIXA GERAL DE DEPOSITOS, EDIFÍCIO SEDE AV. JOÃO XXI

Atendendo ao elevado grau de complexidade do edifício, este caso de estudo será analisado do ponto de vista das medidas construtivas preconizadas, mencionando-se de seguida os sistemas e equipamentos de segurança e finalmente a Gestão de Segurança contra incêndio implementada. Na área de engenharia de segurança, a organização e gestão de segurança implementada pela CGD, no edifício sede, Av. João XXI, pode ser nomeada como um excelente exemplo.

A utilização de energias de fonte renováveis é uma peça fundamental na minimização da dependência energética nacional e na redução das emissões de carbono. A preocupação da necessária sustentabilidade das cidades, na vertente de edifícios inteligentes, tem no edifício sede da Caixa Geral de Depósitos um excelente exemplo português e europeu (Figura 3.1).

É de referir que a Central Solar Térmica da CGD resulta numa poupança de 1 GWh de eletricidade por ano, o equivalente a cerca de 1 kg de CO₂e por cada minuto de funcionamento. A instalação desta central foi decisiva para a distinção da CGD no “Prémio EDP – Energia Elétrica e Ambiente”, um concurso que visa distinguir as empresas utilizadoras da rede elétrica de distribuição que demonstram ter conseguido otimizar a eficiência da energia elétrica no respeito pelos valores do ambiente [W.1].



Figura 3.1 Vista aérea da Caixa Geral de Depósitos, Edifício Sede [9]

3.1 Caracterização do Edifício Sede - Av. João XXI

O Edifício Sede da CGD é constituído por 17 andares, sendo os de topo (inferior e superior) apenas de carácter técnico, distribuídos do seguinte modo: 10 Andares acima do solo (inclui os torreões) e 7 Caves (inclui o túnel de cabos).

O edifício é composto por 3 blocos (Central, Nascente e Poente), na sua conceção e construção. O Bloco mais alto, o Central, tem 10 andares acima do solo e 7 caves (inclui túnel de cabos). O edifício tem as seguintes áreas de construção: o Bloco Central tem cerca de 26500m², o Bloco Nascente tem cerca de 42500m² e o Bloco Poente cerca de 10000 m², conforme se visualiza nas Figuras 3.2 e 3.3.



Figuras 3.2 e 3.3 - Alçados Poente e Nascente

3.1.1. A Utilização-Tipo e categoria de risco

O edifício da CGD da Av. João XXI tem a classificação de edifício de grande altura (mais de 28 metros) e apresenta grande desenvolvimento em planta.

O edifício tem várias Utilizações-Tipo: III (Administrativos), II (Parques de Estacionamento), V (Clínica/Hospitalar), VI (Espetáculos), VII (Restauração), VIII (Comercio), IX (Desportivo), X (Museu), XI (Biblioteca) e XII (Oficina), pelo que é considerado de utilização mista.

O edifício corresponde a uma **4ª Categoria de risco** tendo em conta vários critérios: altura do edifício acima do solo, número de caves, efetivo do edifício permanente e visitantes e outros.

Os itens relativos a disposições construtivas, sistemas de segurança contra incêndio e instalações técnicas basearam-se parcialmente no Plano de Emergência de 2004, existente no Regimento Sapadores Bombeiros [4].

3.1.2. Grau de prontidão do socorro externo

Face ao risco de incêndio as condições de infraestruturas urbanas (vias de comunicação, abastecimento de água, etc.) garantem um adequado tempo de resposta para os socorros exteriores existentes: a 4.ª companhia do Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa dista cerca de 2 km do edifício e em média demoram cerca de 5 minutos a comparecer a uma emergência e o corpo de Bombeiros voluntários Lisbonenses dista cerca de 4 km do edifício e em média demoram cerca de 12 minutos a comparecer a uma emergência.

3.1.3. Resistência ao fogo dos elementos estruturais

Sob a perspetiva de segurança contra incêndio, as estruturas do edifício são em betão armado e, salvo zonas singulares, são constituídas por lajes fungiformes de moldes recuperáveis, descarregando sobre pilares, formando uma malha ortogonal regular de 8.10 m. Os elementos de sustentação (pilares e vigas) e os elementos de compartimentação (paredes) são de

resistência ao fogo de 120 minutos. Para garantir essa exigência a lâmina de compressão das lajes tem a espessura mínima de 10 cm.

3.1.4. Compartimentação ao fogo

Os pisos superiores (+9 a + 2), do Bloco Central estão compartimentados, em quatro Zonas Corta-fogo. Os pisos negativos (-3 e -6), devido à junção com os outros dois Blocos (Nascente e Poente), estão compartimentados no mínimo em doze Zonas Corta-fogo.

Nos pisos intermédios, +1, -1 e -2 respetivamente existem no mínimo doze Zonas Corta-fogo por piso.

Nos outros dois Blocos, nos pisos superiores, apenas existe uma Zona Corta-fogo por piso. Nos pisos inferiores as Zonas Corta-fogo estão inseridas no Bloco Central. No total, o edifício Sede da Caixa Geral de Depósitos tem 103 Zonas Corta-fogo.

As paredes dos compartimentos, as portas corta-fogo, os dispositivos e seccionamento do AVAC, as portas das frentes dos elevadores e os dispositivos das courettes foram classificados CF-120, de acordo com a legislação à data de construção.

Os locais de risco particulares de incêndio foram isolados por elementos corta-fogo.

3.1.5. Condições de evacuação

Para efeito de evacuação, o edifício esta dotado de 27 escadas (10 nos pisos superiores e 17 nos pisos abaixo do solo), enclausuradas por paredes e portas corta-fogo e na sua maioria com 1.40 m de largura (2 UP). Todas as escadas têm antecâmaras.

Nos pisos superiores, as escadas são dotadas de um ventilador no piso do seu início e um dispositivo de abertura automática de janela do último piso para que, caso a escada seja inundada por fumo resultante dum incêndio, automaticamente esse ventilador cria uma corrente de ar ascendente que liberta as escadas de fumos, permitindo assim que a evacuação dos ocupantes se desenrole de uma forma mais segura.

A janela situada no topo da escada, como referido anteriormente é comandada automaticamente pelo SADI ou através de botoneira manual no piso de evacuação.

Nos pisos abaixo do solo, as antecâmaras são ventiladas evitando que sejam inundadas por fumo devido a sobrepressão. As escadas dispõem de um sistema semelhante, mas com uma sobrepressão superior ao da antecâmara, evitando deste modo a possibilidade de algum fumo que se aloje nas antecâmaras, possa passar para as escadas, garantindo a viabilidade destas vias de fuga.

3.2 Instalações técnicas

As instalações elétricas do edifício da Av. João XXI foram concebidas e montadas de acordo com a regulamentação e as disposições aplicáveis em vigor, na altura da sua construção, nomeadamente: Decreto-Lei 740/74 de 23 de Dezembro (Regulamento de segurança de instalações de utilização de energia elétrica) e Decreto-Lei 42895 de 31/03/1960; (Regulamento de segurança de subestações, postos de transformação e de seccionamento).

O complexo é alimentado em energia através de um anel privativo, a partir da subestação da EDP de Entrecampos.

Está instalado no edifício um posto de seccionamento que alimenta três postos de transformação privados, comandados e controlados a partir do equipamento de Comando Centralizado e Gestão de Energia (CCGE), através de 123 unidades “inteligentes” locais, dispondo ainda, cada um deles, de um autómato para gestão de encravamentos e segurança de falsas manobras.

O arranque dos grupos eletrogéneos e a comutação da rede normal para a rede de emergência efetua-se automaticamente, logo que se verifique uma falha no abastecimento da rede normal.

As “UPS” são permanentemente alimentadas através do quadro Geral, quer pela rede de emergência.

3.2.1. Comando Centralizado e Gestão de Energia (CCGE)

O edifício dispõe de um sistema supervisor de todas as instalações técnicas bem como da gestão energética do edifício, designado por Comando Centralizado e Gestão de Energia (CCGE). Este sistema é constituído, na sua generalidade, por um computador central ao qual estão ligadas unidades supervisoras locais ou subsistemas.

Todas as informações de estado dos equipamentos e/ou instalações bem como de comando estão concentrados neste sistema (CCGE), diretamente, como é o caso de, por exemplo, o ar condicionado (incluindo o respetivo controlo), as instalações elétricas e as de comunicações, ou através de subsistemas, como sejam nomeadamente os sistemas de comando de iluminação, de elevadores, do transporte de documentos (telelift), das escadas rolantes, a gestão das cozinhas e acionamento dos equipamentos de segurança quando se verificarem situações de fogo.

3.2.2. Aquecimento, ventilação e ar condicionado - AVAC

Existem três centrais de condicionamento de ar: uma a nascente e duas a poente, servindo uma destas em exclusivo as instalações do Centro de informática.

O sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) é constituído: centrais de ar condicionado, condutas de ar novo, condutas de insuflação, condutas de extração e quadros elétricos de comando.

Para minimizar a propagação de um eventual incêndio, as instalações de ar condicionado são dotadas de:

- um sistema elétrico comandado pela central de deteção de incêndios, que permite desligar automaticamente a central e ar condicionado da zona sinistrada;
- um conjunto de registo corta-fogo motorizados, inseridos no trajeto de condutas que atravessam os elementos de compartimentação que delimitam as zona corta-fogo;
- as zonas de estacionamento de viaturas possuem um sistema de extração de gases comandado automaticamente através da central de deteção de monóxido de carbono, ou manualmente através do CCGE.

As características funcionais dos equipamentos de segurança contra incêndio do sistema AVAC são os seguintes: tensão de alimentação de 24 V, funcionamento por corte de linha e localização no interior do respetivo quadro elétrico de alimentação central.

Os registos corta-fogo inseridos nas condutas de ar condicionado possuem as seguintes características: resistência ao fogo de 120 minutos, posição normal aberta e fecho por: motorização, através do sistema eletromagnético, fusível térmico e comando manual através da alavanca,

O rearme é feito por motorização comandada a partir do CCGE ou comando manual através de alavanca ou manualmente para substituição do fusível térmico.

3.3 Rede de incêndios

Entende-se por rede de incêndios uma instalação fixa de proteção contra riscos de incêndio, utilizando a água como agente extintor, transportada através de tubagens e pressurizada através de bombas elétricas e Diesel.

No edifício sede da CGD, a rede de incêndios tem as seguintes características funcionais:

- Uma reserva de água, exclusivamente para incêndios, que inclui 1 depósito com 450.000 litros de capacidade implantada no piso -6, e com possibilidade de através de condutas,

e em caso de emergência, reforçar o depósito da rede de incêndios com água proveniente do depósito de água potável com 750.000 litros;

- Uma central de bombagem dotada de bomba elétrica e bomba diesel do tipo centrífugo, multicelulares e de montagem horizontal; bomba Jóquer do tipo centrífugo, multicelular e de montagem vertical, acionada eletricamente e de forma automática; depósito pressurizado e equipado com sistema electro – compressor de forma a permitir manter o valor da pressão exigida. Figura 3.4.



Figura 3.4 - Central de bombagem da rede de incêndio –[Fonte: a autora]

- Uma tubagem em anel ao nível do piso -6 que alimenta as prumadas do edifício, e dotadas de válvulas com alarme de fecho.
- Uma rede de tubagens tratadas contra a corrosão de cor vermelha de vários diâmetros;
- Acessórios diversos nomeadamente filtros, válvulas de retenção e corte, redutores de pressão, pressostatos, dispositivos de purga e de dreno;
- Boca-de-incêndio armadas (BIA) e carretéis de calibre reduzido (CCR) implantados de modo a cobrir eficazmente todo o edifício;
- Na central de bombagem as bombas elétricas e diesel permitem fornecer um caudal de 4730 litros/m e uma pressão de 9 kg/cm² à saída da central e com 2.5 kg/cm² na boca-de-incêndio mais desfavorável. A bomba Joker permite fornecer um caudal de 95 litros/m e uma pressão de 9.5 kg/cm²;
- Boca-de-incêndio armada (BIA), que dispõem de duas saídas roscadas para uso dos bombeiros. Estão em regra implantadas nas antecâmaras de acesso aos compartimentos e junto dos locais de maior risco.
- Carretéis de calibre reduzido (CCR) instalados num armário pintado de cor vermelha, 25 metros de semirrígida e calibre 25 mm e uma agulheta de jacto variável. Em regra são instalados nas vias de circulação e no interior dos compartimentos;
- Bocas siamesas, ao nível do piso 1 do lado nascente, e -1 do lado poente, ligadas diretamente ao depósito de água da rede de incêndio, que permitem o seu abastecimento por parte dos autotanques dos bombeiros.

3.4 Rede de *Sprinklers*

O sistema automático de extinção de incêndios por água, destina-se, em caso de incêndio, inicialmente a refrigerar as lajes, pilares e vigas de suporte do edifício, evitando a desidratação da camada de recobrimento e consequente descasque superficial, expondo as armaduras a elevadas temperaturas e consequente colapso por rotura plástica dos elementos estruturais. A extinção do incêndio logo no início, impede a sua propagação para compartimentos contíguos, permitindo a sua extinção por meios complementares atrás mencionados.

Estas instalações são essenciais nos edifícios com elevados níveis de risco de incêndio, em particular nos pisos abaixo do nível do solo, dado que a sua atuação não implica intervenção humana.

Cada um dos sistemas tem a seguinte constituição: Posto de comando e controlo, tubagens e acessórios, válvulas de seccionamento, alarme hidráulico, quantidade de *Sprinklers* necessários para proteção adequada do espaço, indicadores de caudal, dispositivos de purga e de dreno.

3.5 Sistema Automático de Detecção de Incêndios

Os Sistemas Automáticos de Detecção de Incêndios (SADI) têm por objetivo principal assinalar, o mais cedo possível, o eclodir de um incêndio, de modo a permitir a implementação das medidas adequadas com vista à supressão do sinistro.

A eficácia de um SADI depende da rapidez e fiabilidade do tempo de alarme, assim como da prontidão da reação dos meios de intervenção. Para tal, será necessário que uma pessoa esteja em permanência junto da central automática de detecção de incêndios e convenientemente formado para o seu manejo.

O SADI no Edifício sede da CGD da Av. João XXI tem as seguintes características funcionais: o sistema é do tipo semi-endereçável, onde cada dispositivo (Detetores, botoneiras e sirenes) é identificado por um endereço, o sistema é formado por uma unidade central e por várias unidades satélites, interligadas em anel na unidade central e com transmissão de dados em ambos o sentido, os detetores e os botões de alarme manual são englobados em linhas de detecção, as sirenes não estão englobadas nas linhas de detecção devido à potência necessária para o seu funcionamento.

A configuração do sistema, em face das áreas a proteger e da configuração arquitetónica do Edifício sede da CGD, subdivide-se o SADI em três subsistemas: sub - sistema Bloco central, sub - sistema Bloco Nascente e sub - sistema Bloco poente.

Considerou-se a existência, zonas de detecção, horizontais e verticais. A cada zona corta-fogo do edifício está associada uma zona de detecção horizontal e a cada escada do edifício está associada uma zona de detecção vertical.

Cada zona corta-fogo constitui uma zona de detecção horizontal cujo código de identificação é o número da zona corta-fogo e cada escada constitui uma zona de detecção vertical constituída por uma única linha de detecção que interliga todos os dispositivos de detecção existentes nessa escada.

Dado o facto de ser a produção de gases e fumo o fenómeno associado à combustão que, na generalidade dos locais a proteger, se manifesta em primeiro lugar, o sistema instalado assenta fundamentalmente na utilização de detetores iónicos de fumos, os quais asseguram uma deteção precoce de incêndio.

Assim foram utilizados os seguintes tipos de detetores: termo velocimétricos, de chamas, lineares de temperatura (por cabo sensor), óticos lineares - de fumo, manuais (botoneiras).

3.5.1. Ações desencadeadas pelo SADI

Ativar o sinal sonoro de aviso de evacuação do edifício, libertar as portas corta – fogo que por razões de exploração deve normalmente ser mantidos em posição aberta, por meio de dispositivos eletromagnéticos, desencravar as portas das vias de evacuação dotadas de dispositivos retentores eletromagnéticos, desligar as centrais de ar condicionado suscetíveis de potencializar o desenvolvimento do incêndio, comandar o fecho dos registos corta-fogo da zona sinistrada, disparar, após confirmação do alarme inicial, os sistemas de extinção fixa por gases, esta central está dotada de um interface concebido para transmitir em monitores próprios colocados na central de segurança, as seguintes informações: indicar e localizar os detetores que foram acionados ou equipamentos em situação de avaria.

3.6 Iluminação de Emergência

O edifício sede da CGD está dotado de um sistema de iluminação normal, através do abastecimento da LTE, e um sistema de iluminação de emergência.

A iluminação de emergência deve permitir, em caso de avaria ou corte da iluminação, a evacuação fácil e segura dos ocupantes do edifício e a execução de manobras respeitantes à segurança e a intervenção de socorros externos;

A instalação de iluminação de emergência de um edifício deve permitir a realização dos seguintes objetivos: iluminação ambiente, iluminação de circulação e iluminação de sinalização e evacuação.

O sistema de iluminação e sinalização de emergência instalado no edifício sede da CGD tem as seguintes características funcionais: fontes de alimentação própria, que inclui uma bateria de acumuladores e respetivo carregador, grupos autónomos dotados de pictogramas normalizados e escolhidos de acordo com as exigências do plano de evacuação, 1 Unidade central computadorizada, teclado incorporado e impressora.

A unidade central computadorizada assegura, através de um programa de rotina, as seguintes inseridas no âmbito da manutenção do Plano de Prevenção:

- controla automaticamente a alimentação e a carga da bateria de acumuladores;
- realiza o ensaio periódico dos parâmetros que garantem o bom funcionamento da fonte de energia que assegura a autonomia do sistema;
- verifica o bom funcionamento dos blocos autónomos e respetivos circuitos de alimentação.

3.7 Sistema de desenfumagem

O edifício é dotado de meios que promovem a evacuação de gases tóxicos ou corrosivos para o exterior, arrefecendo deste modo o local, prevenindo a sua contaminação em zonas não sinistradas e evitando o alastramento do incêndio a outros pontos, preservando nomeadamente as vias de fuga e contribuindo para a ausência de pânico em caso de evacuação.

As escadas que servem os pisos positivos foram dotadas de um sistema de desenfumagem que tem por finalidade: garantir uma evolução rápida e segura dos ocupantes, facilitar o acesso à zona sinistrada das equipas de socorro, permitir uma rápida localização do foco de incêndio, melhorar as condições em que se envolvem as operações de intervenção.

O sistema de desenfumagem foi concebido tendo em conta as características construtivas do edifício, e inclui basicamente:

- numa pressurização da caixa de escada por meio de um ventilador localizado no piso inferior;

- A abertura de uma janela no piso de topo para extração de fumos a ser acionado manualmente no piso de evacuação ou centralmente na Central de Segurança.

As zonas dos Parques de Estacionamento também estão abrangidos por um sistema de desenfumagem que entra em funcionamento por alarme do sistema de deteção de gases (monóxido de Carbono -CO) – 1º nível entram em funcionamento extratores de 1ª linha, 2º nível entram em funcionamento, em reforço dos de 1ª linha, os de 2ª linha. Nos pisos confinantes e zonas corta-fogo confinantes ao acidente (incêndio), é automaticamente acionada cortina de água, adjacente às grelhas de extração/insuflação, que impede o fumo de entrar nos pisos não sinistrados.

3.8 Estrutura operacional da segurança contra incêndio

Para concretizar o objetivo da segurança os vários intervenientes são agrupados com definições específicas e articulados entre si, numa estrutura hierárquica, conforme a Figura 3.5. Essa organização é dimensionada para duas funções distintas: uma de manutenção/exploração dos equipamentos e sistemas para garantir a sua operacionalidade e outra de rotinas de segurança e de resposta a uma situação de emergência.

O Gabinete de Segurança baseia a gestão da segurança contra incêndio no correto dimensionamento dos recursos humanos existentes no edifício, de forma a dar uma resposta adequada aos riscos decorrentes do próprio edifício e das atividades que nele são desenvolvidas e estruturadas.

O Responsável da segurança na área de SCIE do edifício está integrado no Gabinete de Segurança, que tem o pelouro da segurança para todos os edifícios do Grupo Caixa Geral de Depósitos.

A legislação atual para os edifícios em causa, apresenta um número de elementos da equipa de segurança, inferior ao adotado pelo Gabinete de Segurança na organização hierárquica dos recursos humanos indexados á segurança. Do atrás mencionado pode-se afirmar que existe um agravamento das medidas de autoproteção, constituindo tal fato uma excelente medida no sentido de mitigar o risco de eclosão de um incêndio.

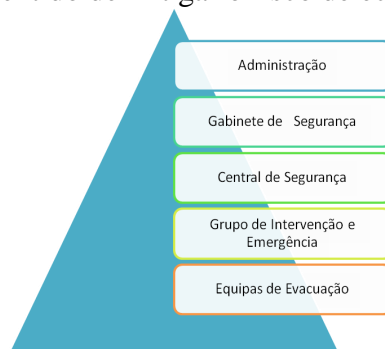


Figura 3.5. - Organograma hierárquico da gestão da Segurança- [fonte: autora]

3.8.1. Central de segurança

Para gestão, controlo e supervisão dos diversos sistemas e equipamentos do edifício existe uma Central de Segurança. Este local está dotado de sistemas informáticos de tratamento de dados que integram a receção e manipulação de uma larga gama de informação, procedendo á reprodução de funções de acordo com instruções previamente registadas, e introduzindo articulação entre zonas e correlação entre sistemas, sempre que programadas para tal.

Em suma a Central de Segurança é o local destinado a centralizar toda a informação de safety e os meios principais de receção e difusão e de transmissão do alerta, bem como a coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência, conforme se observa na Figura 3.6.

A Central de Segurança reúne a informação disponibilizada no Posto de Vigilância Local, Posto de Vigilância móvel e Posto de vigilância de Zona.

O edifício da Av. João XXI dispõe, em caso de emergência, dos seguintes apoios externos:

Em caso de incêndio:

O edifício tem uma ligação direta, via rádio, entre a central de deteção de incêndios e a central recetora de alarmes do Regimento Sapadores Bombeiros:

- a 4^a companhia do Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa, que dista cerca de 2 km do edifício e em média demoram cerca de 5 minutos a comparecer a uma emergência;
- o corpo de Bombeiros voluntários Lisbonenses que dista cerca de 4 km do edifício e em média demoram cerca de 12 minutos a comparecer a uma emergência;
- o Serviço Municipal de Proteção Civil de Lisboa;
- e em caso de alteração da ordem pública;
- a esquadra da Policia de Segurança Publica, mais próxima, que em média demoram cerca de 2 minutos a comparecer a emergência.



Figura 3.6 - Posto de segurança – [Fonte: autora]

O edifício da Av. João XXI dispõe, em caso de emergência, dos seguintes apoios internos:

- quatro postos pertencentes ao **Grupo de Intervenção param Emergências** em permanência de 24 horas;
- um chefe de grupo com as mesmas características de formação que o GIE durante 24 horas;
- outros elementos do Modelo de Segurança que possam ser desviados param apoio de operações de socorro;
- cerca de trezentos elementos pertencentes às Equipas de Primeira Intervenção (EPI), com formação em primeiros socorros e combate a incêndios formados pela ENB¹.

¹ ENB- Escola Nacional de Bombeiros

- as equipas de evacuação, no caso de ocorrência de um incêndio, são reforçados com um elemento do GIE, proveniente do edifício da Av. 5 de Outubro dista menos de 1 km do edifício sede, e em média o elemento do GIE demorará cerca de 5 minutos a comparecer a uma emergência.

3.8.3. Grupo de Intervenção de emergências

O GIE é um grupo constituído por equipas de 4 elementos, recrutados aos Corpos de Bombeiros voluntários pela empresa de vigilância, a prestar serviço em regime de turnos de 8 horas.

Os elementos desta equipa desempenham funções na área de segurança, das quais se destacam as mais importantes:

Área de safety: especialista de combate a incêndios e salvamento de pessoas, desencravamento de elevadores, conhecimento de todos os sistemas que envolvam a componente incêndio, que são o sistema automático de deteção de incêndios, a rede de incêndios armada, a rede de Sprinklers e extintores.

Área de Socorrismo: especialista em Primeiros Socorros.

Área de apoio: especialista na topografia do Edifício, Rondas, etc., conhecimentos da Rede de água potável, conhecimentos da rede de AVAC.

A formação sobre combate a incêndios, aos elementos das Equipas de Primeira Intervenção, foi ministrada pela Escola Nacional de Bombeiros.

São deveres essenciais do GIE estar ao dispor da Central de Segurança e manter em boas condições o seu equipamento e o que existir no edifício com os mesmos fins.

Num edifício desta complexidade e envergadura existem os mais variados incidentes a que são chamados a intervir, no entanto salientam-se os seguintes: incêndio/fumo, intrusão, inundações, acidentes pessoais ou rodoviários, acompanhamento de trabalhos perigosos, verificações diversas ou pequenas manutenções

3.8.4. As Equipas de Primeira Intervenção – EPI

As equipas de primeira intervenção (EPI) são constituídas por três elementos, no mínimo, com as seguintes funções específicas: Guia, Apoio e Cerra Fila, descritas no Anexo 1.

3.9 Apreciação global do desempenho: avaliação de riscos / Análise de vulnerabilidades

No Bloco Central existem variados compartimentos desde o Piso 10 ao Piso -6 que apresentam risco.

No Bloco Nascente, só existe risco ao nível do Piso -2, Forno existente no Espaços de artes Plásticas dos serviços Sociais (Azulejaria/pintura).

No Bloco Poente, também existe risco em vários compartimentos desde o Piso 2 ao Piso -5.

As vulnerabilidades são em número elevado nos três Blocos: central de AVAC, cozinhas, postos de transformação, central elétrica, central de bombagem de águas, central de bombagem para a rede de incêndios, o Auditório da Culturgest que em caso de ocorrer um acidente/incidente, como incêndio ou sismo e coincidir com o horário de funcionamento, existe o risco dos ocupantes, devido à taxa de ocupação e a pânico, não encontrarem as saídas de emergência.

As manutenções dos equipamentos são efetuadas no âmbito do serviço de Manutenção do edifício, de forma a assegurar que as instalações, os equipamentos e sistemas sejam corretamente utilizados e estejam permanentemente em condições de serem operados.

3.10 Ocupação de espaços de edifício

A descrição do efetivo deste edifício encontra-se no ANEXO 1.

3.11 Plano de Evacuação

O Plano de Evacuação faz parte do Plano de Emergência e tem por objetivo estabelecer as normas e os procedimentos a adotar de forma a promover a evacuação rápida, eficaz e segura de todas as pessoas presentes no Edifício da Av. João XXI no caso de ocorrer uma situação de emergência.

A elaboração deste Plano de Evacuação baseou-se na recolha e análise das seguintes informações: recenseamento das pessoas a serem evacuadas, suas características e localização, percurso e dimensionamento das vias de evacuação horizontais e verticais, programação, em função das diversas eventualidades, da evacuação das diversas zonas do edifício, escolha dos itinerários que melhor se adaptam a cada caso, determinação do número de pessoas necessário para enquadrar a evacuação dos ocupantes do edifício (residentes, visitantes, manutenção, etc.) e compatibilidade das soluções encontradas com os meios existentes.

As regras do Plano de Evacuação estão descritas no ANEXO 1.

3.11.1. Caminhos de evacuação

Os caminhos principais de evacuação do edifício dão acesso a escadas que possuem largura suficiente, dotadas de um sistema de desenfumagem e de antecâmaras pressurizadas destinados a garantir a evacuação segura dos utentes.

No ANEXO 1, existe informação detalhada da compartimentação das zonas corta-fogo.

3.11.2. Plano de Comunicações

A comunicação é emitida via rádio e está limitada à qualidade da transmissão. Assim é importante organizar as comunicações mediante protocolos, para que sejam as mais claras possíveis. A comunicação por rádio será correta se: passar a maior informação com o menor número de palavras possíveis, utilizando mensagens breves, expressas com clareza, todos os utilizadores utilizarem termos comuns para indicar as mesmas coisas, se evitarem transmissões desnecessárias.

Mensagens de emergência

Local de Emissão: Posto de Segurança

Meio de Transmissão: sistema de Som

1. Mensagem de “PREPARAÇÃO PARA EVACUAÇÃO”
 - A Segurança informa
 - Dirija-se aos pontos de concentração para evacuação
 - Sigam as instruções das equipas de Primeira Intervenção
2. Mensagem de “EVACUAÇÃO”
3. Mensagem de “CALMA”
4. Mensagem de “FIM DE EMERGENCIA”

Mensagem de “INFORMAÇÃO DEVIDO A ANOMALIA TÉCNICA”

Nota: As mensagens devem ser ditas com clareza e emitidas duas vezes com intervalo de 15 segundos.

3.12 Caixa Segura

O Gabinete de Segurança da Caixa Geral de Depósitos concebeu um programa inédito no âmbito da proteção civil, em 2009, denominado “Caixa Segura”.

O Gabinete de Segurança da CGD, consciente dos riscos coletivos a que os colaboradores estão expostos, decidiu transmitir informação relativa a comportamentos seguros inerentes a situações de acidentes graves ou catástrofes, de forma a atenuar os seus efeitos e a proteger pessoas e bens em perigo se estas situações ocorrerem.

Pode-se afirmar que a engenharia de segurança no grupo CGD, evolui significativamente ao ser concebido este espaço de sensibilização, informação e formação de Medidas de autoproteção. O caminho de evoluir mentalidades está traçado e pode-se acreditar que os colaboradores desta empresa aprendem comportamentos em situações de acidente/incidente ou de gestão de emergências que transmitem esses conhecimentos a familiares e amigos e noutros locais em situações idênticas têm um comportamento proactivo.

O espaço “Caixa Segura” pretende ser uma extensão do Gabinete de Segurança, em todas as matérias sobre segurança de pessoas. O espaço “Caixa Segura” apresenta-se como o local privilegiado para a formação, informação e comunicação sobre temáticas de segurança operacional nomeadamente:

- socorrismo, incêndio e evacuação dos edifícios;
- acidentes naturais e domésticos;
- doenças súbitas;
- medidas de autoproteção para todos os riscos coletivos;
- primeiros socorros e utilização de extintores de incêndio.

Toda a formação ministrada no local da “Caixa Segura”, localizado no edifício sede da CGD, destina-se a promover também cursos de formação para vários grupos de intervenção:

- As Equipas de Primeira Intervenção, fundamentais na gestão e organização do Sistema de segurança Interno, como descrito atrás no item Sistema Operacional de Segurança contra Incêndio;
- ERE, Equipas de Resposta a Emergências, novo grupo criado a partir de membros das EPI, para intervir em caso de emergência e que para além da formação em meios de combate a incêndio de 1ª e 2ª Intervenção, primeiros socorros, têm formação em Busca Recuperação em Edifícios Colapsados, BREC, ministrado pelo Regimento Sapadores Bombeiros de Lisboa. Esta equipa é constituída por 70 elementos, distribuídos pelos edifícios da Av. João XXI e o da Av. cinco de Outubro.

As equipas de resposta a emergência, são um conceito inovador no tecido empresarial português, importadas dos Estados Unidos, com a designação: “Community Emergency Response Equipa, CERT”.

A “caixa Segura” organiza igualmente cursos sobre gestão de emergências para: colaboradores da Caixa Geral de Depósitos, seus familiares, e colaboradores das agências da CGD. Aos novos colaboradores são facultadas visitas tipo ao edifício, com o objetivo de demonstrar as normas de segurança aí existentes, a localização dos meios de extinção de incêndios e os caminhos de evacuação, bem como os procedimentos relativos a uma evacuação organizada do edifício. Durante o processo de credenciação a que todos os novos residentes são sujeitos, são entregues desdobráveis com informações sobre procedimentos em situações de emergência.

A “Caixa Segura” também organiza ações de sensibilização em Segurança e Higiene no Trabalho para trabalhadores em regime de *outsourcing* que executam trabalhos de manutenção para a CGD.

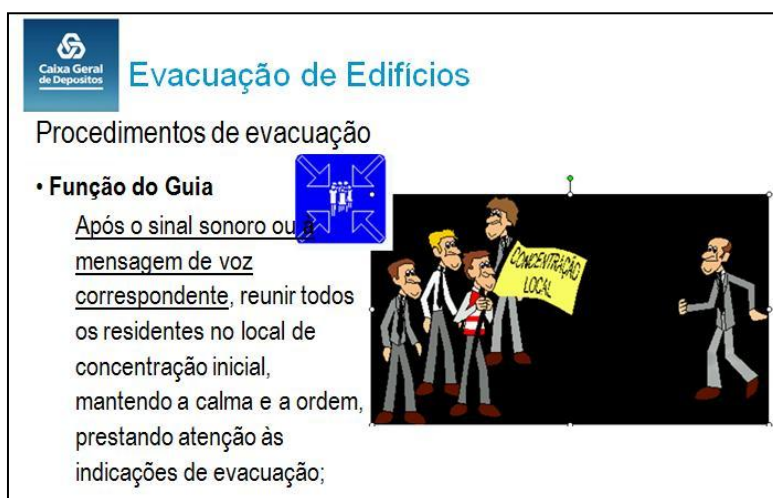
No edifício sede da CGD, Av. João XXI, o acesso à informação sobre Medidas de autoproteção e procedimentos e normas de segurança em vigor para o edifício é divulgada através de Página de

segurança na Intranet. Todos os residentes têm acesso às seguintes informações de segurança:

- plano de evacuação do edifício sede;
- credenciação, acessos e circulação;
- sensibilização de segurança a novos residentes;
- parqueamentos;
- posto de Segurança;
- Grupo de intervenção de Emergências;
- *Link* para diversos organismos relacionados com segurança.

A “Caixa Segura” também existe nos edifícios centrais, com Planos de prevenção adaptados a cada edifício, incluindo o edifício sede.

Nas agências existe um Plano de Prevenção, com as medidas de autoproteção adaptadas a cada agência e respetivo edifício.



Caixa Geral de Depósitos Evacuação de Edifícios

Procedimentos de evacuação

- **Função do Guia**
Após o sinal sonoro ou a mensagem de voz correspondente, reunir todos os residentes no local de concentração inicial, mantendo a calma e a ordem, prestando atenção às indicações de evacuação;

CONCENTRAÇÃO LOCAL

Figura 3.7 - Curso de Evacuação do Edifício [Caixa Segura]

3.13 Simulacros

A autora participou no simulacro da Caixa Geral de Depósitos, dia 25 de Novembro de 2011, como convidada pelo grupo empresarial a participar na equipa avaliadora, elaborando relatório final, cujos resultados e ensinamentos colhidos estão patentes não só neste item especificamente, como contribuíram largamente para a elaboração da gestão das medidas de autoproteção, em segurança contra incêndio.

Durante a vida útil dos edifícios, e estando eles em operação o programa de simulacro é desenvolvido para determinar se a organização de segurança é capaz de identificar uma emergência, avaliar as suas consequências, informar os colaboradores e organizações externas, tomar decisões de ações de proteção e responder adequadamente à situação.

A fim de avaliar a eficácia e precisão do Plano de Emergência é necessário realizar simulacros periódicos de acordo com a legislação em vigor [R.2], que indica a periodicidade a realizar exercícios periódicos indexados à Utilização Tipo e respetiva categoria de risco.

A realização de simulacros periódicos tem o objetivo de avaliar a precisão e eficácia do Plano de Emergência Interno (PEI). De acordo com o RJ-SCIE, a periodicidade da realização de Simulacros depende da Utilização-Tipo e Categoria de risco do edifício.

No edifício sede da Caixa Geral de Depósitos, é realizado anualmente um simulacro, tendo o último sido realizado no dia 25 de Novembro de 2011. A autora esteve presente, também como parte integrante do Regimento Sapadores Bombeiros, no *Debriefing* [9].

Os simulacros devem ser devidamente planeados, executados e avaliados em edifícios em operação cujos responsáveis devem manter um grau de prontidão adequado para responder a situações de emergência.

Em cada simulacro existe um cenário cujo guião descreve os vários acontecimentos de emergência. No último simulacro, o cenário escolhido foi um sismo, de magnitude de 6.3 na escala de Richter.

Estiveram envolvidos os seguintes intervenientes: controlador que são elementos pertencentes ao organigrama de segurança interna, o Responsável da Segurança, Delegados de Segurança, EPI, entidades externas (RSB, Proteção Civil, INEM, PJ, PSP), avaliadores que são convidados externos aos quais é atribuída a responsabilidade de documentar e avaliar as ações de resposta ao desenvolvimento do cenário do simulacro e observadores, pessoas convidadas para assistir ao simulacro.

Os objetivos foram: testar o Plano de Emergência Interno, nomeadamente o Plano de Evacuação, para as alterações decorrentes da avaliação do simulacro anterior. Testar o modelo de segurança, particularmente, Gabinete de crise/PCN, testar a componente humana na vertente da atuação operacional das Equipas de Primeira Intervenção, testar o sistema de sirenes para alarme interno de emergência e promover a articulação com os Agentes de Proteção Civil no âmbito do **Sistema Integrado das Operações de Proteção e Socorro (SIOPS)**.

Fases do exercício:

1. Sismo;
2. Ativação do Gabinete de Crise e Plano de Continuidade do Negócio (Évora e Espanha);
3. Evacuação dos residentes;
4. Evacuação dos feridos;
5. Controlar tentativa de intrusão.

Conclusão [9], do simulacro: início do exercício 8h00, Conclusão do exercício 12 h15,

Tempo de evacuação 24 minutos, 87 EPI, 2126 Participantes e 1801 Inseridos em EPI.

O exercício de simulacro foi organizado, para que os utentes do edifício não estivessem avisados. Realizou-se em várias etapas, conforme descrito no parágrafo acima. A evacuação das 2126 pessoas existentes nesse dia no edifício, foi realizada ordeiramente como se observa nas várias fotografias realizadas pela autora da Dissertação.

Nas figuras 3.8 e 3.9 observam-se o cordão policial no exterior do edifício, para impedir intrusões e o salvamento de um ferido, este trasladado desde a cobertura.

Nas figuras 3.10 e 3.11 observa-se a evacuação dos utentes do edifício de uma forma pacífica e ordenada.



Figuras 3.8 e 3.9 - Simulacro da Caixa Geral de Depósitos em 25/11/2011 [Fonte: autora]



Figuras 3.10 e 3.11- Simulacro da Caixa Geral de Depósitos em 25/11/2011 [Fonte: Autora]

O edifício sede da Caixa Geral de Depósitos, Av. João XXI, é um dos edifícios mais carismáticos no edificado português. As suas grandes dimensões em planimetria, altimetria e número de caves, apontam para uma difícil classificação e avaliação face ao risco de incêndio. Perante tal situação atípica e inédita em Portugal, foi necessário encontrar soluções inovadoras. No âmbito da segurança contra incêndio, particularmente em gestão e organização da segurança, a C.G.D. implementou, duas soluções inéditas no tecido empresarial nacional: a “Caixa Segura” e as Equipas de Resposta a Emergência. Esta conceção inovadora na área da engenharia de segurança assegura a prevenção/avaliação do risco.

O tema da sustentabilidade na C.G.D. interrelacionado com a temática da segurança contra incêndio, pode ser encarada como uma elevada eficácia das medidas de segurança, no entanto, é a implementação das medidas de gestão de autoproteção que assegura a exploração do edifício em segurança, ao longo da sua vida útil.

4. CASO DE ESTUDO - TEATRO D. MARIA II

A justificação para um plano de emergência é evidente; mas a resistência à sua implementação (incluindo formação, sessões praticas e simulacros) são muitas. É uma combinação de aceitação/negação. Porém trata-se de uma mistura de bom senso e responsabilidade [John Walsh, Director do Getty Museum].

O Teatro Nacional D.Maria II é uma Entidade Publica Empresarial que, no âmbito da sua missão de serviço público, tem como principal objetivo criar e apresentar espetáculos de teatro, do repertório dramático nacional e internacional. Regido por padrões de excelência artística e técnica, o TNDM II, visualizado na Figura 4.1, tem ainda como prioridade a qualidade das obras apresentadas, clássicas e contemporâneas, com especial incidência para a defesa da dramaturgia de língua portuguesa. Neste contexto adquire especial significado o contributo para prestigiar a cultura portuguesa e o enriquecimento cultural do país.



Figuras 4.1 e 4.2 - Teatro D. Maria II e Praça D. Pedro V

Ao atrás mencionado acresce o facto de se tratar de um dos edifícios mais emblemáticos da reconstrução de Lisboa, pós terramoto de 1755, localizado na baixa de Lisboa, a Norte da praça Dom Pedro IV, mais conhecida por Praça do Rossio, Figura 4.2.

O Plano de segurança define as Medidas de autoproteção que são implementadas no Teatro D. Maria II, com o objetivo de prevenir acidentes e, caso ocorram, minimizar as suas consequências.

Fazem parte do Plano de segurança as Disposições Administrativas, o Plano de Prevenção e o Plano de Emergência.

A implementação das Medidas de Autoproteção inclui o seguinte: criar e manter atualizados os registos de Segurança, criar a equipa de Segurança, dar formação a todos os funcionários e colaboradores, realizar simulacros com a periodicidade mínima de 2 anos.

As Medidas de Autoproteção estão sujeitas a Inspeção obrigatória, a realizar com a periodicidade de 1 ano.

Os procedimentos do Plano de segurança deverão ser do conhecimento de todos os funcionários e colaboradores externos que terão o dever de os fazer cumprir.

O Plano de Segurança foi promulgado e posto em execução em 3/05/2011.

4.1 Descrição do edifício

O Teatro Nacional Dona Maria II entrou em atividade em 1846. Fechou por motivo de incêndio em 1964, após reabilitação do edifício, conforme o original, foi reaberto em 1978.²

O edifício é classificado³ como sendo uma UT VI, de 3ª categoria de risco [10], tendo em conta os seguintes critérios: o seu Uso, edifício destinado a espetáculos, a altura do último nível de ocupação que é de 16,28 m, o número de pisos abaixo do plano de referência, que são 2 e que o efetivo é de 717 pessoas:

O edifício dispõe de um restaurante e um bar, que apesar de serem explorados por uma entidade externa foram considerados como estando integrados no UT VI, uma vez que são de pequena dimensão e não tem um funcionamento autónomo do teatro, cumprindo os mesmos horários de funcionamento.

Está na área de Ação do Quartel do Rossio do Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa, localizado no Largo do Regedor, distando deste quartel cerca de 20 m.

Trata-se de um edifício isolado, com todas as fachadas acessíveis a meios de socorro:

- fachada Sul: Praça Dom Pedro IV (Praça do Rossio);
- fachada poente: Praça Dom João da Câmara - entrada de público;
- fachada norte: Largo do Regedor;
- fachada Nascente: Largo de S. Domingos – acesso à caixa de palco.

As vias de acesso cumprem o disposto no artigo 5º [R.2]. Em qualquer destas fachadas é possível estabelecer faixas de operação nos termos do artigo 6º [R.2].

As fachadas Nascente, Sul e Poente não têm qualquer confrontação. A fachada Norte tem, no lado poente um edifício a cerca de 10 metros e no lado nascente um edifício a cerca de 6.5

² Site:www.monumentos.pt

metros. Apesar de esta distância ser curta talvez não represente um risco grave de propagação de incêndio para a vizinhança, uma vez que a maior parte das janelas do edifício são cegas ou não confinam para locais de risco relevante. Assim pode-se considerar que estão cumpridas as condições de segurança subjacentes ao disposto no artigo 7º [R.2]. Existem dois marcos de água junto ao edifício, um na fachada nascente e outro na fachada poente, cumprindo-se o disposto no artigo 12º [R.2].

Edifício de planta retangular, com aproximadamente 60 por 30 metros, com 7 pisos acima do plano de referência e 2 abaixo.

Edifício com fachadas em pedra (1846) e estrutura em betão armado (1978), exceto nas coberturas e caixas de palco em que a estrutura é metálica.

Internamente o edifício está dividido em quatro partes com funções distintas, como é normal neste tipo de edifícios:

- lado Poente com átrio de entrada, Salão nobre, Sala Estúdio e uma biblioteca abaixo do plano de referência;
- parte da sala Garrett com plateia e 3 ordens de camarotes, Sala de Cenografia e uma sala de ensaios abaixo do plano de referência;
- parte da caixa de palco com palco e dois níveis de varandas e teia, sub-palco, palco com dois níveis abaixo do plano de referência;
- lado nascente com corpo de camarins e 3 pisos e diversos espaços de apoio.

O edifício dispõe de 4 caixas de escadas, duas localizadas na charneira entre o lado poente e a parte da Sala Garrett, e as outras duas localizadas no lado nascente e que servem também a caixa de palco.

4.2 Meios passivos de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

4.2.1. Resistência ao fogo

A generalidade do edifício, de estrutura em betão armado, garante boas condições de resistência ao fogo. A estrutura metálica da caixa de palco, apesar de não ter proteção ao fogo, tem perfis com grande massividade e portanto apresenta, ainda assim, condições razoáveis de resistência ao fogo, não garantindo no entanto o tempo exigido regularmente. Pelo ponto de vista da resistência ao fogo o elemento mais frágil é a estrutura metálica da cobertura, dado ter perfis mais esbeltos.

4.2.2. Compartimentação

O edifício não é eficaz no que diz respeito à compartimentação. A compartimentação geral considera apenas a compartimentação da caixa de palco em relação ao resto do edifício, sendo mesmo essa compartimentação deficitária, nomeadamente ao nível do sub-palco, entre a zona da plataforma e a sala de ensaio, uma vez que o portão corta-fogo existente não está a fazer devidamente a selagem.

Há vastas áreas sem qualquer compartimentação, como sendo a sala de cenografia e a sala de adereços, que além de terem elevada carga de incêndio estão no último piso e só são servidas pelas escadas a nascente, dificultando assim o combate em caso de incêndio.

Há espaços de elevado risco de incêndio, como sendo o PT ou a biblioteca, que pelas suas características são classificados como locais de risco C ou C+, e não têm qualquer compartimentação corta-fogo, confinando diretamente com zonas de circulação do público.

Alguns espaços apesar de compartimentados, como as salas das caldeiras, não têm registos corta-fogo, no atravessamento de condutas nas paredes, confinando diretamente com zonas de circulação de público.

Existem ductos verticais que atravessam todo o edifício e que facilmente poderão contribuir para a propagação de incêndio por convecção, sendo aqui de salientar, pelo perigo que representa, os ductos do arco do proscênio.

Nenhuma das caixas de escadas está compartimentada.

4.2.3.Reacção ao fogo

A generalidade das paredes e tetos são em estafe, estuque ou reboco, e os pavimentos em pedra, garantindo bons níveis de reacção ao fogo.

Alguns espaços no entanto apresentam alguns riscos no que diz respeito à reacção ao fogo dos materiais de revestimento, como sendo o palco e sub-palco, com pisos em madeira, e a Sala Garrett, devido a alguns materiais decorativos.

4.2.4.Vias de evacuação

Nenhuma via horizontal está compartimentada ou dispõe de sistema de controlo de fumo. Algumas das vias horizontais ultrapassam largamente os 15 metros de impasse, sendo os casos mais gravosos ao nível do piso inferior, com destaque para a sala das maquinistas, e a sala de cenografia e de adereços, ao nível do piso 6. Quer num caso, quer no outro, o percurso até à via vertical mais próxima ultrapassa os 50 metros, passando por locais com elevada carga de incêndio.

4.2.5.Instalações técnicas

A instalação elétrica é muito antiga e apresenta deficiências graves, nomeadamente no que respeita às proteções dos quadros e aos cortes de emergência.

Alguns dos elementos da instalação apresenta fadiga, daí advindo risco de eclosão de incêndios.

Parte da rede elétrica foi sendo executada por fases, sem projeto ou usando projetos parcelares, não existindo garantia que as secções e proteções são as mais adequadas em todo o edifício.

As esteiras de cablagem não dispõem de selagem corta-fogo nos atravessamentos de paredes corta-fogo, fragilizando assim a compartimentação do edifício.

Existe um pequeno gerador mas não está associado a nenhum sistema de segurança contra incêndio.

4.2.6.Instalações de aquecimento e climatização

As instalações de aquecimento e climatização são muito antigas, e apesar de serem objeto de ações de manutenção apresentam algum risco de incêndios.

As salas onde estão instalados os equipamentos são de difícil acesso, o que dificulta o combate em caso de incêndio. A situação mais gravosa é a sala das caldeiras, com equipamentos alimentados a gás, de elevada potencia, localizada em piso abaixo do plano de referência. O sistema de deteção e corte de gás não cumpre as disposições regulamentares.

As condutas não dispõem de registo corta - fogo nos atravessamentos de paredes corta-fogo, fragilizando assim a compartimentação do edifício.

4.3 Meios ativos de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

4.3.1.Sinalização e iluminação de emergência

Existe sinalização de emergência em todo o edifício. No entanto, é devido a limitações arquitetónicas, a localização das placas nem sempre é regulamentar ou é em quantidade insuficiente, concluindo que não cumpre as exigências regulamentares.

Há um défice de sinalização dos equipamentos de segurança.

O edifício dispõe de iluminação de emergência mas essa não garante a cobertura de todos os espaços em que é obrigatória, nem garante, nos sítios onde existe, os níveis de iluminação regulamentares.

4.3.2. Detecção, alarme e alerta de incêndios

O edifício dispõe de um sistema de detecção de incêndios do tipo convencional, não sendo identificado na central o compartimento onde se localiza o incêndio mas apenas a zona, o que atrasa o início do seu combate.

Existem sinalizadores locais sobre as portas dos compartimentos.

Só há betoneiras de alarme no corpo dos camarins, palco e Sala Estúdio, ficando muito abaixo das exigências regulamentares.

Só existem sirenes de alarme na zona dos camarins e entrada dos artistas, não sendo possível fazer um alarme geral de evacuação.

A Central de Detecção de Incêndios dispõe de sistemas de alerta automático aos bombeiros, com uma temporização de 10 minutos.

4.3.3. Controlo de fumo

O controlo de fumo do palco, efetuado por meios passivos de controlo manual, encontra-se inoperacional. Não existem bocas de admissão mas apenas exutores, sendo de presumir que a tiragem seja pouco eficaz.

Não existe controlo de fumos em nenhuma das vias de evacuação vertical.

4.3.4. Meios de primeira intervenção

O edifício dispõe de extintores em quantidade e distribuição de acordo com as disposições regulamentares.

O edifício não tem nenhuma boca de incêndios de 1ª intervenção (carretel) sendo que é obrigatório a existência deste tipo de boca, com cobertura total.

4.3.5. Meios de segunda intervenção

O edifício dispõe de uma rede de 2º intervenção com boca-de-incêndio em todos os pisos, próximo das escadas e nos locais de maior risco

A caixa de palco dispõe de um sistema de extinção por água dilúvio, com comando manual.

Existe uma cortina de água para irrigação da cortina pára-chamas da boca de cena, com comando manual.

4.3.6. Reserva de água e grupo hidropressor

O edifício dispõe de 3 depósitos de água colocados ao nível da teia, perfazendo uma capacidade total de cerca de 25m³, que é manifestamente insuficiente para os meios de combate instalados.

Tendo em consideração os caudais necessários para o sistema de dilúvio do palco, o sistema de irrigação da cortina pára-chamas e a utilização de duas bocas – de - incêndio, estima-se que a reserva de água existente se esgote em cerca de 13 minutos.

Não existe nenhum grupo hidropressor, funcionando assim o sistema de incêndio apenas por gravidade, não estando assegurada a pressão necessária, sobretudo ao nível dos pisos superiores, nomeadamente para o sistema de dilúvio da caixa de palco.

4.3.7. Detecção de gás combustível

O sistema de deteção de gás combustível não cumpre as especificações regulamentares, nomeadamente no que diz respeito à cobertura e sinalização.

4.3.8. Drenagem de águas residuais de combate a incêndio

Não há sistema de drenagem de águas residuais de combate a incêndio. Esta situação é uma não conformidade grave para as condições de segurança do edifício.

4.4 Medidas de Autoproteção

4.4.1. Introdução

Os objetivos das Medidas de Autoproteção são, a manutenção das condições de segurança.

A regulamentação de segurança contra incêndios é a única que enquadra as Medidas de Autoproteção, mas estas não se devem limitar à prevenção e proteção em relação apenas a incêndio, devendo ter procedimentos para outros cenários de acidente possíveis.

Os procedimentos do Plano de segurança deverão ser do conhecimento de todos os funcionários e colaboradores externos que terão o dever de os fazer cumprir.

As medidas de autoproteção variam em função da utilização - tipo do edifício e respetiva categoria de risco, sendo essa exigência estabelecida no ponto 1 do artigo 198º, da Portaria

1532/2008. No caso do Teatro D. Maria II são exigidas as seguintes medidas; **Registo de segurança, Plano de Prevenção, Plano de emergência interna, Ações de sensibilização, formação em SCIE e Simulacros.**

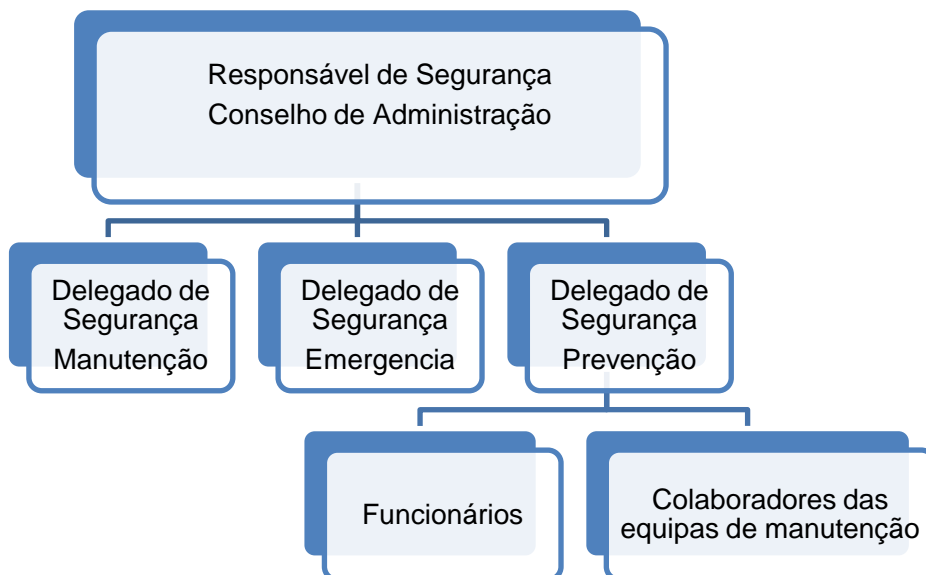


Figura 4.3 - Organização da segurança igual à do Teatro D. Maria II [Fonte: autora]

Para a concretização das medidas de Autoproteção, o Responsável de Segurança estabelece a organização da segurança necessária, recorrendo a funcionários, trabalhadores e colaboradores das entidades exploradoras dos espaços ou a terceiros, de acordo com o esquema elucidativo que se observa na figura 4.3.

Os elementos nomeados para as equipas de segurança do edifício, respondem perante o RS, relativamente ao cumprimento das atribuições que lhes forem atribuídas na organização de segurança estabelecida.

Durante os períodos de funcionamento do edifício deve ser assegurada a presença simultânea do número mínimo de elementos da equipa de segurança que varia em função da Utilização-Tipo e da categoria de risco.

No caso em análise, a equipa de segurança deverá ter no mínimo seis elementos presentes em simultâneo. Consta-se que este número é insuficiente quando há espetáculos na Sala Garrett, e excessivo para os eventos no Salão Nobre.

4.4.1.1. Apreciação global do desempenho ao fogo

Constata-se que o edifício apresenta enormes fragilidades pelo ponto de vista da segurança, nomeadamente: as vias de evacuação não são compartimentadas, não dispõem de controlo de fumo e têm deficiências no que diz respeito à sinalização e iluminação de emergência, alguns espaços de elevado risco de incêndio apresentam fracas condições de acessibilidade para combate a incêndios, a compartimentação corta-fogo é inadequada, o sistema de deteção, alarme e alerta não permite lançar um alarme geral de evacuação, o sistema de controlo de fumo do palco está inoperacional, os meios de combate a incêndio são deficitários, quer no que diz respeito à falta de carretéis, quer no que diz respeito à reserva de água, que é insuficiente e não

dispõe de grupo hidropressor e a não existência de um posto de segurança em que sejam centralizados os sistemas de SCIE disponíveis.

Deverá ser estabelecido um plano de correção das não conformidades mais graves. Enquanto as não conformidades não forem corrigidas deverá considerar-se um agravamento das medidas de autoproteção.

4.4.2. Acções de formação

Devem possuir formação no domínio da segurança contra incêndio: todos os funcionários e colaboradores da entidade exploradora, todas as pessoas que exerçam atividades profissionais por períodos superiores a 30 dias por ano nos espaços afetos às Utilizações-Tipo e todos os membros com atribuições previstas nas atividades de autoproteção.

Todos os funcionários e colaboradores da entidade exploradora deverão ter ações de sensibilização com o seguinte conteúdo: familiarização com os espaços da Utilização-Tipo e identificação dos respetivos riscos de incêndio, cumprimento dos procedimentos genéricos de prevenção contra incêndios e do plano de prevenção, cumprimento dos procedimentos de alarme, cumprimento dos procedimentos gerais de atuação em caso de emergência, nomeadamente dos de atuação, instrução de técnicas básicas de utilização dos meios de primeira intervenção, nomeadamente os extintores portáteis.

Existe na **intranet**, uma página de segurança, para todos os colaboradores com informação referente aos conteúdos descritos no presente parágrafo.

Estas ações de sensibilização deverão ser dadas no prazo máximo de 60 dias a contar da entrada em serviço dos funcionários e colaboradores.

Deverá ser dada formação específica aos elementos que, na sua atividade profissional normal, lidam com situações de maior risco de incêndio, nomeadamente os que exercem em locais de risco C, D ou F.

Os elementos que fazem parte da Equipa de Segurança deverão ter formação mais aprofundada, cumprindo o seguinte programa: emissão do alerta, procedimentos de evacuação, utilização dos comandos de meios de atuação em caso de incêndio e de segunda intervenção, receção e encaminhamento dos bombeiros, direção das operações de emergência e outras atividades previstas no plano interno de emergência.

4.4.3. Simulacros

Deverão ser realizados simulacros com os seguintes objetivos: testar a eficácia do Plano de Segurança, treinar os ocupantes e elementos da equipa de Segurança, com vista á criação de rotinas de comportamento e de atuação e aperfeiçoamento dos procedimentos de evacuação e de atuação.

Os simulacros são de realização obrigatória e a sua periodicidade varia em função da sua utilização - Tipo e da categoria de risco. O último realizado foi em Junho de 2011.

Os simulacros devem ser devidamente planeados, executados e avaliados, com a colaboração eventual do corpo de bombeiros locais e de coordenadores ou de delegados da proteção civil.

A execução dos simulacros deve ser acompanhada por observadores que colaborarão na avaliação dos mesmos; esta tarefa pode executada pelos elementos dos bombeiros e proteção civil intervenientes.

4.4.4. Inspeções

Os edifícios ou recintos e suas frações estão sujeitos a inspeções regulares, a realizar pela ANPC ou por entidade por ela credenciada, para verificação da manutenção das condições de SCIE aprovadas e da execução das medidas de autoproteção, a pedido da entidade responsável pelo edifício.

No caso particular das inspeções deverão ser feitas anualmente e deverão ser solicitadas pelo Responsável da Segurança.

Os relatórios das inspeções deverão ser arquivados nos Registos de segurança.

4.4.5. Revisão e alteração

Por definição as medidas de autoproteção são dinâmicas, devendo ser ajustadas á realidade do dia-a-dia da instituição. Sempre que no decurso da atividade for detetada uma situação de risco para a qual não haja procedimento, este deve ser criado. Sempre que um procedimento existente se revelar ineficaz, deverá ser alterado. Sempre que houver uma alteração na forma como o edifício é explorado, as medidas de autoproteção deverão ser reajustadas às novas circunstâncias.

A responsabilidade das medidas de autoproteção é do Responsável de Segurança, que pode delegar competências para a sua revisão.

Todos os intervenientes na equipa de segurança deverão propor as alterações que acharem convenientes para melhorar as medidas de autoproteção, sendo essas alterações feitas exclusivamente pelo Delegado de Segurança a quem foram atribuídas essas competências. As revisões ao Plano de segurança deverão ser feitas com consulta prévia ao Responsável da Segurança, aos demais Delegados de Segurança e aos Coordenadores. Uma vez que haja uma revisão do plano, a parte revista deverá ser substituída em todas as cópias existentes no plano.

Deverá ser elaborada e mantida uma lista das revisões e alterações do Plano de Segurança, com referência a: capítulo, secções ou páginas revistas, motivos dessa revisão, tipo de revisão (alteração, adição ou eliminação), data da revisão, rubricas do Responsável da Segurança e do Delegado de segurança a quem foi atribuída a competência da atualização do Plano de Segurança. Esta lista deverá ser arquivada nos registos de segurança.

4.4.6. Plano de Prevenção

O Plano de prevenção é um documento que Identifica o Responsável da Segurança, que é o Presidente do Conselho de Administração e, quatro Delegados de Segurança com os seguintes pelouros: Prevenção, Manutenção do edifício e revisão do Plano de segurança, Emergência (presente sempre que houver publico no edifício) e Emergência (em substituição do outro delegado).

Devem ser definidas e cumpridas regras de exploração e de comportamento, que constituem o conjunto de procedimentos de prevenção a adotar pelos ocupantes, destinados a garantir a manutenção das condições de segurança.

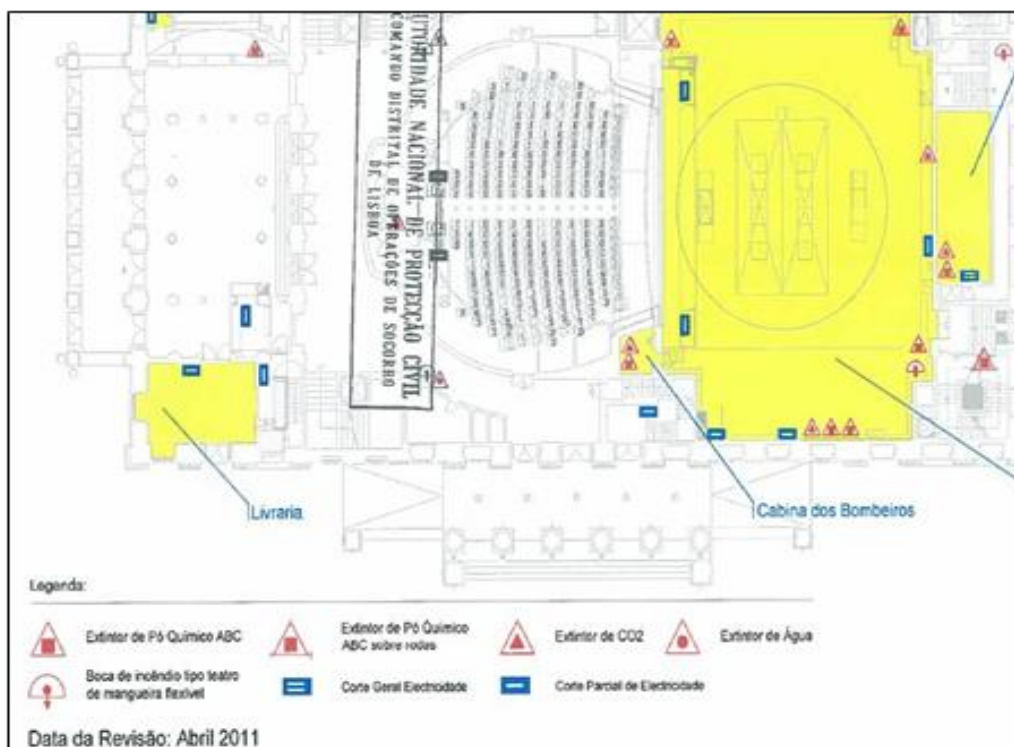


Figura 4.4. Parte do Plano de Atuação da sala Garrett [10]

O Plano de Prevenção inclui informação sobre os seguintes itens: acessibilidade dos meios de socorro aos espaços, acessibilidades dos meios de abastecimento de água, praticabilidade dos caminhos de evacuação, eficácia da estabilidade ao fogo, eficácia dos meios de compartimentação, isolamento e proteção, acessibilidade aos meios de alarme e de intervenção, cuidados especiais a ter no palco, vigilância dos espaços, conservação dos espaços em condições de limpeza e arrumação, segurança com matérias perigosas, procedimentos de utilização das instalações técnicas: instalações de coinfecção e de conservação de alimentos, instalações de energia elétrica, instalações de aquecimento, ascensores, sinalização, iluminação de emergência, sistema de deteção, alarmem e alerta, sistema de controlo de fumo, meios de intervenção portáteis e móveis, rede de incêndios, boca-de-incêndio, sistemas fixos de extinção automática de incêndios, sistemas de cortina de água, deteção automática de gás combustível.

Nas Figuras 4.4 e 4.5, observam-se umas das medidas de gestão, Plano de atuação e Sala Garrett respetivamente.



Figura 4.5 - Sala Garrett- Fonte: autora

4.4.7 Posto de segurança

Não existe um posto de segurança nos termos do regulamento, que centralize toda a informação. Foram identificados três postos de segurança com equipamento parcial: Posto de segurança da receção localizado na entrada de artistas que dispõe de telefone e é ocupado em permanência durante o período de funcionamento do edifício; existe aqui uma sirene de alarme restrito da Central Deteção de Incêndio, o Posto de segurança da CDI – localizado próximo da entrada de artistas, é neste espaço que está instalada a CDI, este espaço normalmente não está ocupado e não dispõe de nenhum outro sistema de segurança e Posto de segurança do palco – localizado na ala direita baixa, tem equipamento normal para uma cabina de bombeiros dos anos 70 com comando manual do dilúvio do palco, comando manual do sistema de irrigação da cortina pára-chamas, comando manual do sistema de desenfumagem e ligação telefónica direta aos bombeiros.

É de referir que os meios disponíveis no Posto de segurança da receção são um telefone direto para os bombeiros, sirene de alarme restrito da CDI. No Posto de segurança da CDI existe um chaveiro de emergência.

No Posto de segurança do palco existe um comando manual do dilúvio do palco, comando manual do sistema de irrigação da cortina pára-chamas, comando manual do sistema de desenfumagem e ligação telefónica direta dos bombeiros.

As instruções de segurança que devem constar no Plano de prevenção são: utilização de extintores, utilização de boca-de-incêndio de 2ª intervenção, instruções de atuação se ocorrer um incêndio, uma fuga de gás, um sismo, um roubo ou furto ou uma inundação.

4.4.8.Plano de Emergência Interno

Os objetivos do Plano de emergência Interno são os seguintes: sistematizar a evacuação enquadrada dos ocupantes que se encontrem em risco e limitar a propagação e as consequências dos incêndios, recorrendo a meios próprios.

Os procedimentos em caso de emergência estão divididos da seguinte forma: Procedimentos de alarme, Procedimentos de alerta e Procedimentos em caso de evacuação.

Nos procedimentos de alarme há que analisar duas situações: situação diária sem espetáculo e situação de espetáculo.

O edifício não dispõe de um sistema de alarme geral, pelo que deverão ser adotados procedimentos específicos em função das circunstâncias.

Um alarme eficaz e precoce permite uma evacuação segura do edifício, podendo salvar vidas, e ainda uma reação adequada da equipa de atuação, minimizando as consequências da ocorrência.

Uma situação diária normal sem espetáculo, apresenta as seguintes características: o alarme será dado por via telefónica interna, pelo vigilante do posto de segurança da porta de artistas, devendo ser avisadas as pessoas dos seguintes locais: maquinistas (pisos -1), Bar de artistas, Biblioteca, Palco, Assistente da direção, Sala Estúdio, Direção Técnica, Manutenção, Entrada principal (via rádio).

O vigilante deve transmitir as seguintes instruções: natureza do alarme, local do risco (incêndio, ameaça de bomba, inundação, etc.), procedimentos a tomar (evacuação, socorro à situação em causa) e condicionantes a uma eventual evacuação (vias que possam estar obstruídas).

As pessoas avisadas pelo vigilante devem proceder da seguinte forma: atuar como cerra-filas (se sentirem que estão com capacidade para tal), sendo função destes fazer o percurso pré-estabelecido de verificação, espaço a espaço, sempre avisando as pessoas da ocorrência, este deve fechar todas as portas à sua passagem e, no final do percurso de verificação deve ir para o ponto de encontro depois de garantir que a área que lhe está atribuída foi evacuada.

Uma situação de espetáculo apresenta as seguintes características: além dos funcionários, existe a presença de público que não está familiarizado com os procedimentos de emergência e vias de evacuação, mas que está concentrado numa determinada zona do edifício.

O alarme é igualmente dado por via telefónica interna ou telemóvel, pelo vigilante do posto de segurança da porta dos artistas, devendo ser avisadas as pessoas dos seguintes locais: Delegado de segurança para situações de emergência, Director de cena do espetáculo e Entrada principal (via rádio).

O vigilante que dá o alarme deve transmitir as seguintes instruções: natureza do alarme (incêndio, ameaça de bomba, inundação).

O delegado de segurança assume o controlo das operações devendo avaliar a situação, determinando se basta fazer uma atuação inicial ou se tem que proceder a uma evacuação total ou parcial. Deverá avisar o Coordenador de Atuação e informá-lo de quais as ações a

desenvolver, avisar o coordenador de Evacuação e informá-lo das ações a desenvolver e em caso de decidir evacuar a sala deverá dar instruções ao diretor de Cena.

Os procedimentos a adotar para a evacuação observam-se no ANEXO 2.

As equipas de evacuação estão descritas para todo o edifício, para eventos na Sala Garrett e a organização da segurança, é a descrita na Figura 4.6.

A Organização de segurança, do sistema de segurança de incêndio, versa as seguintes situações: Normal, Emergência, espetáculos na sala Garrett, espetáculos na Sala Estúdio, eventos no Salão Nobre e visitas guiadas ao edifício. Apresenta-se um esquema elucidativo do referido.

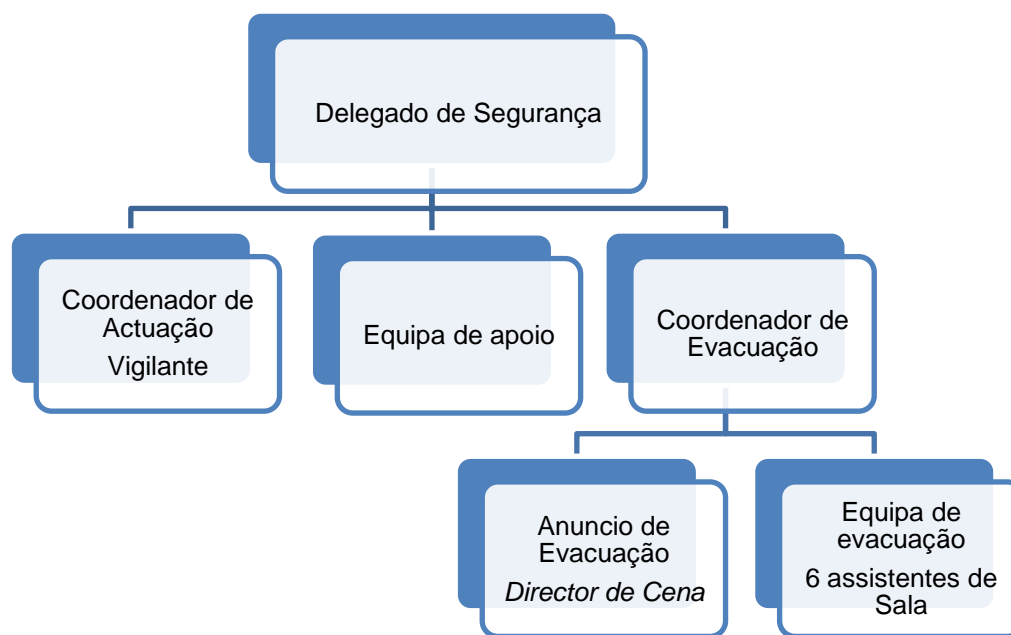


Figura 4.6 – Organização da Segurança para espetáculos no Salão Garrett [Fonte: autora]

A receção dos bombeiros é feita pelo Delegado de Segurança que deverá cumprir os seguintes procedimentos: esperar pelos bombeiros à porta do teatro, fazer um briefing da situação operacional (tipo e gravidade da ocorrência, ações já desenvolvidas, situação presente, conduzir os bombeiros ao local da ocorrência, ficar à disposição dos bombeiros).

Plano de Atuação

O plano de atuação deve contemplar a organização das operações a desencadear por delegados e agentes de segurança em caso de ocorrência de uma situação perigosa e os procedimentos a adotar.

Os locais de maior risco são: carpintaria de cena, sala de Ensaios, caldeiras, PT, Deposito da biblioteca, sala das racks, sub-palco, cozinha, livraria, Palco, sala Estúdio, sala do Gerador, Cenografia, adereços, guarda-roupa e sala de costura.

Em caso de necessidade de evacuação, esta é conduzida pela Equipa de evacuação, sendo coordenada pelo Coordenador da Equipa de Evacuação.

A proteção dos locais de risco identifica no Teatro D. Maria II os seguintes pontos nevrálgicos: os postos de segurança, as vias de evacuação e a biblioteca, pelo seu valor patrimonial. Não existem meios de compartimentação que permitam a proteção eficaz destes locais em caso de sinistro, devendo a sua proteção ser conseguida pela contenção da ocorrência.

4.4.9.Registos de Segurança

O responsável de Segurança deverá garantir a existência de registos de segurança, destinados à inscrição de ocorrências relevantes e à guarda de relatórios respeitantes à segurança contra incêndio.

Estes registos devem ser arquivados de modo a facilitar as auditorias, pelo período de 10 anos.

Devem constar dos registos de segurança:

- Todos os relatórios de vistoria e de inspeção ou fiscalização de condições de segurança realizadas por entidades externas, nomeadamente por entidades competentes como é o caso do EGEAC, Empresa de Gestão Equipamentos e Animação Cultural.
- Informação sobre as anomalias observadas nas operações de verificação, conservação ou manutenção das instalações técnicas, dos sistemas e dos equipamentos de segurança, incluindo a sua descrição, impacto, datas de deteção e duração da reparação.
- Ações de manutenção efetuadas em instalações técnicas, dos sistemas e dos equipamentos de segurança, com indicação do elemento intervencionado, tipo e motivo de Ação efetuada, data e responsável.
- Relatório de ocorrências que estejam direta ou indiretamente relacionados com a segurança contra incêndio, tais como alarmes intempestivos ou falsos, princípios de incêndio ou atuação de equipas de intervenção.
- Relatório de intervenção dos bombeiros, deverá constar em caso de intervenção dos bombeiros, em incêndios ou outras emergências.
- Relatórios de formação onde constem todas as ações de formação e síntese sucinta das matérias.
- Relatórios de simulacro onde constem os aspetos mais importantes, nomeadamente, cenários, entidades intervenientes, tempo de resposta da organização de segurança e outras situações relevantes, como por exemplo de desconformidades ou falhas.

4.5 Conclusões

O Teatro D. Maria II, edifício classificado, inserido no património histórico edificado, o qual têm características construtivas inerentes á sua época, edifício “pombalino”, apesar de apresentar muitas debilidades à luz da engenharia de segurança contra incêndio, implementou medidas de autoproteção que permitem reduzir substancialmente a probabilidade de ocorrência de um incêndio e em caso de acidente/incidente minimizar o risco de vidas humanas e perda de bens materiais não tangíveis, devido à sua natureza cultural e patrimonial.

A implementação das medidas gestão de autoproteção da segurança contra incendio, de acordo com a legislação em vigor, contribui significativamente para mitigar o risco de eclosão de um incendio. Pode-se considerar que, no Teatro D. maria II, estamos perante “**Segurança contra incendio, em cidades sustentáveis**”, partilhando a ideia da *NFPA*, Instituição dos Estados Unidos da América, na qual a sustentabilidade é entendida como a exploração do edifício em segurança, reduzindo o risco de incêndio, para valores desprezáveis. A prevenção é fundamental para evitar a ocorrência de incêndios e, devem ser evitados, para preservar a vida humana, o património edificado e o ambiente.

5. RISCO DE INCÊNDIO *VERSUS* EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA

5.1 Introdução

O risco é uma função complexa que envolve:

- os perigos relacionados com um determinado sistema tecnológico ou ambiental;
- a probabilidade de um perigo resultar num evento indesejado;
- a vulnerabilidade do ambiente no qual o evento indesejado passa a desenvolver as suas consequências.

Desde há muitos anos que se reconheceu a necessidade de estudar e desenvolver metodologias cada vez mais robustas na área da gestão do risco a fim de minimizar o efeito da incerteza na consecução dos objetivos das diversas atividades profissionais.

É de considerar que no património cultural, a aplicação dos regulamentos de segurança contra incêndio, encontra dificuldades de vária ordem, uma vez que as possíveis intervenções são fortemente condicionadas pela necessidade de preservação das características arquitetónicas ou outras dos edifícios históricos a preservar.

Por outro lado, as entidades a quem compete tomar medidas conducentes à diminuição do risco de incêndio no edificado, têm muitas vezes dificuldade em quantificar o benefício potencial dos investimentos que se pretendem fazer. Esta dificuldade prende-se também com o facto de que as diferentes medidas de segurança contra incêndio possuem diferentes graus de eficácia no que respeita à satisfação do objetivo final, que é diminuir o risco de incêndio.

O projeto europeu FIRE-TECH – Fire Risk Evaluation to European Cultural Heritage - Quantification of priorities and optimisation of the fire protection strategies, foi financiado pela Comissão Europeia, no 5º Programa-Quadro – Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Palavra-chave: “Cidades do futuro e património cultural” [13].

Foi realizado por uma rede temática, coordenada pela Universidade de Ghent, na Bélgica, e envolvendo 11 instituições participantes, entre as quais o Instituto Superior Técnico. Os autores foram os Professores I. Cabrita Neves, J. C. Valente e João M. P. Ventura. O caso de estudo foi o edifício do “Grandela”, antes do grande incêndio do “Chiado”, em 25 de Agosto de 1988.

“ A maioria dos edifícios foi construída entre o século XVI e o início do século XX....Exceto o mosteiro a maior parte dos edifícios destinava-se a comércio e alguns tinham pequenas indústrias nos pisos superiores. Verificou-se a morte de um bombeiro e de um residente. Os danos diretos do incendio foram estimados em 80 milhões de euros. O dano ao comércio local foi difícil de contabilizar. O grande impacto do incendio deveu-se ao número de edifícios envolvidos que pertenciam ao património histórico edificado, Baixa Pombalina” [13].

Neste capítulo, o método FIRE-TECH é aplicado ao edifício do Teatro D. Maria II.

No projeto FIRE-TECH, utilizou-se um método que, sendo de aplicação genérica, permite quantificar a eficácia de um conjunto de medidas de segurança contra incêndio que se pretende vir a implementar como forma de diminuir o risco de incêndio no património cultural.

Um aspeto crucial deste método é a escolha dos pesos de cada parâmetro num nível em relação a cada parâmetro do nível acima. Quanto mais correta for a escolha destes pesos mais fiáveis serão os resultados da análise. A atribuição dos pesos é realizada por peritos na área de segurança. Neste estudo recorreu-se aos seguintes peritos: o Eng.º Joaquim Valente (Empresa de Gestão de equipamentos e Animação Cultural), realiza inspeções ao edifício em sede de atribuição de licença de utilização como sala de espetáculos, o Eng.º Nuno Prada do Regimento de Sapadores Bombeiros, que acompanhou o Eng.º Joaquim Valente, nos últimos anos, na área

de segurança contra incêndio, o subchefe João Vaz do R.S.B. e, realizou muitas guardas de prevenção ao Teatro D. Maria II, como medida compensatória à segurança contra incêndio, antes da entrega das medidas de autoproteção à ANPC e, a autora da dissertação, também do R.S.B.

As visitas efetuadas, para atribuição dos pesos, foram várias e os peritos classificaram independentemente cada nível de atuação. O resultado resulta numa média e posterior normalização dos valores.

5.2 Modelo FiRE-TECH

A presente secção apresenta a metodologia para análise do índice de eficácia das medidas de segurança contra incêndio, utilizando para tal uma aproximação determinística da avaliação dos aspetos de segurança.

5.2.1. Níveis de atuação

De acordo com este método, são identificados 4 níveis de atuação, do mais geral para o mais particular:

- PO – Política de segurança contra incêndio
- OB – Objetivos de segurança contra incêndio
- ST – Estratégias de segurança contra incêndio
- M – Medidas de segurança contra incêndio

Em cada nível existe um certo número de parâmetros que exercem a sua influência em cada um dos parâmetros do nível imediatamente acima.

5.2.2. Política de segurança contra incêndio

Podemos dizer que esta política se formaliza na “redução do risco de incêndio”, o que se consegue reduzindo a probabilidade de ocorrência (prevenção) ou limitando a gravidade das consequências (proteção).

5.2.3. Objetivos de segurança contra incêndio

Para a concretização da política, foi estabelecida a seguinte lista de objetivos a seguinte lista de objetivos:

1. OB1 – Preservar a vida e a saúde dos ocupantes do edifício
2. OB2 – Preservar a vida e a saúde dos bombeiros
3. OB3 – Preservar bens imobiliários
4. OB4 – Preservar bens móveis
5. OB5 – Garantir a continuidade da atividade exercida (incluindo negócio e a continuidade de atividades sociais de relevo)
6. OB6 – Proteção do ambiente

Cada objetivo é afetado de um peso que tem em conta a sua relevância na prossecução da política definida. Estes pesos são normalizados para que se verifique

$$\sum_{i=1}^6 OB(i) = 1 \quad (5.1)$$

OB (i) – representa a importância do objetivo i relativamente à política.

5.2.4 Estratégias de segurança contra incêndio

Para se atingirem os objetivos acima enunciados, foram identificadas as seguintes cinco estratégias:

1. ST1 – Reduzir os riscos de eclosão de um incêndio
2. ST2 – Limitar o desenvolvimento/ propagação do incêndio
3. ST3 – Facilitar a evacuação do edifício
4. ST4 – Facilitar as operações de combate e salvamento
5. ST5 – Limitar a propagação dos produtos resultantes de um eventual incêndio (fogo e fumo)

A importância de cada uma das estratégias em relação a cada um dos objetivos é também expressa através de pesos normalizados de forma que

$$\sum_{j=1}^5 ST(ji) = 1 \quad (i = 1,6) \quad (5.2)$$

ST (ji) – peso da estratégia STj relativamente ao objetivo OBi

A fixação dos valores destes pesos dependerá naturalmente de cada caso em estudo.

5.2.5 Medidas de segurança contra incêndio

Para concretizar as estratégias, existem medidas de segurança contra incêndio que foram agrupadas em 19 classes: M1 – Reação ao fogo dos materiais de construção, M2 – Resistência ao fogo da estrutura, M3 – Resistência ao fogo dos elementos de compartimentação, M4 – Dimensão dos compartimentos, M5 – Características e localização de aberturas nas fachadas, M6 – Distância entre edifícios, M7 – Geometria das vias de evacuação, M8 – Condições de acesso para os bombeiros, acessibilidades dos veículos de socorro dos bombeiros aos meios de abastecimento de águas e acessibilidades dos meios de socorro aos locais, M9 – Meios de deteção, M10 – Meios de extinção, M11 – Controle de fumos, M12 – Sinalização de alarme e de emergência, M13 – Bombeiros no local (equipas de 1º intervenção), M14 – Localização e equipamento da corporação de Bombeiros, M15 – Manutenção dos sistemas de segurança, M16 – Educação e formação para a prevenção de incêndios, M17 – Planos de emergência e treino, M18 – Gestão das operações de salvados, M19 – Fiscalização das condições de segurança.

A importância de cada classe em relação a cada uma das estratégias é dada através de pesos normalizados M(kj) tais que:

$$\sum_{k=1}^{19} M(kj) = 1 \quad (j = 1,5) \quad (5.3)$$

M(kj) – Peso da medida Mk relativamente à estratégia STi

5.2.6 Graus de implementação das medidas de segurança contra incêndio

Num dado caso concreto, cada classe de medidas estará implementada em maior ou menor grau. O grau de implementação G(k) da medida Mk pode variar desde zero, quando essa classe de medidas não existe de todo, até ao valor de um, quando a classe está completa e satisfatoriamente implementada.

5.2.7. Índices de eficácia de um conjunto de medidas de segurança contra incêndio

Para cada situação concreta haverá várias alternativas possíveis no que se refere às medidas de segurança contra incêndio. Para uma dada alternativa, o *índice de eficácia* de um conjunto de

medidas em relação à política previamente definida calcula-se através de da equação 5.4. A Figura 5.1 mostra esquematicamente a inter-relação entre os fatores ajustados.

$$E(PO) = \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^{19} OB(i) \cdot ST(j) \cdot M(k) \cdot G(k) \quad (5.4)$$

Este índice de eficácia, cujo valor se encontra compreendido entre zero e um, dá-nos uma ideia do grau de eficácia do conjunto de medidas de segurança contra incêndio correspondentes a uma determinada alternativa, no que se refere à concretização da política de segurança contra incêndio estabelecida, e permite-nos comparar entre si alternativas distintas, servindo de apoio a uma tomada de decisão numa base quantificada.



Figura 5.1 – Esquema elucidativo do índice de eficácia [13]

A eficácia das medidas de segurança é inversamente proporcional ao risco de incendio.

Para facilitar a sua aplicação, os autores deste programa informatizaram o método, em 2005 e, no presente caso de estudo adaptou-se a folha de cálculo original [13]. A folha de cálculo referida, que para além de fornecer os valores dos índices referidos, permite igualmente visualizar os resultados sob forma gráfica.

5.3 Caso de estudo - Teatro D. Maria II

O caso de estudo proposto é uma aplicação ao edifício do Teatro D. Maria II. Foram analisadas duas situações, em termos de segurança contra incêndio: a atual com as medidas de Autoproteção implementadas, uma alternativa obtida através da melhoria do grau de implementação de algumas classes de medidas. Foi também calculado para efeitos comparativos, o índice de eficácia que resultaria se não tivessem sido implementadas as medidas de autoproteção. O objetivo é analisar e quantificar os benefícios da implementação das medidas de autoproteção para o edifício considerado.

Numa zona histórica habitacional pretende-se reduzir a ocorrência de um incêndio e em caso de deflagração de incêndio, prevenir a sua propagação para os edifícios vizinhos, desta forma se define a política a adaptar.

5.3.1 Objetivos

A presente secção retoma os objetivos apresentados em 5.2.3, com alguns comentários sobre cada um deles e a justificação dos pesos atribuídos.

OB1 – Proteger os ocupantes: este objetivo é considerado o mais importante. O edifício destina-se a acolher público, regularmente, dado tratar-se de um teatro, onde existe uma biblioteca, restaurante e cafetaria. Nos ocupantes também se incluem os funcionários do próprio edifício, sempre presentes em horário diurno.

OB2 – Proteger os bombeiros: este objetivo é considerado de importância média atendendo ao facto de se considerar que os bombeiros estão melhores preparados em termos de segurança contra incêndio do que qualquer ocupante do edifício.

OB3 – Proteger o edifício: o edifício do teatro D. Maria II, inserido na zona histórica da Baixa pombalina, foi construído no século XVIII, sofreu um grande incêndio em 1968, no qual ficou totalmente destruído, à exceção das paredes exteriores e, reabriu em 1980. As paredes exteriores são em alvenaria de pedra e o interior apresenta estrutura de betão.

OB4 – Proteger o conteúdo: o conteúdo do edifício é considerado atualmente como importante, nomeadamente a biblioteca, com peças raras de coleção e o espólio de muitas peças de teatro, existente no último piso, como exposição e também para recuperação de vestuário danificado.

OB5 – Assegurar a continuidade da atividade, este objetivo é de vital importância no contexto económico nacional.

OB6 – Proteger o ambiente: este título conduz-nos a pensar em solos, água, contaminação do ar.

A importante e difícil tarefa de atribuir pesos para cada objetivo baseou-se na política definida. As pontuações atribuídas para os objetivos encontram-se na Tabela 5. 1.

De forma a facilitar a tarefa de atribuir pesos, neste método hierárquico, utilizou-se uma escala de zero a nove, de acordo com a Tabela 5. 2.

Os pesos das tabelas 5.1 e 5.2, resultaram da classificação dos itens referenciados, atribuídos pelos peritos que visitaram várias vezes o edifício, atrás referido, com esse propósito.

Tabela 5.1 - Pontuações atribuídas para os objetivos

| | OB1 Proteger os ocupantes | Ob2 Proteger os Bombeiros | OB3 Proteger o edifício | OB4 Proteger o conteúdo | OB5 Continuidade da atividade | OB6 Proteger o ambiente |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Po- Reduzir o Risco de incêndio | 9 | 5 | 9 | 7 | 5 | 9 |

Tabela 5.2- Escala a usar para escolha dos pesos

| Importância | Pesos |
|-------------|-------|
| Nenhuma | 0 |
| Muito pouca | 1 |
| Pouca | 3 |
| Média | 5 |
| Forte | 7 |
| Muito forte | 9 |

A proteção dos ocupantes e, do edifício, mereceram a pontuação máxima. À proteção do conteúdo, contabilizando a existência de biblioteca, espólio de peças de teatro antigas e do mobiliário existente, foi atribuído o valor de sete.

A proteção dos bombeiros foi dada uma pontuação de cinco, atendendo ao seguinte: os bombeiros não estão no interior do edifício, quando o fogo começa, os bombeiros são treinados para combater o incêndio e têm treino adequado para se defenderem nessas situações.

À continuidade da atividade foi atribuída a pontuação de cinco, baseado na motivação social.

Os pesos normalizados visualizam-se na Tabela 5.3.

Tabela 5.3- Normalização dos pesos dos objetivos em relação à política

| | OB1 Proteger os ocupantes | Ob2 Proteger os bombeiros | OB3 Proteger o edifício | OB4 Proteger o conteúdo | OB5 Continuidade da atividade | OB6 Proteger o ambiente |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Po- Reduzir o Risco de incêndio | 0,20 | 0,11 | 0,20 | 0,16 | 0,11 | 0,20 |

5.3.2. Estratégias

Para obter os seis objetivos, adotamos cinco estratégias:

ST1- Reduzir a probabilidade do incêndio ocorrer: esta estratégia inclui todas as medidas que dificultem a início de incêndio.

ST2- Limitar o desenvolvimento do incêndio/propagação: esta estratégia inclui todas as medidas que retardam o desenvolvimento do incêndio, ou limitam a extinção do fogo dentro do compartimento onde se iniciou o incêndio e também as que impedem a propagação para outro compartimento, no mesmo piso, ou para outros edifícios.

ST3- Facilitar a evacuação: esta estratégia inclui todas as medidas que possam contribuir para a rápida e segura evacuação dos ocupantes para um lugar seguro, que é normalmente no exterior.

ST4- Facilitar as operações de combate ao incêndio e salvamento: esta estratégia inclui todas as medidas que possam facilitar o combate ao incêndio, numa fase inicial, que tanto pode ser pelos ocupantes com formação em segurança contra incêndio, como por funcionários, ou bombeiros residentes em circunstâncias específicas e, numa segunda fase, o combate ao incêndio e operações de resgate pelos bombeiros.

ST5- Limitar o efeito dos produtos de incêndio: esta estratégia inclui todas as medidas que limitam o efeito do fumo nas pessoas, no edifício e recheio e o efeito no meio ambiente da água contaminada resultante do combate a um eventual incêndio.

5.3.2.1. Pesos das estratégias no “OB1- Proteger os ocupantes”

A limitação do efeito dos produtos do incêndio, juntamente com a rápida evacuação dos ocupantes e com a redução da probabilidade do incêndio começar, foram estratégias identificadas, como as mais importantes em relação aos objetivos de proteger a vida dos ocupantes. Foi atribuído a mesma pontuação, a máxima. A limitação de o incêndio se propagar, também foi atribuído uma pontuação elevada, enquanto a estratégia de facilitar o combate ao incêndio e salvamento foi considerado de média importância. Considera-se que os edifícios devem estar preparados para que os ocupantes saiam do edifício pelos seus próprios meios. As operações de resgate dizem respeito a um número reduzido de ocupantes e as operações de combate ao incêndio versam essencialmente a limitação de danos na propriedade (edifício e conteúdo).

Os peritos atribuíram as pontuações de cada uma das cinco estratégias, numa escala de zero a nove. Para o objetivo 1, proteger a vida dos ocupantes, está representada na Tabela 5. 4.

Tabela 5.4 - Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 1

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar a propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar o combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|----------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB1- Proteger os ocupantes | 9 | 7 | 9 | 5 | 9 |

Normalizando os pesos obtém-se a Tabela 5. 5.

Tabela 5.5- Pesos normalizados para as estratégias em relação ao objetivo 1

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar a propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar o combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|-----|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB1 | 0.23 | 0.18 | 0.23 | 0.13 | 0.23 |

5.3.2.2. Pesos das estratégias no objectivo “OB2 – Proteger os bombeiros”

A estratégia “ST1- reduzir a probabilidade de ocorrência de incêndio”, obteve a pontuação de zero, dado que não é importante para este objetivo. A “ST3- Facilitar a evacuação”, foi considerada como pontuação média atendendo a que bons caminhos de evacuação são importantes para proteger os bombeiros, nomeadamente vias de evacuação e antecâmaras pressurizadas, para edifícios novos, é obrigatório. As estratégias “ST2 – Limitar a propagação”, “ST4 – Facilitar o combate/salvamento” e “ST5- Limitar os efeitos dos produtos do incêndio”, receberam a pontuação máxima, de acordo com a Tabela 5.6.

Os pesos normalizados estão na tabela 5.7.

Tabela 5.6 - Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 2

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar a propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|----------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB2- Proteger os bombeiros | 0 | 9 | 5 | 9 | 9 |

Tabela 5.7 - Pesos normalizados em relação ao objetivo 2

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|----------------------------|---|-------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB2- Proteger os bombeiros | 0 | 0,28 | 0,16 | 0,28 | 0,28 |

5.3.2.3 .Pesos das estratégias no objectivo”OB3 – Proteger o edifício”

As pontuações foram atribuídas pela equipa de peritos qualificados, em segurança contra incêndio, atrás mencionada, após várias visitas ao edifício

A estratégia “ST3- Facilitar a evacuação” recebeu a pontuação zero, dado que não é importante para o “OB3- Proteger o edifício”. As estratégias “ST1- - reduzir a probabilidade de ocorrência de incêndio” e ST2- Limitar a propagação “ foram consideradas as mais eficazes para este objetivo e receberam a pontuação máxima 9. As estratégias “ST4- facilitar o combate/salvamento e estratégia “ST5- Limitar o efeito dos produtos de incêndio”, foram consideradas menos importantes, assim recebendo a pontuação sete e cinco respetivamente, de acordo com a Tabela 5.8.

Tabela 5.8 – Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 3

| | ST1-Reduzir a probabilidade e de início do incêndio | ST2- Limitar a propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar o combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|-----------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB3-Proteger edifício | 9 | 7 | 0 | 5 | 9 |

Os correspondentes pesos normalizados estão na Tabela 5.9.

Tabela 5.9 - Pesos normalizados em relação ao objetivo 3

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar a propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar o combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|-------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB3-Proteger o edifício | 0,30 | 0,23 | 0,00 | 0,17 | 0,30 |

5.3.2.4. Peso das estratégias no objetivo “OB4 – Proteger o conteúdo”

As estratégias “ST1- Reduzir a probabilidade de início de incêndio”, “ST2- Limitar a propagação do incêndio”, “ST4- Facilitar o combate e salvamento” e ST5- Limitar os efeitos dos produtos do incêndio”, foram consideradas de muita importância, a estratégia “ST3”, foi considerada de importância média, de acordo com a Tabela 5.10. Os correspondentes pesos normalizados são apresentados na Tabela 5.11.

Tabela 5.10 - Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 4

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar a propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar o combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|-------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB4-Proteger o conteúdo | 9 | 9 | 5 | 9 | 9 |

Tabela 5.11 - Pesos normalizados das estratégias em relação ao objetivo 4

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar a propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|--------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB4- Proteger o conteúdo | 0,22 | 0,22 | 0,12 | 0,22 | 0,22 |

5.3.2.5. Peso das estratégias no “OB5- salvaguardar a continuidade da atividade”

A estratégia “ST2- Limitar a propagação do incêndio” recebeu a pontuação máxima, a estratégia ST1, ST4 e ST5, foram consideradas de importância média e a ST3, a menos importante. As pontuações e pesos normalizados estão nas tabelas 5.12 e 5.13 respectivamente.

Tabela 5.12 – Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 5

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar a propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB5- Continuidade do negócio | 7 | 9 | 5 | 7 | 7 |

Tabela 5.13 – Pesos normalizados em relação ao objetivo 5

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar a propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB5- Continuidade do negócio | 0.20 | 0.26 | 0.14 | 0.20 | 0.20 |

5.3.2.6. Peso das estratégias no “OB6- Proteger o ambiente”

Neste caso a estratégia “ST2- Limitar a propagação do incêndio” foi considerada a mais importante, juntamente com a “ST4- Facilitar o combate e salvamento”. A “ST1- reduzir a probabilidade de início do incêndio” obteve uma pontuação média e, a ST3 foi considerada sem importância, de acordo com a tabela 5.14. As pontuações e pesos normalizados estão nas tabelas 5.14 e 5.15.

Tabela 5.14 -Pontuações atribuídas às estratégias em relação ao objetivo 6

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar a propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar o combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|
| OB6- Proteger ambiente | 7 | 9 | 0 | 9 | 5 |

Tabela 5.15 - Pesos normalizado das estratégias em relação ao objetivo 6

| | ST1-Reduzir a probabilidade de início do incêndio | ST2- Limitar o início/propagação do incêndio | ST3- Facilitar a evacuação | ST4- Facilitar o combate ao incêndio e salvamento | ST5-Limitar o efeito dos produtos do incêndio |
|------------------------|---|--|----------------------------|---|---|
| OB6- Proteger ambiente | 0,23 | 0,30 | 0,00 | 0,30 | 0,17 |

5.3.3. As medidas de segurança contra incêndio

A fim de concretizar estas cinco estratégias, adotaram-se 19 classes de medidas de segurança. Cada classe será analisada brevemente. A importância de cada classe de medidas para cada estratégia foi atribuída as pontuações de 9,7,5,3,1 e 0.

M1 - Reação ao fogo: esta classe de medidas referem-se à reação ao fogo que caracterizam os produtos da construção, estrutura, acabamentos, elementos de compartimentação, etc., interiores e exteriores. Exemplos das medidas de segurança desta classe, a reação ao fogo dos pavimentos, paredes e elementos de compartimentação.

M2-Resistência ao fogo da estrutura: exemplos desta classe de medidas: resistência ao fogo de vigas, pilares, lajes, cobertura.

M3-Resistência ao fogo dos elementos de compartimentação: esta classe de resistência refere-se aos elementos cuja função é impedir a propagação do incêndio. Exemplos destas medidas de segurança: portas corta-fogo, elementos de compartimentação, ductos das condutas técnicas, caminhos de evacuação.

M4-Dimensão dos compartimentos: esta classe de medidas visa limitar as consequências de um incêndio e facilitar as operações de combate. Nos edifícios novos diferentes pisos são distintos compartimentos corta-fogo. Nos edifícios antigos, tal facto muitas vezes não se verifica, onde muitas vezes todo o edifício é um único compartimento corta-fogo, corrigir tal situação é muitas vezes difícil ou impossível, caso dos edifícios patrimoniais. A solução é adequar medidas de compensação. Por vezes é possível melhorar a resistência ao fogo dos produtos da construção com o objetivo de reduzir a dimensão do compartimento.

M5-características e localização das aberturas nas fachadas: esta classe de medidas de segurança visa limitar a propagação do incêndio através das fachadas. Exemplo desta classe de medidas de segurança: distancia entre vãos, no sentido vertical, resistência ao fogo do vão, existência de varandas ou palas.

M6-Distancia entre edifícios: esta classe de medidas de segurança visa dificultar a propagação do incêndio entre edifícios, na zona histórica este fator é fundamental.

M7-Geometria dos caminhos de evacuação: esta classe de medidas visa facilitar a rápida evacuação do edifício. Exemplos desta classe de medidas: largura dos caminhos de evacuação tanto horizontais (se existirem), como verticais. Distância de qualquer zona do edifício até aos caminhos de evacuação, numero e localização dos caminhos de evacuação.

M8-Acesso dos bombeiros: esta classe de medidas destina-se a facilitar o combate e salvamento em caso de ocorrência de sinistro, pelos bombeiros. Exemplos desta classe de medidas: dimensão das vias de acesso ao edifício, localização do edifício em relação à prontidão do socorro, existência de pontos de penetração na fachada do edifício. Existência de obstáculos que dificultam as operações de salvamento, disponibilidade de água, etc.

M9-Meios de deteção: esta classe de medidas tem o propósito de detetar o fogo o mais cedo possível, a fim de emitir alarme para todos os ocupantes e, conseqüente alerta para as brigadas de combate ao incêndio a fim de começar o mais cedo possível as operações de combate. Exemplos desta classe de medidas: deteção humana (rondas) de dia ou de noite (guarda noturno), deteção automática de fumos, deteção de calor e/ou de chama.

M10-Meios de extinção: esta classe de medidas tem o objetivo de extinguir o incêndio o mais rapidamente possível. Exemplos desta classe de medidas: sistema automático Sprinklers, extintores portáteis, carretéis, cortinas de água, sistemas automáticos de extinção com gás, etc.

M11-Controlo de fumos: esta classe de medidas tem o objetivo de manter os caminhos de evacuação livres de fumo, e limitar o efeito do fumo nos ocupantes e no edifício. Também tem a finalidade de facilitar a intervenção dos bombeiros. Exemplo desta classe de medidas: sistema natural de ventilação e sistema de exaustão de fumos.

M12-Sinalização de alarme e emergência: Esta classe de medidas tem o objetivo de avisar os ocupantes sobre a ocorrência de incêndio, dá indicação sobre caminhos de evacuação e garantir visibilidade durante a evacuação. Exemplo dessa classe de medidas, a iluminação de emergência, sistema áudio de alarme e sirenes.

M13-Bombeiros no local/equipas de 1ª intervenção: esta classe de medidas tem o objetivo de iniciar o combate ao incêndio o mais cedo possível. Os bombeiros residentes no edifício têm a vantagem de conhecer bem o edifício, aumentando desta forma a sua eficácia.

M14-Localização da corporação de Bombeiros: esta classe de medidas tem o objetivo de medir a eficácia do combate ao incêndio, uma vez detetado e o alerta transmitido. Os tempos que necessitam de chegar ao local e os meios disponíveis são fatores importantes a considerar.

M15-Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio: esta classe de medidas tem o objetivo de reduzir a probabilidade de falha dos sistemas de segurança contra incêndio. As inspeções e testes dos sistemas de segurança deverão ser feitos regularmente, de acordo com instruções do fabricante.

M16-Educação para a prevenção de incêndios: esta classe de medidas tem a intenção de melhorar o conhecimento dos ocupantes do edifício sobre o fenómeno do incêndio, dando-lhes formação sobre os procedimentos corretos, no sentido de evitar a ocorrência de um incêndio.

M17-Planos de emergência e treino: esta classe de medidas destina-se a antecipar possíveis riscos, estabelecer os corretos procedimentos em cada situação de emergência e testar esses procedimentos.

M18-Gestão de operações de salvados: esta classe de medidas destina-se a definir e testar os adequados procedimentos, de forma a minimizar os danos do conteúdo do edifício. Exemplos desta classe de medidas: identificação de peças a salvar em caso de sinistro, ordenar as peças que deverão ser resgatas em primeiro lugar, transporte dessas peças a um lugar seguro, previamente definido, definir o adequado armazenamento dessas peças.

M19- Inspeção periódica ao edifício: esta classe de medidas tem a finalidade de identificar os possíveis riscos de início de um incêndio. Exemplos desta classe de medidas: identificação de avarias, retirada de objetos dos caminhos de evacuação, armazenamento de materiais combustíveis, etc.

A atribuição dos pesos para cada classe de medidas de segurança, em relação às estratégias definidas, foi realizada pela equipa de peritos em segurança contra incêndio, atrás mencionada, após várias visitas ao edifício.

5.3.3.1 Pesos das medidas de segurança contra incêndio na “ST1-Redução da probabilidade de início do incêndio”

Das dezanove classes de medidas de segurança só três têm influência na “ST1- Redução da probabilidade de início do incêndio”, nomeadamente “M19-Inspeção periódica ao edifício”, “M16-Educação para a prevenção de incêndios” e “M1-Reacção ao fogo”. Foram considerados igualmente importantes e receberam a pontuação de nove. As pontuações atribuídas e pesos normalizados das medidas de segurança em relação à ST1 estão patentes na Tabela 5.16.

Tabela 5.16 -Pontuações e pesos normalizados das medidas na estratégia 1[Fonte: autora]

| | Pontuação | Pesos Normalizados |
|---|-----------|--------------------|
| M1 – Reação ao fogo | 9 | 0,33 |
| M2 – Resistência ao fogo da estrutura | 0 | 0,00 |
| M3 – Resistência ao fogo dos elementos de compartimentação | 0 | 0,09 |
| M4 – Dimensão dos compartimentos | 0 | 0,00 |
| M5 – Características e localização das aberturas nas fachadas | 0 | 0,00 |
| M6 – Distância entre edifícios | 0 | 0,00 |
| M7 – Geometria dos caminhos de evacuação | 0 | 0,00 |
| M8 – Acesso dos Bombeiros | 0 | 0,00 |
| M9 – Meios de detecção | 0 | 0,00 |
| M10 – Meios de extinção | 0 | 0,00 |
| M11 – Controlo de fumo | 0 | 0,00 |
| M12 – Sinalização de alarme e emergência | 0 | 0,00 |
| M13 – Bombeiros no edifício | 0 | 0,00 |
| M14 – Localização da corporação de Bombeiros | 0 | 0,00 |
| M15 – Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio | 0 | 0,00 |
| M16 – Educação para a prevenção de incêndios | 9 | 0,33 |
| M17 – Plano de emergência e treino | 0 | 0,00 |
| M18 – Gestão de operações de salvados | 0 | 0,00 |
| M19 – Inspeção periódica do edifício | 9 | 0,33 |

5.3.3.2. Pesos das medidas de segurança na “ST2-Limitar o desenvolvimento/propagação do Incêndio”

As pontuações atribuídas separam-se da seguinte forma: A pontuação máxima (9) foi atribuída às seguintes medidas: M1-Reação ao fogo, M3-resistencia ao fogo dos compartimentos, M5- Caracterização e localização das aberturas nas fachadas, M10- Meios de extinção e M13- Bombeiros no local.

A pontuação de 7 foi atribuída às seguintes medidas: M9- Meios de deteção, M14- Bombeiros e, M17- Plano de emergência e treino.

A pontuação de cinco foi atribuída às seguintes medidas: M2- Resistência ao fogo da estrutura, M4- Dimensão dos compartimentos, M6- distância entre edifícios, M8- Acesso dos bombeiros, M11- Controlo de fumos, M15- Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio, M19- Inspeção periódica ao edifício e M16- Educação para a prevenção de incêndios.

A pontuação de zero foi atribuída às seguintes medidas: M7- Geometria dos caminhos de evacuação, M12- Sinalização de alarme e emergência e, M18-Gestão de operações de salvados.

Pesos normalizados das medidas de segurança em relação à “ST2 – limitar o desenvolvimento/propagação do incêndio” estão patentes na Tabela 5.17.

5.3.3.3. Pontuação e pesos das medidas de segurança na “ST3-Facilitar a evacuação”

As pontuações atribuídas separam-se da seguinte forma:

A pontuação máxima (9) foi atribuída às seguintes medidas: M1-Reacção ao fogo, M3-resistencia ao fogo dos compartimentos, M7- Geometria dos caminhos de evacuação, M9- Meios de detecção, M11- Controlo de fumo, M12- Sinalização de alarme e emergência e M17-Plano de emergência e treino.

A pontuação de 7 foi atribuída às seguintes medidas: M2- Resistência ao fogo da estrutura, M10- Meios de extinção e, M13- Bombeiros no local.

A pontuação de cinco foi atribuída às seguintes medidas: M4- Dimensão dos compartimentos, M15- Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio, M16- Educação para a prevenção de incêndios.

A pontuação de três foi atribuída a M8- Acesso dos bombeiros, M14-Bombeiros e M19- Inspeção periódica do edifício.

A pontuação de zero foi atribuída às seguintes medidas, M6- Distancia entre edifícios e, M18- Gestão de operações de salvamento.

As pontuações e pesos normalizados das medidas de segurança em relação à “ST3 – Facilitar a evacuação” estão patentes na Tabela 5.18.

5.3.3.4. Pontuação e peso das medidas de segurança na “ ST4- facilitar o combate e salvamento”

Pontuação máxima para as medidas de segurança: M10- Meios de extinção, M11- Controlo de fumos, M13- Bombeiros no local e M17- Plano de emergência e treino.

Pontuação de sete para as medidas de segurança: M9- Meios de detecção, M2- Resistência da estrutura, M3- Resistência dos compartimentos, M8- Acesso dos bombeiros, M14- Localização da cooperação de Bombeiros e, M15- Manutenção dos sistemas de segurança.

A pontuação de cinco atribuídas às medidas de segurança: M1-Reacção ao fogo, M4- Dimensão dos compartimentos e M5- Caracterização e localização das aberturas nas fachadas.

A pontuação de três está atribuída às medidas de segurança: M6-Distância entre edifícios, M7- Geometria dos caminhos de evacuação, M16- Educação para a prevenção de incêndios e M19- Inspeção periódica ao edifício.

A pontuação de um está atribuída a M12- Sinalização de alarme e emergência. A pontuação de zero está atribuída a M18- Gestão de operações de salvados. Na tabela 5.19 observa-se a pontuação e pesos normalizados das medidas de segurança na estratégia 4.

**Tabelas 5.17 e 5.18 - Pontuações e pesos normalizados das medidas nas estratégias 2 e 3
[Fonte: autora]**

| | Pontuação | Pesos Normalizados | | Pontuação | Pesos Normalizados |
|---|-----------|--------------------|---|-----------|--------------------|
| M1 – Reação ao fogo | 9 | 0,08 | M1 – Reação ao fogo | 9 | 0,08 |
| M2 – Resistência ao fogo da estrutura | 5 | 0,05 | M2 – Resistência ao fogo da estrutura | 7 | 0,06 |
| M3 – Resistência ao fogo dos elementos de compartimentação | 9 | 0,08 | M3 – Resistência ao fogo dos elementos de compartimentação | 9 | 0,08 |
| M4 – Dimensão dos compartimentos | 5 | 0,05 | M4 – Dimensão dos compartimentos | 5 | 0,05 |
| M5 – Características e localização das aberturas nas fachadas | 9 | 0,08 | M5 – Características e localização das aberturas nas fachadas | 1 | 0,01 |
| M6 – Distância entre edifícios | 5 | 0,05 | M6 – Distância entre edifícios | 0 | 0,00 |
| M7 – Geometria dos caminhos de evacuação | 0 | 0,00 | M7 – Geometria dos caminhos de evacuação | 9 | 0,08 |
| M8 – Acesso dos Bombeiros | 5 | 0,05 | M8 – Acesso dos Bombeiros | 3 | 0,03 |
| M9 – Meios de detecção | 7 | 0,07 | M9 – Meios de detecção | 9 | 0,08 |
| M10 – Meios de extinção | 9 | 0,08 | M10 – Meios de extinção | 7 | 0,06 |
| M11 – Controlo de fumo | 5 | 0,05 | M11 – Controlo de fumo | 9 | 0,08 |
| M12 – Sinalização de alarme e emergência | 0 | 0,00 | M12 – Sinalização de alarme e emergência | 9 | 0,08 |
| M13 – Bombeiros no edifício | 9 | 0,08 | M13 – Bombeiros no edifício | 7 | 0,06 |
| M14 – Localização da corporação de Bombeiros | 7 | 0,07 | M14 – Localização da corporação de Bombeiros | 3 | 0,03 |
| M15 – Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio | 5 | 0,05 | M15 – Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio | 5 | 0,05 |
| M16 – Educação para a prevenção de incêndios | 5 | 0,05 | M16 – Educação para a prevenção de incêndios | 5 | 0,05 |
| M17 – Plano de emergência e treino | 7 | 0,07 | M17 – Plano de emergência e treino | 9 | 0,08 |
| M18 – Gestão de operações de salvados | 0 | 0,00 | M18 – Gestão de operações de salvados | 0 | 0,00 |
| M19 – Inspeção periódica do edifício | 5 | 0,05 | M19 – Inspeção periódica do edifício | 3 | 0,03 |

5.3.3.5. Pontuações e peso das medidas de segurança na “ST5- Limitar os efeitos dos produtos do incêndio”

A pontuação máxima foi atribuída as medidas: M1- Reação ao fogo, M3- resistência ao fogo dos compartimentos, M9- Meios de deteção, M10- Meios de extinção, M11- Controlo de fumos, M13- Bombeiros no local e M18- Gestão de operações de salvados.

A pontuação de sete foi atribuída às medidas: M12- Sinalização de alarme e emergência e M17- Plano de emergência e treino.

Tabela 5.19 - Pontuação e pesos normalizados das medidas na estratégia 4 [Fonte: autora]

| | Pontuação | Pesos Normalizados |
|---|-----------|--------------------|
| M1 – Reação ao fogo | 5 | 0,05 |
| M2 – Resistência ao fogo da estrutura | 7 | 0,07 |
| M3 – Resistência ao fogo dos elementos de compartimentação | 7 | 0,07 |
| M4 – Dimensão dos compartimentos | 5 | 0,05 |
| M5 – Características e localização das aberturas nas fachadas | 5 | 0,05 |
| M6 – Distância entre edifícios | 3 | 0,03 |
| M7 – Geometria dos caminhos de evacuação | 3 | 0,03 |
| M8 – Acesso dos Bombeiros | 7 | 0,07 |
| M9 – Meios de detecção | 7 | 0,07 |
| M10 – Meios de extinção | 9 | 0,08 |
| M11 – Controlo de fumo | 9 | 0,08 |
| M12 – Sinalização de alarme e emergência | 1 | 0,01 |
| M13 – Bombeiros no edifício | 9 | 0,08 |
| M14 – Localização da corporação de Bombeiros | 7 | 0,07 |
| M15 – Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio | 7 | 0,07 |
| M16 – Educação para a prevenção de incêndios | 3 | 0,03 |
| M17 – Plano de emergência e treino | 9 | 0,08 |
| M18 – Gestão de operações de salvados | 0 | 0,00 |
| M19 – Inspeção periódica do edifício | 3 | 0,03 |

A pontuação de cinco foi atribuída às medidas de segurança: M2- Resistência ao fogo da estrutura, M4- dimensão dos compartimentos e, M15- Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio.

A pontuação de três foi atribuída às medidas de segurança: M5-características e localização de aberturas nas fachadas, M14-Bombeiros e M16-Educação para a prevenção de incêndios.

A pontuação de um foi atribuída às medidas: M6- Distância entre edifícios e M19- Inspeção Periódica do edifício.

A pontuação de zero foi atribuída às medidas de segurança: M7-Geometria dos caminhos de evacuação e M8-Acesso dos bombeiros.

A pontuação e respetivos pesos normalizados observam-se na Tabela 5.20.

Tabela 5.20 - Pontuação e pesos normalizados das medidas na estratégia 5

| | Pontuação | Pesos Normalizados |
|---|-----------|--------------------|
| M1 – Reacção ao fogo | 9 | 0,09 |
| M2 – Resistência ao fogo da estrutura | 5 | 0,05 |
| M3 – Resistência ao fogo dos elementos de compartimentação | 9 | 0,09 |
| M4 – Dimensão dos compartimentos | 5 | 0,05 |
| M5 – Características e localização das aberturas nas fachadas | 3 | 0,03 |
| M6 – Distância entre edifícios | 1 | 0,01 |
| M7 – Geometria dos caminhos de evacuação | 0 | 0,00 |
| M8 – Acesso dos Bombeiros | 0 | 0,00 |
| M9 – Meios de detecção | 9 | 0,09 |
| M10 – Meios de extinção | 9 | 0,09 |
| M11 – Controlo de fumo | 9 | 0,09 |
| M12 – Sinalização de alarme e emergência | 7 | 0,07 |
| M13 – Bombeiros no edifício | 9 | 0,09 |
| M14 – Localização da corporação de Bombeiros | 3 | 0,03 |
| M15 – Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio | 5 | 0,05 |
| M16 – Educação para a prevenção de incêndios | 3 | 0,03 |
| M17 – Plano de emergência e treino | 7 | 0,07 |
| M18 – Gestão de operações de salvados | 9 | 0,09 |
| M19 – Inspeção periódica do edifício | 1 | 0,01 |

5.3.4. Graus de implementação das medidas de segurança

Após visitas ao edifício foram atribuídos os graus de implementação de todas as classes de medidas, pela equipa atrás referida. Cada classe de medidas está implementada em determinado nível. Estes graus de implementação variam desde 0, quando uma dada classe de medidas de segurança está totalmente em falta, até ao valor de 1 quando totalmente implementada.

5.3.4.1. Edifício atual

Situação atual classificação da implementação das classes de medidas de segurança contra o risco de incêndio.

G1-Reacção ao fogo: todos os materiais de acabamentos e compartimentação no Teatro D. Maria II são não combustíveis (Gesso). Os pavimentos dos últimos pisos são em madeira. Atribui-se o grau de implementação de 0,8.

G2- Resistência ao fogo da estrutura: a estrutura do edifício consiste em paredes de alvenaria de pedra nas fachadas, interior em betão (foi reconstruído após o incêndio de 1968) e cobertura com treliças metálicas não protegidas contra o incêndio. Desta forma associamos classificação

elevada às fachadas e estrutura interior e classificação média à estrutura metálica da cobertura. No total o grau de implementação atribuído foi de 0,8 a esta classe de medidas.

G3-Resistência ao fogo dos compartimentos: nos pisos de rés-do-chão e 1º andar quase não existe compartimentação. As escadas são não protegidas, o piso da caixa de palco não está compartimentado. Nos últimos pisos destinados a escritórios e ateliers, existe compartimentação. O grau de implementação atribuído é de 0,2 para esta classe de medidas.

G4-Dimensão dos compartimentos: de acordo com o acima mencionado, existe muito pouca compartimentação, à exceção dos últimos pisos. O grau de implementação atribuído é de 0,1 para esta classe.

G5-Características e localização das aberturas nas fachadas: as fachadas do edifício têm aberturas grandes na dimensão vertical, mais de 0,60m. O grau de implementação atribuído é de 0,5 a esta classe de medidas.

G6-Distância entre edifícios: os edifícios circundantes distam 10 metros ou mais. O grau de implementação atribuído é de 0,8 para esta classe de medidas.

G7-Geometria dos caminhos de evacuação: apesar dos caminhos de evacuação não estarem protegidos, estão bem distribuídos são aceitáveis para o número de ocupantes. Esta medida de segurança tem o grau de implementação de 0,8.

G9-Meios de deteção: o edifício encontra-se totalmente coberto por detetores de incêndio, pelo que o grau de implementação atribuído é de 0,8 para esta classe de medidas.

G10-Meios de extinção: o edifício apresenta meios de primeira e segunda intervenção, nomeadamente extintores portáteis e carretéis. Atendendo a que o edifício não está de acordo com a legislação atual, nem tem que estar, pois foi reconstruído nos anos sessenta, não é atribuída uma pontuação muito elevada. O Grau de implementação atribuído é de 0,6 para esta classe de medidas.

G11-Controlo de fumo: o edifício não tem controlo de fumo, à exceção da caixa de palco, que tem alçapão de desenfumagem, com comando manual. O grau de implementação atribuído é de 0,2 para esta classe de medidas.

G12-Sinalização de alarme e emergência: o edifício possui sinalética de emergência e alarme. O grau de implementação atribuída é de 0,8 para esta classe de medidas.

G13-Bombeiros no local: não existem bombeiros permanentes, no entanto estão implementadas as medidas de Autoproteção, pelo que a formação em segurança contra incêndio, habilita alguns funcionários a utilizar os meios de primeira e segunda intervenção. O grau de implementação atribuída é de 0,7 para esta classe de medidas.

G14-Localização da corporação de Bombeiros: existe um quartel dos bombeiros, bem equipados, a 10 m do edifício. Foi atribuído o grau de implementação máximo, um, a esta classe de medidas.

Tabela 5.21 – Graus de implementação das classes de medidas de segurança

| | |
|---|-----|
| G1 – Reação ao fogo | 0,8 |
| G2 – Resistência ao fogo da estrutura | 0,8 |
| G3 – Resistência ao fogo dos compartimentos | 0,2 |
| G4 – Dimensão dos compartimentos | 0,1 |
| G5 – Características e localização das aberturas nas fachadas | 0,5 |
| G6 – Distância entre edifícios | 0,8 |
| G7 – Geometria dos caminhos de evacuação | 0,8 |
| G8 – Acesso dos Bombeiros | 0,8 |
| G9 – Meios de detecção | 0,8 |
| G10 – Meios de extinção | 0,6 |
| G11- Controlo de fumos | 0,2 |
| G12 –Alarme e sinalética de emergência | 0,8 |
| G13 – Bombeiros no local | 0 |
| G14 – localização da cooperação de Bombeiros | 1,0 |
| G15 – Manutenção dos sistemas de segurança | 0,8 |
| G16 – Educação para a prevenção de incêndio | 0,7 |
| G17 – Plano de emergência e treino | 0,8 |
| G18 – Gestão de operações de salvamento | 0 |
| G19 – Inspeção periódica ao edifício | 0,6 |

G15-Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio: existe uma equipa de manutenção para o edifício. Foi atribuída um grau de implementação muito elevado a esta classe de medidas, 0,8.

G16-Educação para a prevenção de incêndios: existe formação em segurança contra incêndio, desde que foram implementadas, em 2011, as medidas de Autoproteção, previstas na atual legislação. Foi atribuído o grau de implementação de 0,7 a esta classe de medidas.

G17-Plano de emergência interno e treino: o Plano de emergência interno consta das medidas de Autoproteção, conforme se descreve no capítulo referente ao teatro D. Maria II. São executados Simulacros, conforme o estipulado por lei e no passado mês de Junho de 2012, foram realizados exercícios a testar situações de emergência. Foi atribuído o grau de implementação de 0,8 a esta classe de medidas.

G18 – Gestão de operações de salvados: apesar de existirem na biblioteca peças valiosas e no espólio das peças de teatro guardadas no atelier, não está previsto resgate de nada em caso de emergência. Foi atribuído o grau de implementação de zero a esta classe de medidas.

G19 – Inspeção periódica ao edifício: a utilização tipo deste prédio, em situações de espetáculo, com três salas destinadas a acolher público, sala Garrett, salão Nobre e sala Estúdio, acarreta riscos, dado tratar-se de público em geral, muitas vezes sem preparação em segurança contra incêndio. Foi atribuído o grau de implementação de 0,6, a esta classe de medidas.

Os graus de implementação das medidas de segurança contra incêndio, estão sintetizados na Tabela 5.21.

5.3.5. Resultados do índice de eficácia das medidas de segurança implementadas

Utilizando a folha de cálculo do método FIRE-TECH, “Fire Risk Evaluation to European Cultural Heritage”, o índice de eficácia das medidas de segurança implementadas, em relação à política pré-definida, que é a redução do risco de incêndio, nas condições atuais do edifício, foi calculado em 0,44. Um valor de 1,0 significa que estão implementadas todas as medidas de segurança adotadas. Os gráficos apresentados, de seguida, são *outputs* desse programa.

A contribuição calculada de cada classe de medidas de segurança para a Política, diminuição do risco de incêndio, é visualizada no gráfico da Figura 5.2.

A reação ao fogo dos materiais é a medida que mais contribui para a redução do risco de incêndio, está relacionada com a estrutura e materiais de revestimento do edifício. A educação para a prevenção de incêndios, assim como a inspeção periódica ao edifício representam a segunda medida mais importante. As classes de medidas relativas aos meios de supressão e resistência ao fogo da estrutura também têm um peso elevado na política de segurança.

A contribuição calculada de cada classe de medidas de segurança para o objetivo “OB1- Proteger os ocupantes”, é visualizada no gráfico da Figura 5.3.

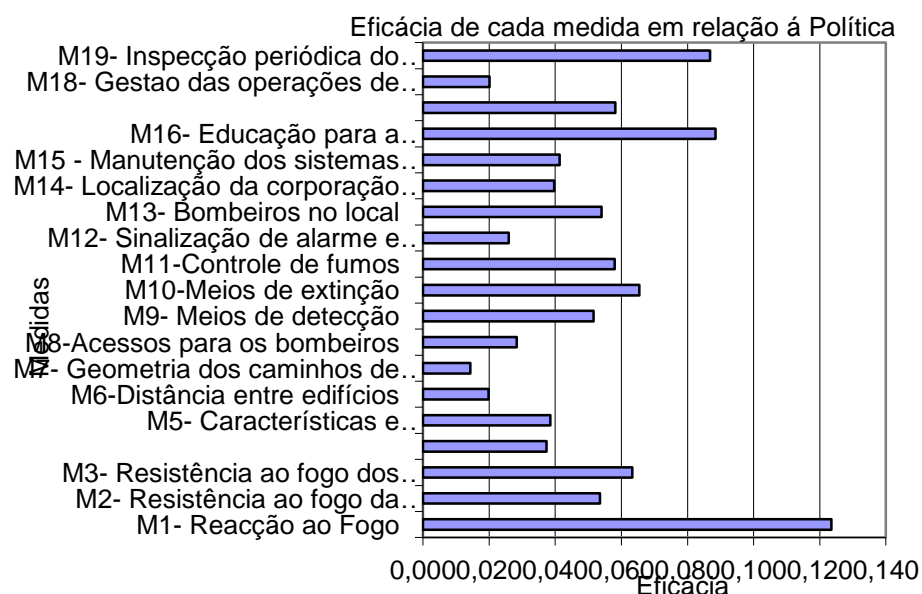


Figura 5.2 - Contribuição das Classes de medidas de segurança para a Política

As classes de medidas que mais influenciam o “OB1-Protecção dos ocupantes” são a reação ao fogo dos materiais, de acordo com a figura 5.3. As classes de medidas relativas à inspeção periódica do edifício, resistência ao fogo e educação para a prevenção também têm um peso elevado.

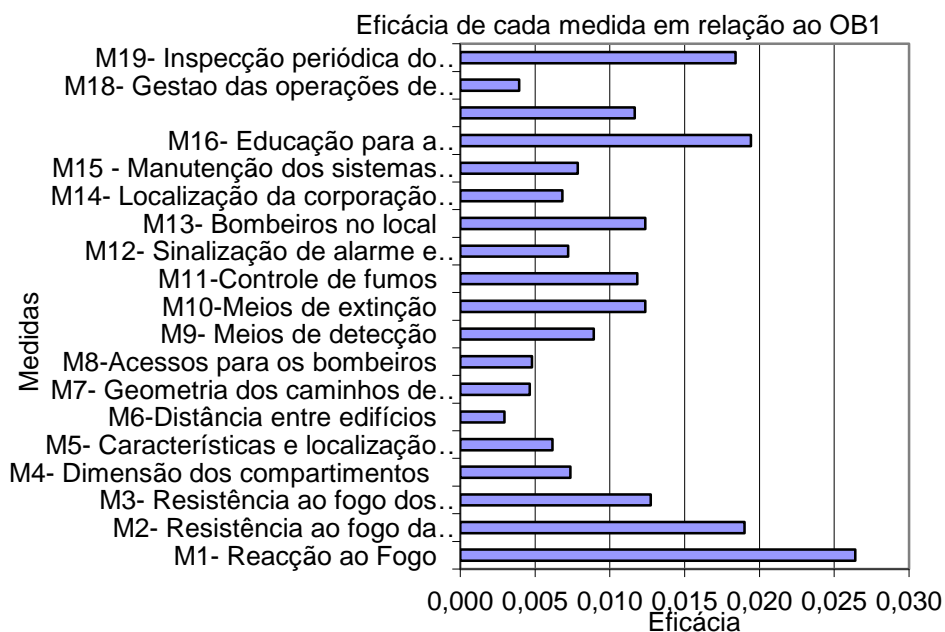


Figura 5.3 – Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 1

A contribuição calculada de cada classe de medidas de segurança para o objetivo “OB2- Proteger os bombeiros”, é visualizada no gráfico da Figura 5.4.

As classes de medidas que mais influenciam o objetivo “OB2-Proteger os bombeiros” são: bombeiros no local, que faz todo o sentido, ao acionarem os meios de 1ª intervenção, se necessário. Outra classe de medida importante é os meios de extinção.

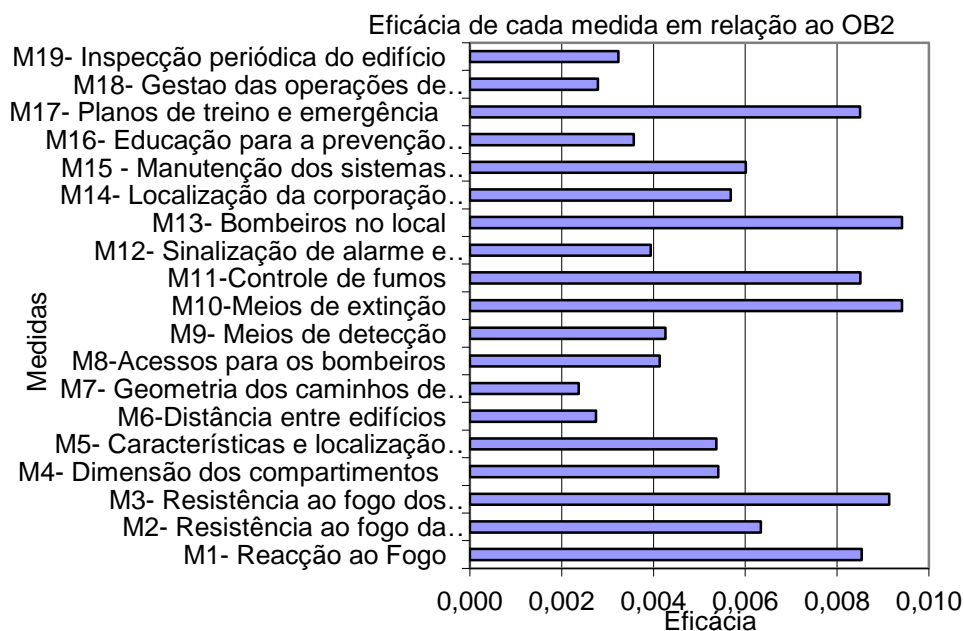


Figura 5.4 - Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 2

A contribuição calculada de cada classe de medidas de segurança para o objetivo “**OB3 - Proteger o edifício**” é visualizada no gráfico da Figura 5.5.

As classes de medidas que mais influenciam o “OB3- Proteção do edifício” são: a reação ao fogo dos materiais, a mais importante seguindo-se com o mesmo peso a educação para a prevenção de incêndio e inspeção periódica do edifício.

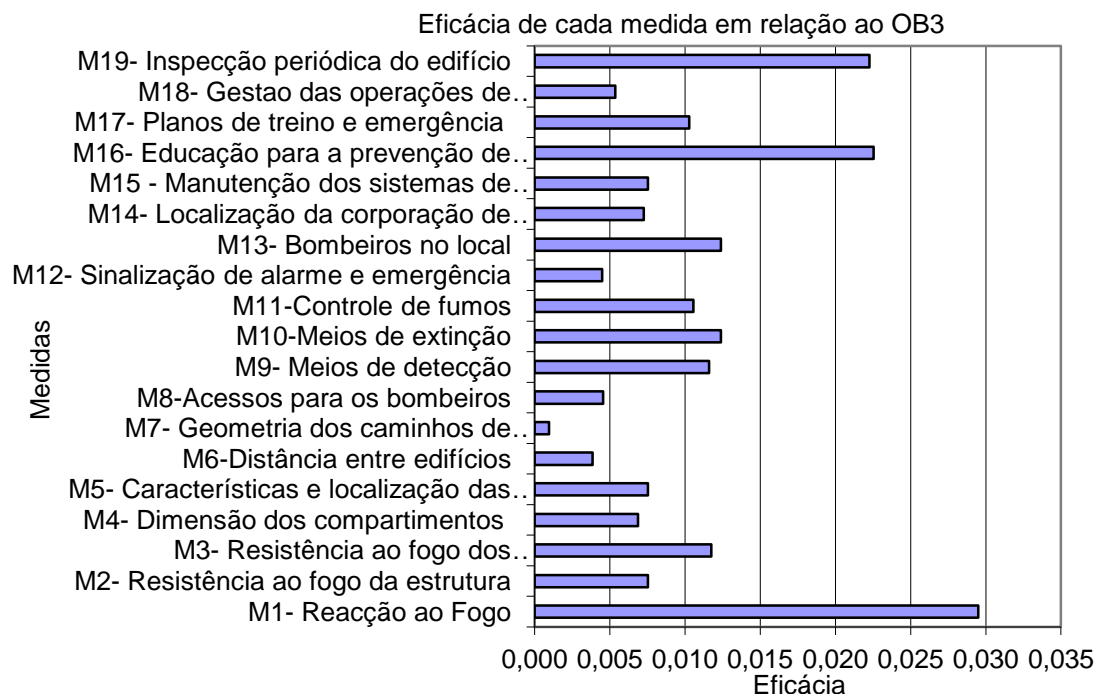


Figura 5.5 - Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 3

A contribuição calculada de cada classe de medidas de segurança para o objetivo “**OB4- Proteger o conteúdo**” é visualizada no gráfico da Figura 5.6.

As classes de medidas que mais influencia o objetivo “OB4-Proteger o conteúdo” são: a reação ao fogo dos materiais seguindo-se com igual peso a educação para a prevenção de incêndios e inspeção periódica do edifício.

A contribuição calculada de cada classe de medidas de segurança para o objetivo “**OB5- Continuidade da atividade**” é visualizada no gráfico da Figura 5.7.

As classes de medidas que mais influenciam este objetivo são: a reação ao fogo dos materiais, seguindo-se com igual peso a educação para a prevenção de incêndios e inspeção periódica do edifício. Verifica-se que se trata de situação idêntica ao objetivo 4 (proteger o conteúdo).

A contribuição calculada de cada classe de medidas de segurança para o objetivo “**OB6- Proteger o ambiente**” é visualizada no gráfico da Figura 5.8.

As classes de medidas que mais influenciam este objetivo são: a reação ao fogo dos materiais, seguindo-se com igual peso a educação para a prevenção de incêndios e inspeção periódica do edifício.

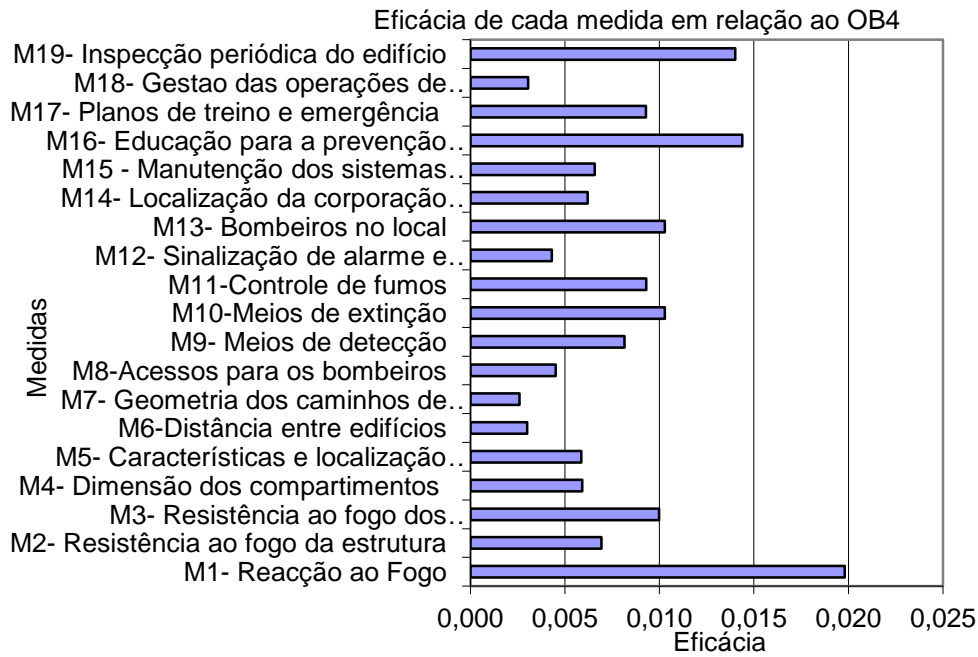


Figura 5.6- Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 4

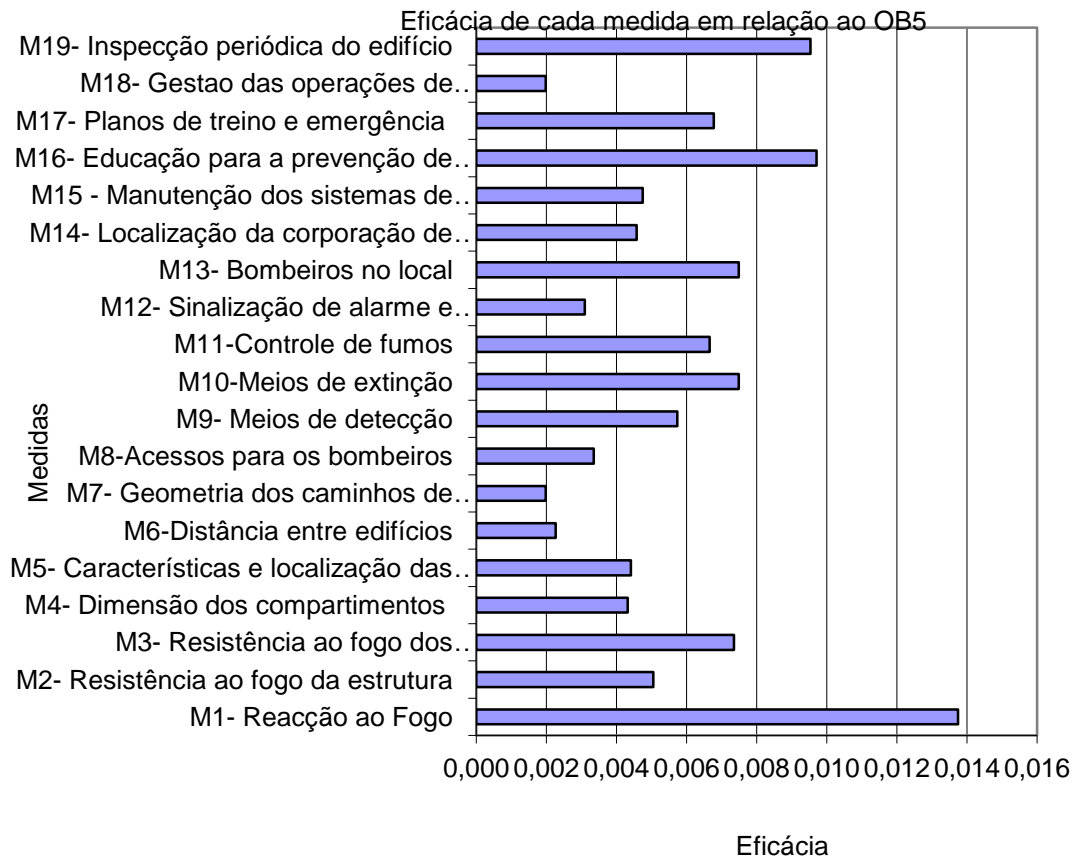


Figura 5.7 - Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB5

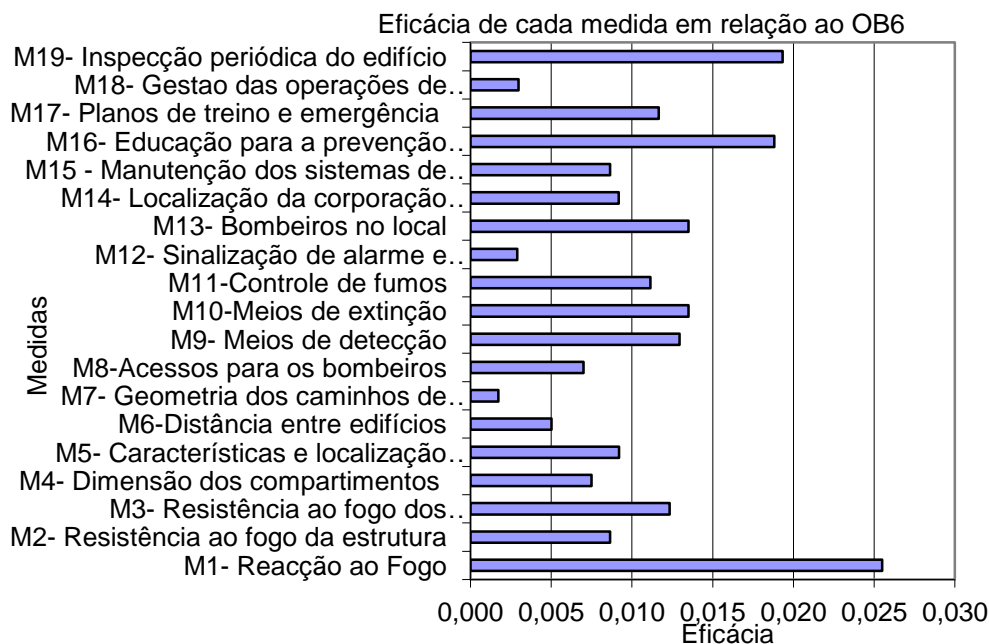


Figura 5.8- Contribuição de cada classe de medidas de segurança para o OB 6

5.3.4.2 - Alternativa 1 - Objetivo de aumentar a eficácia das medidas de segurança contra incêndio e diminuir o risco de incêndio

Nesta alternativa o propósito é implementar/melhorar determinadas classes de medidas dentro do orçamento disponível.

Mantêm-se as classes de medidas desde G1 a G8, nomeadamente reação ao fogo dos materiais e estrutura, resistência ao fogo, resistência ao fogo dos compartimentos, características e localização das aberturas nas fachadas, distância entre edifícios, geometria dos caminhos de evacuação e acesso dos bombeiros, que dizem respeito às características construtivas do edifício em estudo e que dificilmente podem ser alteradas, tratando-se de património histórico edificado.

A classe de medidas G9-Meios de deteção, admite-se que foi implementado um sistema de deteção automático de fumo que cobre todo o edifício, com alarme transmitido à central de comando e respetivo alerta para a corporação de Bombeiros, foi atribuída a pontuação de um, em vez de 0,8 inicialmente.

As classes de medidas G10 – Meios de extinção e G11-Controlo de fumo, mantêm o existente.

A classe G12- Sinalização e alarme de emergência, poderá ser implementada com facilidade com a colocação de iluminação e sinalética de emergência em todo o edifício, foi atribuída a pontuação de um, em vez de 0,8 inicialmente.

As classes de medidas G13- Bombeiros no local e G14- Bombeiros mantêm-se.

A classe de medidas G15- manutenção dos sistemas de incêndio considera-se que está implementado um sistema regular de Inspeção ao edifício, foi atribuída a pontuação de um, em vez de 0,8 inicialmente.

O índice de eficácia das medidas de segurança na alternativa 1 em relação à política pré-definida política tem o valor de 0,62, que representa um aumento considerável em relação ao valor inicial de 0,44. Pode ser argumentado que o valor não é tão elevado como se pretende. No entanto refere-se que se trata de um edifício antigo e classificado, no qual não é permitido a realização de as obras de alterações necessárias, dado que têm constrangimentos que não

podem ser infringidos. A preocupação foi implementar ou melhorar, classes de medidas de segurança que diminuem o risco de incêndio, atendendo às restrições orçamentais anuais cujas prioridades.

Em Anexo apresenta-se gráficos da contribuição das classes de medidas para cada objetivo pré-definido, considerando as alterações propostas -alternativa 1.

5.3.4.3 Eficácia das medidas de segurança antes de implementar as medidas de auto proteção.

Numa situação hipotética, foi calculado o índice de eficácia das medidas de segurança existentes no edifício em estudo, antes de implementar as medidas de autoproteção. Foram realizadas visitas ao edifício para esclarecimentos com delegados de segurança, no que respeita à ordem sequencial de implementação de algumas medidas de segurança, relacionadas com as medidas preventivas, medidas de intervenção e formação dos ocupantes em prevenção dos incêndios, a fim de atribuir um grau de implementação para essas classes de medidas.

Os parâmetros referentes à arquitetura, obviamente não são alterados, nem a distancia entre edifícios, nem a estrutura do edifício e admite-se que a compartimentação e sua resistência ao fogo também não, pelo que não se alteram o grau de implementação da classe de medidas de G1 a G7.

À classe de medidas G8- acesso dos bombeiros será atribuído um valor mais baixo ao existente, 0,5, que dizem respeito a eventuais constrangimentos na via pública para as operações dos bombeiros, tal como aconteceu no grande incêndio do Chiado em 1988, onde floreiras na Rua do Carmo impediram a entrada/circulação dos carros operacionais dos bombeiros nesse arruamento, dificultando as operações de combate e salvamento.

A classe de medidas G9 – Meios de deteção foi considerada inexistente, assim como a G10 – Meios de extinção, pontuação atribuída foi zero. Não existiu alteração na classe de medidas de controlo de fumo G11, dado que no edifício não existe sistema de ventilação natural/mecânica nos caminhos de evacuação, nem exaustão de fumos à exceção do alçapão sobre a caixa de palco, pelo que a pontuação mantém-se.

A classe de medidas G14- Localização da corporação de Bombeiros não se altera.

As classes de medidas G15, G16, G17, G18, referentes a manutenção do edifício, educação para a prevenção de incêndios, planos de emergência e treino e gestão de operações de salvamento, consideram-se inexistentes, pontuação atribuída zero. A G19- Inspeção periódica do edifício considera-se que raramente é realizada, pelo que se atribui uma pontuação mais baixa, 0,1.

O índice de eficácia das medidas de segurança antes de implementar as medidas de autoproteção tem o valor de 0,32. É de referir que o valor atual para o índice de eficácia das medidas de segurança tem o valor de 0,44.

Apesar de o cálculo não contabilizar a implementação das medidas de autoproteção o valor do índice de eficácia das medidas de segurança não é demasiado baixo dado tratar-se de um edifício nobre da época pombalina, referente à reconstrução da baixa pós terramoto de 1755. As paredes exteriores são em alvenaria de pedra aparelhada com espessura da ordem de 0,80 cm e interior em betão armado, pós sua reconstrução na consequência do incêndio que sofreu em 1968. Também é de referir que o edifício se encontra extremamente bem localizado, 10 m à corporação de Bombeiros mais próximo.

Em Anexo apresenta-se a folha de cálculo contabilizando esta alternativa e gráficos da contribuição das classes de medidas para cada objetivo pré-definido.

A alternativa em estudo tem o propósito de analisar a diferença da eficácia da implementação das medidas de segurança, que estão subjacentes às medidas de Autoproteção. Pretende-se

comparar e demonstrar que o índice de eficácia das medidas de segurança aumenta com a implementação das medidas de Autoproteção. É de referir que a legislação em vigor, obriga à implementação das medidas de Autoproteção para edifícios novos a ocupar/habitar, assim como para todos os pré-existentes.

5.4 Conclusões

Um aspeto crucial deste método é a escolha dos pesos de cada parâmetro num nível em relação a cada parâmetro do nível acima. Quanto mais correta for a escolha destes pesos mais fiáveis serão os resultados da análise. A atribuição dos pesos é realizada por peritos⁴ na área de segurança.

O método apresentado permite, por um lado, identificar de uma forma simples as medidas de segurança contra incêndio mais eficazes, para o fim ou fins pretendidos, independentemente do seu custo. Permite também ter uma ideia quantificada de quais as medidas de segurança, para as quais o investimento feito trará os maiores benefícios. Em particular, poderá permitir ver de forma clara que existem medidas de baixo custo cujo retorno em termos de eficácia é muitas vezes bem superior àquilo que à partida se esperaria.

Julga-se ainda que um dos principais méritos do método se prende com o facto de ele permitir uma visão completa e quantificada de todos os fatores que podem contribuir para diminuir o risco de incêndio. Este aspeto é particularmente importante quando se trata do património cultural edificado. No edifício a construir existe a liberdade de projetar as soluções que se sabe serem as mais eficazes. No entanto quando se trata de património edificado, em que além do mais se colocam normalmente fortes restrições às possíveis intervenções, ganha particular relevo o poder contabilizar-se o somatório dos contributos de todas melhorias introduzidas, por menor que seja a contribuição de cada uma delas.

Num edifício classificado, como o Teatro D. Maria II, existem classes de medidas de segurança que não podem ser aplicadas ou melhoradas, exemplo das escadas de evacuação não podem ser enclausuradas e pressurizadas e, outras que dão somente um pequeno contributo. No programa FiRE-TECH calcula-se o contributo de algumas medidas de segurança e, risco de incêndio associado, concluindo-se que a implementação das **medidas de Autoproteção contribuiu largamente para uma diminuição do risco de incêndio.**

6. CONCLUSÕES

6.1 Síntese das conclusões

As principais inovações da atual legislação em segurança contra incêndio prendem-se com o facto de indexar a cada utilização tipo, uma categoria de risco e exigir para todos os edifícios a construir e existentes, medidas de organização e gestão da segurança /medidas de autoproteção. O esforço de investigação recaiu não só nas fases de conceção e construção mas também na de exploração dos edifícios, com preocupações importantes no que diz respeito à sua vida útil.

A cultura de segurança é um dos propósitos das exigências implícitas às Medidas de Autoproteção. A implementação dessas medidas, fundamentais ao longo da vida útil de um edifício, é um fator vital para garantir a segurança de pessoas e bens. Neste sentido é necessário que todos os edifícios, em especial os que recebem público, possuam medidas de mitigação do risco, devendo estas estar adaptadas à dimensão do edifício.

No âmbito da segurança contra incêndio, as estratégias sustentáveis podem ser múltiplas, no entanto todas elas deverão contribuir para a uma mitigação do risco de incêndio, dado que a sustentabilidade das cidades também se reflete em edifícios com elevados índices de eficácia das medidas de segurança contra incêndio.

Nos Estados Unidos, a FM Global Studies, ao referir a sustentabilidade em segurança contra incêndio, nas suas publicações chega às seguintes conclusões [12]:

- Incêndios contribuem significativamente para emissão de CO2 e poluição na atmosfera;
- O combate aos incêndios com água potável, gasta milhões de litros de água, que poderá ficar contaminada com produtos nocivos ao Planeta e necessitar de tratamento adequado;
- As medidas de eficiência energética, com materiais “greens”, podem aumentar o risco de incêndio:
- As medidas preventivas e de emergência, deverão minimizar o impacte dos efeitos dos produtos decorrentes da eclosão do incêndio, no ambiente, para níveis desprezáveis.
- A necessária sustentabilidade das cidades deverá ter em atenção alguns fatores de risco, no que respeita à interligação da construção sustentável e segurança contra incêndio.

A construção sustentável, com a introdução de tecnologia inovadora não contemplada pela atual legislação de segurança contra incêndio, deverá ser considerada em função de uma adequada análise de risco de incêndio com base no desempenho da solução apresentada.

As soluções da construção sustentável, que contribuem para uma eficiência energética, não deverão diminuir o índice de segurança contra o risco de incêndio. As técnicas de isolamentos térmicos e acústicos em que alguns materiais são maioritariamente derivados do petróleo (poliuretanos ou poliéster), ardem facilmente e produzem enorme quantidade de fumo, podendo propagar o incêndio para outros materiais. Estes materiais deverão ser protegidos com retardadores ao fogo ou com umas barreiras resistentes.

As coberturas verdes deverão contemplar a atuação dos bombeiros, possuindo corredores de circulação e assegurar o bom estado de conservação das lajes estruturais, visto que estão expostas a elevados níveis de corrosão. As plantas escolhidas também deverão fornecer uma barreira à propagação do incêndio e não deverão ter níveis elevados de resinas, ou óleos voláteis.

A necessidade de luz natural conduz a grandes superfícies envidraçadas, que cumprem os regulamentos de térmica e acústica e são eficientes energeticamente, evitando as perdas de calor. Estes vãos envidraçados, normalmente de vidros duplos com corte térmico são quase

impossíveis de partir para ventilação natural ou salvamento de vítimas. Atendendo ao exposto, os painéis de penetração na fachada devem estar claramente identificados.

A utilização de águas da chuva e de águas recicladas, em regas, ou águas sanitárias por exemplo, é uma forma de economizar água potável, sendo este um fator de sustentabilidade. No entanto não se deverá colocar a hipótese, destas águas abastecerem o depósito dos meios de intervenção dos sistemas de incêndio, pois as mesmas contêm micróbios e bactérias, que podem colocar em risco a saúde dos bombeiros e pessoas expostas às águas do combate ao incêndio.

No âmbito da segurança contra incêndio, as estratégias sustentáveis devem privilegiar as medidas preventivas de segurança contra incêndio. A título de exemplos referem-se algumas: aumentar a espessura de recobrimento dos elementos de betão armado e pré-esforçado, aumentando a resistência ao fogo dos elementos estruturais, em situações de exposição a fogo, escolha de elementos de revestimento com características mais eficazes de reação ao fogo, todos os materiais do edifício, em caso de ocorrência de incêndio, não deverão produzir gases tóxicos, a tubagem elétrica deverá estar protegida com materiais AFUMEX, A formação de todos os ocupantes do edifício em segurança contra incêndio em edifícios, conduz a comportamentos pró-ativos e não reativos.

O sistema português “LiderA-Certificação Ambiental” para a construção sustentável poderá considerar a segurança contra incêndio em edifícios na vertente da gestão das medidas de autoproteção.

Ao analisar os dois edifícios estudados, conclui-se que os mesmos são casos de sucesso em engenharia de segurança contra incêndio:

O edifício sede da Caixa Geral de Depósitos é um dos edifícios mais carismáticos no edificado português. Tal facto deve-se a vários fatores nomeadamente: dimensão do próprio edifício, qualidade do projeto, obra executada, eficácia da implementação da organização/gestão da segurança contra incêndio e o inovador programa, criado em 2009, “Caixa Segura”, que é uma forma de melhorar a cultura de segurança e um exemplo a seguir.

O Teatro D. Maria II, edifício classificado, inserido no património histórico edificado, com características construtivas inerentes à sua época construtiva, edifício “pombalino”. Apesar de apresentar muitas debilidades à luz da atual legislação de segurança contra incêndio, desenvolveu esforços significativos no sentido de implementar medidas de Autoproteção. Tais medidas permitem reduzir substancialmente o risco de ocorrência de incêndio e em caso de acidente/incidente minimizar o risco de perdas de vidas humanas e, perda de bens materiais.

O programa FIRE-TECH, apresentado no capítulo V, permite quantificar o índice de eficácia das medidas de segurança contra incêndio implementadas no edifício. Por outro lado também identifica, de uma forma simples as medidas de segurança contra incêndio mais eficazes. E por outro, permite formar uma ideia quantificada de quais as medidas de segurança contra incêndio para as quais o investimento feito trará os maiores benefícios. Em particular, poderá permitir ver de forma clara que existem medidas de baixo custo cujo retorno em termos de eficácia é muitas vezes bem superior àquilo que à partida se esperaria.

Este método permite uma visão completa e quantificada de todos os fatores que podem contribuir para diminuir o risco de incêndio. Este aspeto é particularmente importante quando se trata do património cultural edificado. O património edificado, coloca normalmente fortes restrições às possíveis intervenções, no sentido de introduzir alterações às classes de medidas de segurança, que tornem a exploração dos edifícios mais segura. O fato de se poder contabilizar o somatório dos contributos de todas as melhorias introduzidas, por menor que seja a contribuição de cada uma delas, reveste-se da importância relevante para os órgãos gestores do edificado, no sentido de tomar a melhor decisão atendendo à relação Custo/benefício.

Num edifício classificado, como o Teatro D. Maria II, foi aplicado o programa FiRE-TECH e calculado o índice de eficácia das medidas de autoproteção e risco de incêndio associado, concluindo-se que a implementação das **medidas de Autoproteção contribui largamente para uma diminuição do risco de incêndio.**

6.2 Sugestões param trabalhos futuros

Na continuação da presente dissertação, apresentam-se quatro ideias para trabalhos futuros na área de segurança contra incêndio em edifícios:

1. Adaptar o programa “LiderA”, sistema voluntário de avaliação da construção sustentável, de forma a incluir nos seus critérios, índices que contabilizem a exploração do edifício em segurança contra incêndio.
2. No âmbito da formação de segurança contra incêndio, criar um projeto, à semelhança da “Caixa Segura”, existente na Caixa Geral de Depósitos, para a generalidade dos edifícios. Selecionar um conjunto de procedimentos de prevenção, relacionado com medidas de gestão de autoproteção, na área da proteção, a forma a ser disponibilizado na intranet, a fim de ser consultado pelos colaboradores da empresa ou instituição. Esta medida contribuiria para mitigar o risco inerente à componente humana no que diz respeito à segurança contra incêndio.
3. Estudar a possibilidade de introduzir medidas compensatórias à segurança contra incêndio através do agravamento das Medidas de Autoproteção, exigidas na atual legislação.
4. Adotar o programa FiRE-TECH como uma ferramenta efetiva de apoio à decisão. Atendendo a que esta metodologia de análise permite calcular o índice de eficácia das medidas de segurança implementadas, para uma determinada alternativa, é possível estudar o incremento da segurança através de várias alternativas. Ao se calcular o investimento em novas medidas de segurança, o binómio custo/benefício, poderá ser contabilizado e constituir um fator de decisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Appleton, João, "Reabilitação de Edifícios Antigos, Patologias e tecnologias de intervenção", Edições Orion, (2003)
- [2] Almeida, E.S.C., Dissertação de Mestrado em Segurança Contra Incêndios Urbanos, "Exploração e Gestão da segurança em Incêndios Urbanos", Universidade de Coimbra, Coimbra, (2008)
- [3] Barra, M. P. e Rodrigues, J. P. C., "A Problemática do Risco e Propagação de Incêndio nos Centros Urbanos Antigos", 4º Encontro Nacional de Riscos, Segurança e Fiabilidade, (Editor: Salamandra), Vol. 1, pp 605-618, Lisboa, (2008)
- [4] Bento, N. e Bragança, J. "Plano de Emergência do edifício da Caixa Geral de Depósitos na Av. João XXI", Lisboa, (2004)
- [5] Bento, N. e Bragança, J. "Plano de Emergência do edifício da Caixa Geral de Depósitos na Av. 5 de Outubro", Lisboa, (2004)
- [6] Caramujo, C. e Ventura, J. "Gestão da Segurança Contra Incêndio em Edifícios: AS Medidas de Autoproteção", 4º Encontro Nacional de Riscos, Segurança e Fiabilidade, (Editor: Salamandra), Vol. 1, pp 573-587, Lisboa, (2012)
- [7] Castro, C.F. e Roberto, A.P. "Manual de exploração de segurança contra incêndio em edifícios", (Editor: Associação Portuguesa de Segurança Eletrónica e de Proteção Incêndio-APSEI), Lisboa, (2010)
- [8] Costa, António Sá da, "Energia 6ª Edição", Presidente da APEN; Associação Portuguesa de Energias Renováveis, Lisboa, Maio de 2010
- [9] Debriefing do simulacro da Caixa Geral de Depósitos, Caixa Geral de Depósitos, Lisboa, (26/11/2011)
- [10] Espaço Tempo utopia, etu, "Medidas de Autoproteção no Teatro D. Maria II, Lisboa, (2011)
- [11] Johnston, R.I., Environmental, Impact of Automatic Fire Sprinklers, (editor: FM Global Research Technical Report), Estados Unidos, (March 2010)
- [12] Johnston, R.I., "The influence of risk Factors on Sustainable Development", (editor: FM Global Research Technical Report), Estados Unidos, (March 2009)
- [13] Neves, I. Cabrita, Valente J.C., Ventura J.M.P., FiRE – TECH, "Case study WG 8 – Example "Chiado Fire", Instituto Superior Técnico, (2004)
- [14] Neves, I. Cabrita, Valente J.C., Ventura J.M.P., "Incêndios que afetaram o Património Cultural Europeu nas últimas décadas", Instituto Superior Técnico, (2006)
- [15] Pedroso, Vítor M.R., "Sistemas de Combate a Incêndios em Edifícios", LNEC, Proteger, n.º 10, artigo 29 "Exigências das Medidas de Autoproteção" de Marco Miguel, (2010)
- [16] Pinheiro, Manuel Duarte, Ambiente e construção Sustentável, (Editor: Agência do Ambiente), Amadora, (2006)
- [17] Primo, V. M., "Análise Estatística dos Incêndios em Edifícios no Porto", 1996-2006". Dissertação de Mestrado em Segurança Contra Incêndios Urbanos da Universidade de Coimbra, (2008)
- [18] Santos, Carlos A. Pina dos, LNEC, "A classificação Europeia de Reação ao Fogo dos produtos da construção", Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, (2011)
- [19] Santos, Dirceu Fernandes, Dissertação de Mestrado em Segurança Contra Incêndios Urbanos da Universidade de Coimbra, "Túneis Rodoviários, Incêndios", Coimbra, (2008)

[20] Serrano, Pedro, "Redação e Apresentação de trabalhos Científicos", (Editor: Relógio D'Água), Lisboa, (1996)

[21] Soares, C. Guedes, Teixeira, A.P., C. Jacinto, "Riscos, Segurança e Sustentabilidade", (Editor: Edições Salamandra), Instituto Superior Técnico, (20012)

[22] Tidwell, J. e Murphy J.J., "Bridging the Gap: Fire Safety and Green Buildings. A Fire and Building Safety guide to Green Construction", (Editor: National Association of state Fire Marshals), Estados Unidos (2010)

[23] Tirone, Livia e Nunes, K, " Construção sustentável", (Editor: Tirone Nunes SA), 2º Edição, Lisboa, (2008)

[24] Secção Técnica: " A atual legislação de segurança ao incêndio. Dificuldades e limitações da sua aplicação aos edifícios existentes", Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, (2011)

[25] Sho 2012, Internacional Symposium on "Occupational Safety and Hygiene", (Editor: Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais-SPOSHO), Vila Nova de Gaia, (2012)

INTERNET

[w.1] CAIXA GERAL DEPOSITOS- <http://www.cgd.pt>

[w.2] CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL- <http://www.construcaosustentavel.pt>

[w.9] FM Global – <http://www.fmglobal.com/page.aspx?id=04010300#>

[w.7] GREEN DESTINATION – <http://www.thegreendestination.com>

[w.5] LIDERA – <http://www.lidera.inf>

[w.3] NATIONAL ASSOCIATION OF STATE FIRE MARSHALS – <http://www.fire.marshals.org/greenbuildings>

[w.4] NASFM- <http://www.fire.marshals.org/programs/greenbuildingsandfiresafetyprojects.html>

[w.8] YOURBUILDING – <http://www.yourbuilding.org>

[w.6] SIEMENS – <http://.www.siemens.com/greencityindex>

ANEXOS

ANEXO 1

O ANEXO 1 refere-se a informação relativa ao capítulo III, Caso de Estudo, Caixa Geral de Depósitos, edifício sede.

Os elementos das Equipas de Intervenção de emergência (EPI) são constituídos pelos seguintes elementos:

Guia: ao soar o alarme deve dirigir-se, de imediato, para o ponto de concentração para evacuação aguardando que todos os utentes sejam encaminhados para este ponto pelo apoio e cerra filas, seguidamente deve proceder a sua contagem e preparar o grupo para a evacuação. Durante o percurso deverá transmitir tranquilidade ao grupo e evitar que alguém o ultrapasse. No exterior do edifício deverá dirigir-se ao Ponto de Concentração após Evacuação e proceder a nova contagem do grupo de forma a se certificar que ninguém se perdeu.

Apoio: ao soar o alarme deve auxiliar o cerra filas no agrupamento de todos os utentes que se encontram no espaço atribuído a cada EPI. Durante o percurso até ao ponto de concentração no exterior do edifício, deverá manter-se no meio da coluna de modo a prestar auxílio a alguém que apresente mobilidade condicionada. No caso do guia ou cerra filas faltarem, o elemento designado como apoio deverá substituí-lo.

Cerra Fila: ao soar o alarme deve dirigir-se ao ponto mais desfavorável do compartimento de modo a indicar a todos os utentes do espaço que se devem dirigir ao ponto de concentração para evacuação. Durante o percurso até ao ponto de concentração após evacuação, deve tentar manter o grupo unido evitando dispersões até que o guia proceda à segunda contagem.

É desejável que mais voluntários possam integrar cada Equipa de Primeira Intervenção, com a função de Apoio, podendo substituir algum elemento com outras funções na impossibilidade deste.

Os elementos que integram as Equipas de Primeira Intervenção que existem no edifício da CGD da Av. João XXI; têm a formação em manejo de extintores e de linhas de água, ministrado pela Escola Nacional de Bombeiros.

A ocupação dos espaços do edifício sede da caixa Geral de depósitos é a seguinte:

O edifício da CGD da AV. João XXI pisos (-2 a +9), onde estão instalados serviços fundamentalmente relacionados com a atividade bancária e de prestação de serviços.

O cálculo para os valores apresentados, relativamente ao número de ocupantes do edifício baseou-se no critério de contagem de postos individuais de trabalho, devidamente equipados, para os pisos 9 a 1.

Para os pisos -1 e -2 foram contabilizados, além dos postos individuais de trabalho devidamente equipados, todos os outros que não dispõem de secretária (ex. cozinhas, colaboradores externos do Sogrupa SA, cais de carga e descargas, etc.).

Desta forma, excluindo as ações de formação no piso +9, os eventos nos auditórios e os visitantes do museu, foram contabilizados cerca de 4000 ocupantes do edifício.

As regras do Plano de evacuação são as seguintes:

- Repartir os ocupantes em grupos;
- Existência para cada grupo de uma equipa denominada EPI (Equipa de primeira Intervenção), que terá funções de Guia, Cerra - fila e apoio;
- Determinação por cada grupo de um itinerário normal e um alternativo;

- Existência de dois pontos de encontro, o primeiro no interior, para reunião e contagem ainda no piso, o segundo no exterior para onde devem convergir e permanecer as pessoas evacuadas;
- Sinalização das vias de evacuação tendo em conta o itinerário principal de evacuação e indicação, às EPI dos caminhos alternativos;
- A existência, em pontos estratégicos do edifício, de plantas de emergência que permitam visualizar os itinerários e a localização dos meios de alarme e de primeira intervenção;
- Definição das condições que implicam a evacuação total ou parcial do Estabelecimento;
- Escolha de um sinal sonoro e audível em qualquer ponto das instalações, que possua uma tonalidade inconfundível com qualquer outro sinal sonoro;
- Designação das pessoas responsáveis pela ativação do sinal sonoro de evacuação;
- Treinos com o modelo de segurança deste edifício com elementos devidamente credenciados;
- Proceder periodicamente a exercícios de evacuação sob o controlo dos referidos elementos;
- Melhorar progressivamente o plano de evacuação em função dos resultados obtidos durante os exercícios de evacuação;

Plano de evacuação

O Plano de evacuação apresenta a localização dos caminhos de evacuação e respetivas zonas corta-fogo, que estão repartidos da seguinte forma, no edifício:

O edifício é composto por um conjunto de 3 blocos (Central, Nascente e Poente), na sua conceção e construção está dividido em compartimentos corta-fogo. Os pisos superiores do Bloco central estão compartimentados, em quatro zonas Corta-fogo. Os pisos negativos devido à sua junção com outros dois Blocos (Nascente e Poente), estão compartimentados no mínimo em 12 zonas corta-fogo. Nos pisos intermédios, a compartimentação é mais complexa devido ao entrelaçamento das zonas corta-fogo.

Nos outros dois Blocos, nos pisos superiores, apenas existe uma zona Corta-fogo por piso. Nos pisos inferiores as zonas Corta-fogo estão inseridas no Bloco Central.

Cada Zona Corta-fogo - ZCF, desde que inserida no Bloco central, além das portas de comunicação com as outras ZCF, normalmente é servida por duas escadas, sendo uma de caminho de fuga preferencial e a outra o caminho alternativo. No caso das outras ZCF mantém-se esta regra sempre que possível, tendo no mínimo 1 caminho alternativo. O mesmo se passa com as ZCF dos outros Blocos Nascente e Poente.

As saídas foram estudadas de acordo com os pontos de concentração após evacuação ou, mais especificamente, na dependência do espaço envolvente livre para poder receber todas as pessoas a evacuar sem que seja colocada em causa a sua segurança enquanto durar a situação que levou à evacuação (transito automóvel, transito de viaturas de socorro, etc.). Assim, foram definidas três saídas e respetivos pontos de concentração após evacuação: saída a poente, saída a central e saída a nascente.

As Plantas de Emergência são localizadas nos caminhos de evacuação para que os ocupantes os visualizem e memorizem.

A evacuação é desencadeada por meio de um mensagem sonoro e/ou sinal sonoro (contínuo) que soará nos locais a evacuar. Essa mensagem será enviada da central de segurança.

As pessoas após se dirigirem ao local de concentração são encaminhadas, pelos elementos das EPI, para as portas de acesso às escadas que as conduzirão ao exterior e, conseqüentemente ao ponto de reagrupamento previamente definido.

O Plano de Evacuação terá maior êxito, consoante as várias partes envolvidas (Central de Segurança, vigilância estática, rondas, EPI, GIE e pessoas presentes no edifício), conseguirem interligar-se e juntos atuarem de forma harmoniosa.

A decisão de evacuar o edifício só deverá ser dada após avaliação das situações e é de tal forma complexa que irá afetar imediatamente o edifício.

As três causas principais que poderão estar por base numa eventual evacuação são: incêndio médio/grande proporção (com dispersão de fumos pelo Edifício), sismo e ameaça de bomba comprovada, embora possam existir outras causas.

Quando se deve dar ordem de **evacuação**:

Incêndio: quando o mesmo estiver a afetar diretamente e a pôr em perigo vidas humanas, quando existir o perigo das estruturas estarem de algum modo afetadas/danificadas que possam atingir diretamente ou indiretamente vidas humanas, quando a presença de pessoas for de alguma forma um obstáculo à atuação dos elementos com a responsabilidade para a extinção;

Sismo: quando existir o perigo da estrutura ou parte dela estar afetada/danificada que possam por em causa vidas humanas;

Outras: poderão existir outras causas para a evacuação parcial, causas temporais ou conjunturais como, por exemplo, isolar uma zona onde se encontre indivíduos que possam por em perigo os residentes.

ANEXO 2

O ANEXO 2 refere-se a informação relativa ao capítulo IV, Caso de Estudo, Teatro D. Maria II

O Plano de Evacuação

Antes da evacuação do edifício executa-se o procedimento de alerta que deverá ser transmitido para o posto de segurança da Porta dos artistas, onde existe um telefone (linha digital) de ligação direta aos bombeiros. Caso a pessoa que dá o alerta que não esteja próxima da Porta de artistas, deverá ligar por telefone fixo ou telemóvel. Ao efetuar a chamada para os bombeiros deverá transmitir a seguinte informação: identificação do Teatro Nacional Dona Maria II, tipo de ocorrência: incêndio, inundação, fuga de gás, etc., localização da ocorrência (palco, sala das caldeiras, PT, etc.), gravidade da situação ou seja extensão da ocorrência, número de mortos ou feridos e contacto de quem ligou.

O procedimento em caso de evacuação deverá ser o seguinte: transmitir o alerta ao público, através do diretor de cena, que deverá interromper do espetáculo, dar instruções para que se acenda a luz normal da sala e palco, deslocar-se ao palco e ler a seguinte mensagem: “Atenção! Por razões de segurança, temos de interromper o espetáculo e sair do edifício. Por favor, dirijam-se para a rua com serenidade, seguindo as instruções do pessoal de segurança”.

Os procedimentos a adotar para garantir a evacuação rápida e segura dos espaços em risco, têm atenção a duas situações: situação normal e em caso de espetáculo.

Numa situação diária normal, a maioria das pessoas presentes no edifício estão familiarizadas com o espaço e vias de evacuação e formação e treino adequados.

Os ocupantes deverão abandonar o edifício pelas vias de evacuação que permitam o trajeto mais curto e seguro para o exterior, fechando a porta do compartimento em que se encontrava.

A referir que no momento de evacuação se estiver a usar equipamento que possa criar risco de incêndio ou de outro tipo, o equipamento deverá ser desligado antes de abandonar o local. São exemplo ferros de engomar, fogões, ferros de soldar, projetores de iluminação cénica, etc.

Em situação de espetáculo os funcionários presentes no edifício que não tenham funções atribuídas no âmbito da Equipa de Segurança deverão evacuar o edifício conforme referido no ponto anterior. A evacuação do público deverá ser conduzida pela equipa de evacuação, que cumprirá diferentes tarefas ao longo do tempo.

Antes da evacuação se efetuar: vestir o colete que as permite identificar como membros da Equipa de evacuação, abrir as saídas de emergência para o exterior, colocar as baias que balizam o percurso de evacuação do público e posicionarem-se nas posições pré-estabelecidas.

Durante a evacuação: não abandonar a posição em que estão, indicar o caminho de evacuação, tentar que o público se mantenha calmo e ordenado e evitar que voltem atrás;

Após conclusão da evacuação do público: verificar se nenhum elemento do público ficou na sala, vias de evacuação ou demais espaços públicos, fechar as portas da sala á saída, dirigir-se para o exterior pelas vias de evacuação do público abrindo todas as baias pelo caminho, uma vez no piso de saída informar o coordenador de evacuação que o publico já saiu do edifício e ficar posicionado nas saídas de emergências para o exterior de forma a evitar que alguém tente voltar a entrar.

ANEXO 3

O ANEXO 3 transcreve a comunicação apresentada pela autora, no 4º Encontro Nacional de Riscos, Segurança e Sustentabilidade, que decorreu de 15 e 17 de Maio de 2012, no IST.

Cristina Caramujo¹ e João Ventura²

**¹ Regimento de Sapadores Bombeiros, Câmara Municipal de Lisboa, Portugal,
Cristina.caramujo@cm-lisboa.pt**

**² Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal,
ventura@ist.utl.pt**

Introdução

A atual regulamentação de segurança contra incêndio em edifícios, DL 220/2008 e portarias complementares, para além das necessárias medidas passivas e ativas em fase de conceção e execução da obra, apresenta a inovação de exigir medidas de autoproteção, mais especificamente medidas de organização e gestão de segurança a atender durante a exploração dos espaços, para todos os edifícios, incluindo os pré-existentes.

Verifica-se que a problemática das medidas de autoproteção não se encontra ainda suficientemente difundida entre os proprietários/ responsáveis pela exploração dos edifícios, pelo que se justifica a divulgação do que a legislação impõe no respeitante a Medidas Preventivas, Medidas de Intervenção em face de emergência, Registos de Segurança, Formação em Segurança contra incêndio e Realização de simulacros.

A Gestão da Segurança no âmbito da proteção contra o risco de incêndio em edifícios, é um dos aspetos mais importantes a atender ao longo da vida útil do edificado.

Nesta comunicação o tema da Gestão da Segurança contra Incêndio em Edifícios é abordado através da implementação das Medidas de Autoproteção aplicadas a dois casos de estudo, o Edifício Sede da Caixa Geral de Depósitos, Av. João XXI e o Teatro D. Maria II, edifício patrimonial.

Medidas de Autoproteção

A partir de 1 de Janeiro de 2009, entrou em vigor o Decreto-lei 220/2008, de 12 de Novembro, o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios que determina as condições de segurança contra incêndios a aplicar a um grande número de edifícios. O Principal objetivo é a proteção das sociedades com a redução da probabilidade de ocorrência de um incêndio ou minimizar as suas consequências, em caso de ocorrência.

É de mencionar igualmente a Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro, que define as medidas de autoproteção a adotar para cada Utilização -Tipo (UT), sendo de exigência crescente em função da categoria de risco, Quadro XXXIX. A grande novidade em relação á legislação pré-existente é a obrigatoriedade de existirem medidas de segurança contra o risco de incêndio no decurso da vida útil dos edifícios.

Através do presente trabalho pretende-se demonstrar o impacto da implementação das medidas de autoproteção nos dois casos de estudo e a importância da organização dos recursos humanos, em cenários de emergência, contribuindo para a evolução da engenharia de segurança contra incêndio.

O Decreto-Lei n.º 220/2008 contém exigências construtivas; Medidas Passivas, exigências técnicas, Medidas Ativas e a necessidade da existência de gestão da segurança ao longo da vida útil dos edifícios, Medidas de Autoproteção, para todos os edifícios a construir, ampliar ou alterar.

Tanto as Medidas Passivas, como as Medidas Ativas são muito importantes para garantir a Segurança contra Incêndios do edifício. No entanto ao longo dos anos correm o risco de ficar sem manutenção e consequentemente inoperacionais [2].

Vejam-se alguns exemplos de situações incorretas ao longo da vida útil do edifício: a compartimentação corta-fogo é inútil se colocarem cunhas nas portas corta-fogo mantendo-as abertas durante o incêndio; a largura das vias de evacuação pode ser insuficiente se forem colocados obstáculos ao longo das mesmas ou as saídas de emergência estiverem bloqueadas; os extintores podem não ser úteis se estiverem inacessíveis, tapados, fora do seu lugar, ou sem manutenção; os carretéis de nada servem se não estiverem em carga, por exemplo, por se ter fechado indevidamente uma válvula ou terem desligado as bombas de água, caso estas existam; a iluminação de emergência não funciona se não tiver a devida manutenção, uma vez que depende ou de baterias, que tem um tempo de vida limitado, ou de geradores, que se não tiverem combustível não funcionam; os detetores de incêndio e respetivas sirenes não funcionam, se não estiverem ligados à central de deteção de incêndio, caso ocorram frequentemente falsos alarmes.

Como vemos, de uma maneira ou de outra a eficácia das medidas passivas e ativas podem ser postas em causa por causas humanas, por ação (bloquear uma porta corta-fogo) ou omissão (não fazer a manutenção dos equipamentos). Ora esta é uma das razões de ser da necessária gestão e organização da segurança/medidas de autoproteção: garantir que ao longo da vida útil do edifício são mantidas as condições de segurança.

É importante manter a operacionalidade dos sistemas de segurança, mas estes de nada servem se não houver alguém que os saiba utilizar, e esse é outro dos objetivos das medidas de autoproteção. Garantir a formação e treino dos ocupantes do edifício na utilização dos meios de segurança ao seu alcance.

Por fim, e não menos importante, é que em caso de sinistro esteja definidas funções específicas para os colaboradores da empresa; para que tal aconteça é necessário que haja Gestão e Organização de Segurança de acordo com as várias utilizações tipo.

Das medidas de autoproteção fazem parte: Medidas Preventivas, Medidas de Intervenção, Registos de Segurança, Formação em SCIE e Simulacros (Quadro 1).



Quadro 1 - Medidas de Autoproteção

Apreciação das medidas de autoproteção

Uma inovação no RJ- SCIE consiste no facto dos pareceres emitidos pela Autoridade Nacional de Proteção Civil – ANPC- relativos às Medidas de Autoproteção serem condicionados à efetiva implementação das mesmas pelo Responsável da segurança da entidade exploradora da utilização tipo. As medidas de autoproteção deverão também ser testadas em simulacros, alternando os cenários de emergência ao longo da vida útil do edifício.

3. O Edifício sede da Caixa Geral de Depósitos, Av. João XXI



Figura 1 - Vista aérea da Caixa geral de Depósitos, edifício sede

O Edifício Sede da CGD, é constituído por 17 andares, sendo os de topo (inferior e superior) apenas de carácter técnico, distribuídos do seguinte modo:

10 Andares acima do solo (inclui os torreões);

7 Caves (inclui o túnel de cabos)

A organização e gestão da Segurança contra Incêndio encontra-se estruturada de acordo com o Quadro 1.

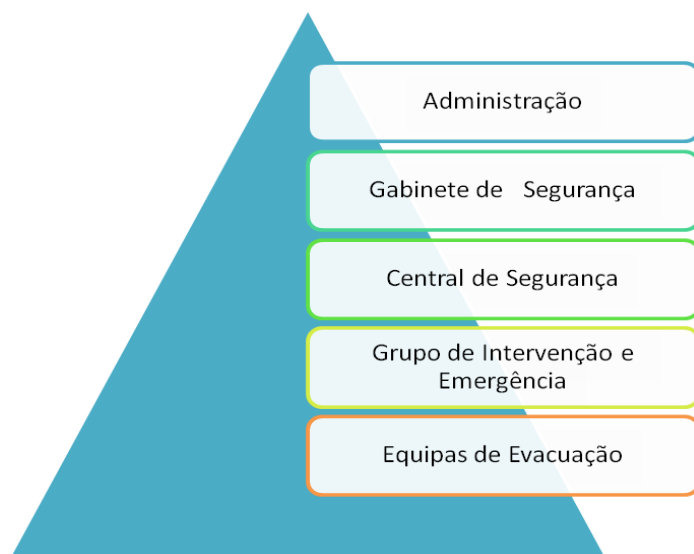
Organização da Segurança [3]

De acordo com o Plano de Emergência de 2004, existente no Regimento Sapadores Bombeiros [3]

A engenharia de segurança contra incêndio baseia a gestão/organização da segurança no correto dimensionamento dos recursos humanos existentes no edifício, de forma a dar uma resposta adequada aos riscos decorrentes do próprio edifício e das atividades que nele são desenvolvidas e estruturadas. Para concretizar o objetivo da segurança os vários intervenientes são agrupados com definições específicas e articulados entre si, numa estrutura hierárquica (Quadro 2). Essa organização é dimensionada para duas funções distintas: uma de manutenção/exploração dos equipamentos e sistemas para garantir a sua operacionalidade e outra de rotinas de segurança e de resposta a uma situação de emergência.

Gabinete de Segurança

O Responsável da segurança na área de SCIE do edifício está integrado no Gabinete de Segurança, que tem o pelouro da segurança para todos os edifícios do Grupo Caixa Geral de Depósitos.



Quadro 2 Organograma hierárquico da Gestão da Segurança

Central de Segurança

A central de controlo de segurança do edifício sede da CGD, na Avenida João XXI, em Lisboa, situa-se nos pisos inferiores do edifício, á qual apenas um número muito restrito de pessoas tem acesso.

O Posto de Segurança é o local que centraliza informação dos sistemas de segurança: incêndio, e dos meios principais de receção e difusão e de transmissão do alerta, e coordena os meios operacionais e logísticos em caso de emergência.

A central de segurança reúne a informação disponibilizada pelos P.V.L. (Posto de Vigilância Local), P.V.M. (Posto de Vigilância móvel), P.V.Z. (Posto de vigilância de Zona) e Rondas.

Grupo de Intervenção de Emergência

O GIE [3] é um grupo constituído por equipas de 4 elementos, recrutados aos Corpos de Bombeiros voluntários pela empresa de vigilância, a prestar serviço em regime de turnos de 8 horas.

Os elementos desta equipa desempenham funções na área de segurança, das quais se destacam as mais importantes:

Área de *safety*: especialista de combate a incêndios e salvamento de pessoas, desencravamento de elevadores, conhecimento de todos os sistemas que envolvam a componente incêndio;

Sistema automático de deteção de incêndios;

Rede de incêndios armada;

Rede de Sprinklers;

Extintores.

Área de Socorrismo: especialista em Primeiros Socorros.

Área de *Security*: especialista em conhecimentos dos sistemas de *Security* no Edifício Sede.

Área de apoio: especialista na topografia do Edifício, Rondas, etc., conhecimentos da Rede de água potável, conhecimentos da rede de AVAC.

Equipas de primeira intervenção

Fazem parte das Equipas de Primeira Intervenção (EPI) cerca de trezentos elementos, com formação em primeiros socorros e combate a incêndios formados pela Escola Nacional de Bombeiros.

Caixa Segura [4]


O Gabinete de Segurança da Caixa Geral de Depósitos concebeu um programa inédito no âmbito da proteção civil incluindo proteção contra incêndio denominado “ Caixa Segura”. O Gabinete de Segurança consciente dos riscos coletivos a que os colaboradores da CGD estão expostos, decidiu transmitir informação relativa a comportamentos seguros inerentes a situações de acidentes graves ou catástrofes, de forma a atenuar os seus efeitos e de modo a proteger pessoas e bens em perigo se estas situações ocorrerem.

Para o efeito o espaço “Caixa Segura” pretende ser uma extensão do GS em todas as matérias sobre segurança de pessoas e espaço de aprendizagem sobre medidas de autoproteção. O espaço Caixa Segura apresenta-se como o local privilegiado para a formação, informação e comunicação sobre temáticas de segurança operacional nomeadamente:

- Socorrismo, incêndio e evacuação dos edifícios (Quadro 3);
- Acidentes naturais e domésticos;
- Doenças súbitas;
- Medidas de autoproteção para todos os riscos coletivos;
- Primeiros socorros e utilização de extintores de incêndio.

A “Caixa Segura “ organiza cursos de formação para as EPI, para os restantes colaboradores do edifício sede e seus familiares, e para colaboradores da CGD em agências. Para os novos residentes organiza visitas tipo, com o objetivo de demonstrar as normas de segurança existentes no edifício, a localização dos meios de extinção de incêndios e os caminhos de evacuação, bem como os procedimentos relativos a uma evacuação organizada do edifício. Durante o processo de credenciação a que todos os novos residentes são sujeitos, são entregues desdobráveis com informações sobre procedimentos em situações de emergência.

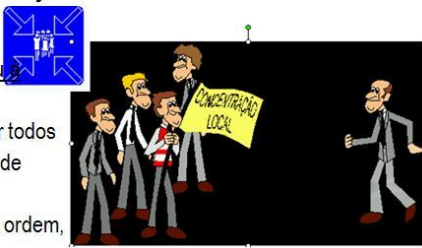
A “Caixa Segura” também organiza ações de sensibilização em Segurança e Higiene no Trabalho para trabalhadores em regime de *outsourcing* que executam trabalhos de manutenção para a CGD.



Evacuação de Edifícios

Procedimentos de evacuação

- **Função do Guia**
Após o sinal sonoro ou mensagem de voz correspondente, reunir todos os residentes no local de concentração inicial, mantendo a calma e a ordem, prestando atenção às indicações de evacuação;



Quadro 3 – Curso de Evacuação do Edifício

3.3 Simulacros

A realização de simulacros periódicos tem o objetivo de avaliar a precisão e eficácia do Plano de Emergência Interno (PEI). De acordo com o RJ-SCIE, a periodicidade da realização de Simulacros depende da Utilização-Tipo e Categoria de risco do edifício.

No edifício sede da Caixa Geral de Depósitos é realizado anualmente um simulacro, tendo o último sido realizado no dia 25 de Novembro de 2011.

Os simulacros devem ser devidamente planeados, executados e avaliados em edifícios em operação cujos responsáveis devem manter um grau de prontidão adequado para responder a situações de emergência.

O programa do simulacro é desenvolvido para determinar se a organização de segurança é capaz de identificar uma emergência, avaliar as suas consequências, informar os colaboradores e organizações externas, tomar decisões de ações de proteção e responder adequadamente à situação.

Os simulacros testam total ou parcialmente o Plano de Emergência de forma a permitir avaliar as seguintes situações: sistematização e funcionalidade do Plano de Emergência, grau de consciencialização e capacidade organizativa dos funcionários, desenvolvimento e assimilação das medidas organizativas, nível de manutenção e eficácia de meios e sistemas de segurança.

O cenário é um guião que descreve os vários acontecimentos de emergência. No último simulacro, o cenário escolhido foi um sismo, de magnitude de 6.3 na escala de Richter.

Estiveram envolvidos os seguintes intervenientes: *controladores* que são elementos do modelo de segurança interno, Responsável da Segurança, Delegados de Segurança, EPI, entidades externas (RSB, Proteção Civil, INEM, PJ, PSP), *avaliadores* que são convidados externos aos quais é atribuída a responsabilidade de documentar e avaliar as ações de resposta ao desenvolvimento do cenário do simulacro e *observadores*, pessoas convidadas para assistir ao simulacro.

Os objetivos foram testar o Plano de Emergência Interno, nomeadamente o Plano de Evacuação, testar o modelo de segurança, particularmente a atuação operacional das Equipas de Primeira Intervenção, testar o sistema de sirenes para alarme interno de emergência, promover a articulação com os Agentes de Proteção Civil no âmbito do **Sistema Integrado das Operações de Proteção e Socorro**.



Figuras 2 e 3 – Evacuação total do edifício sede da CGD



Figuras 4 e 5 – Evacuação de feridos

O exercício iniciou-se às 08H00 e terminou às 12H15 tendo a evacuação dos residentes decorrido em 24 minutos. Estiveram envolvidos 2126 participantes, dos quais 1801 inseridos em EPI que correspondem a 87 EPI.

Após a “ocorrência” do sismo, as principais fases do simulacro foram a ativação do Plano de Emergência, a evacuação dos residentes (Figuras 2 e 3), a evacuação dos feridos (Figuras 4 e 5) e o controlo de tentativa de intrusão.

O simulacro foi avaliado e criticado de uma forma positiva no *Debriefing* [5].

O Exercício de simulacro iniciou-se às 08h00 a sua conclusão foi 12h15 e o tempo da Evacuação dos Residentes foi de 24 minutos. Participaram 87 EPI, dos quais 2126 ocupantes/visitantes do edifício sede, sendo 1801 dos quais inseridos em EPI's.

No último simulacro do edifício sede da CGD, o desempenho da equipa de segurança melhorou em um minuto o tempo de resposta comparativamente ao ano anterior.

4.O Teatro D. Maria II

“A justificação para um plano de emergência é evidente; mas as resistências às suas implementações (incluindo formação, sessões praticas e simulacros) são muitas. É uma combinação de aceitação/negação. Porém trata-se de uma mistura de bom senso e responsabilidade [John Walsh, Director do Getty Museum].”

O Teatro Nacional Dona Maria II entrou em atividade em 1846. Fechou por motivo de incêndio em 1964, tendo reaberto em 1978.⁵



Figuras 6 e 7- Teatro D. Maria II

O edifício é classificado como sendo uma UT VI, de 3ª categoria de risco, tendo em conta os seguintes critérios: o edifício destina-se a espetáculos; a altura do último nível de ocupação é de 16,28 m; o número de pisos abaixo do plano de referência são dois e o efetivo é de 717 pessoas [6].

As medidas de autoproteção variam em função da Utilização - Tipo do edifício e respetiva categoria de risco, conforme consta no artigo 198º, TÍTULO III do RT-SCIE.

Ao TDM II são exigidas as seguintes medidas de autoproteção: Plano de Prevenção, Plano de Emergência Interno, ações de sensibilização e formação em SCIE, Simulacro e Registos de segurança.

Nos imóveis de manifesto interesse histórico, as medidas de autoproteção devem incluir os procedimentos de prevenção e de atuação com o objetivo de os proteger de acordo com o ponto 2 do artigo 198, Título II, do RT-SCIE.

O Responsável da Segurança é o Presidente do Conselho de Administração.

Os quatro Delegados de Segurança são respetivamente o da Prevenção, Manutenção do edifício e revisão do Plano de segurança, e dois de Emergência (um deles obrigatoriamente presente sempre que houver público no edifício).

No Teatro existem três Postos de segurança: Posto de segurança da receção entrada dos artistas, Posto de segurança da Central de Detecção de Incêndio, localizado próximo da entrada de artistas, e Posto de segurança do palco, localizado na zona direita de nível inferior ao palco.

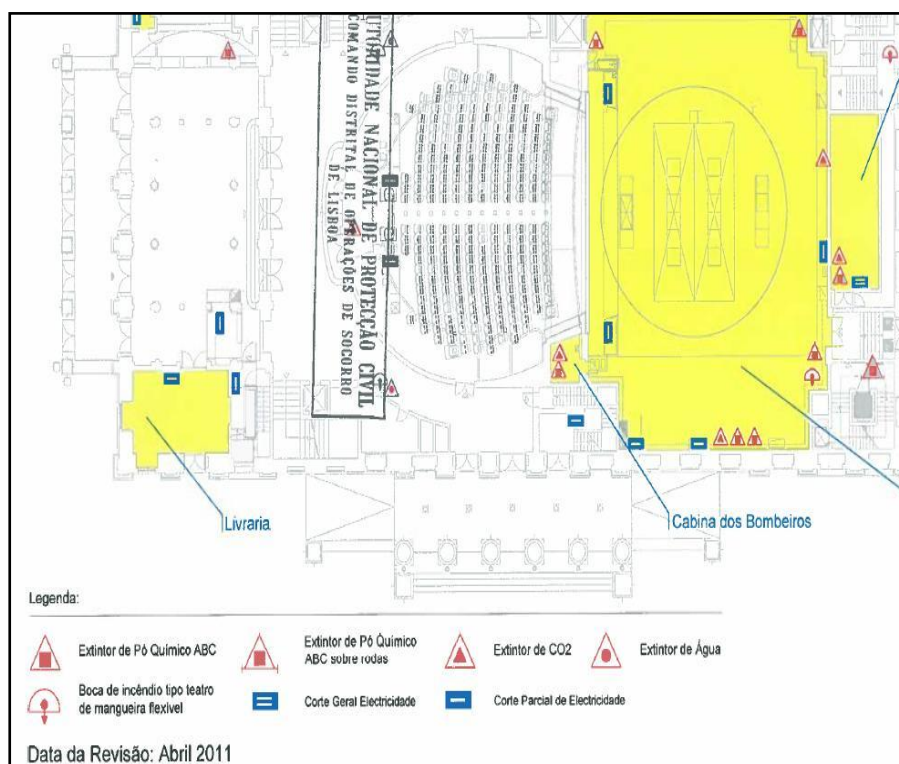
Estes Postos de segurança dispõem dos seguintes meios: no Posto de segurança da receção dos artistas, um telefone direto para os bombeiros, sirene, no Posto de segurança da CDI existe um chaveiro de emergência e no Posto de segurança do palco existe um comando manual do dilúvio do palco, comando manual do sistema de irrigação da cortina pára-chamas, comando manual do sistema de desenfumagem e ligação telefónica direta aos bombeiros.

No Plano de prevenção constam plantas de todos os pisos referentes á iluminação de emergência, á deteção de incêndios, à localização dos extintores, á localização das boca-de-incêndios e formulários de ações de prevenção e manutenção (registo de Anomalias, registo de Ações de Manutenção, registo de Ocorrências, registo de Alterações e Trabalhos Perigosos, registo de Ações de Formação, registo de Simulacros).

As ações de manutenção, registos de anomalias, registos de alterações e outros devem constar no dossier dos Registos de Segurança, que se encontra no Posto de segurança da receção da entrada dos artistas.

As instruções de segurança que constam no Plano de prevenção: referem-se à utilização de extintores, utilização de boca-de-incêndio de 2ª intervenção e instruções de atuação se ocorrer um incêndio, uma fuga de gás, um sismo, um roubo ou furto ou uma inundação, conforme se observa no Quadro 4.

O Plano de emergência Interno tem como objetivos: sistematizar a evacuação enquadrada dos ocupantes que se encontrem em risco e limitar a propagação e as consequências dos incêndios, recorrendo a meios próprios. Os procedimentos em caso de emergência [6] são os procedimentos de alarme, procedimentos de alerta e procedimentos em caso de evacuação.



Quadro 4 – parte do Plano de prevenção do piso 1 da Plateia

Nos procedimentos em caso de emergência existem duas situações a ter em conta: situação diária sem espetáculo e situação de espetáculo. Será analisada a situação mais desfavorável de realização de espetáculo.

Numa situação de espetáculo, além dos funcionários, existe a presença de público concentrado numa determinada zona do edifício que não está familiarizado com os procedimentos de emergência e vias de evacuação.

O alarme é dado por via telefónica interna ou telemóvel, pelo vigilante do posto de segurança da porta dos artistas, devendo ser avisados o Delegado de segurança para situações de

emergência, o Diretor de cena do espetáculo e o Posto de segurança da recepção de entrada dos artistas (via rádio).

Os funcionários presentes no edifício que não tenham funções atribuídas no âmbito da Equipa de Segurança deverão evacuar o edifício. A evacuação do público deverá ser conduzida pela equipa de evacuação, da forma que em seguida se descreve sumariamente:

- Os membros da equipa de evacuação devem vestir os coletes para fácil identificação pelo público, abrir as saídas de emergência para o exterior, colocar as baias que balizam o percurso de evacuação do público e posicionarem-se nas posições pré-estabelecidas.
- Durante a evacuação devem manter essas posições, indicar os caminhos de evacuação, tentar que o público se mantenha calmo e evitar que as pessoas voltem atrás.
- No final, a equipa de evacuação deve assegurar-se que nenhum elemento do público ficou no edifício, fechar as portas da sala e dirigir-se para o exterior pelas vias de evacuação do público abrindo todas as baias pelo caminho. Uma vez no piso de saída deve informar o coordenador da evacuação que o público já abandonou o edifício, e os seus elementos devem controlar as saídas de emergência para o exterior de forma a evitar tentativas de reentrada no edifício.

A proteção dos locais de risco identifica no Teatro D. Maria II os seguintes pontos nevrálgicos: postos de segurança, as vias de evacuação e a biblioteca, pelo seu valor patrimonial.

Não existem meios de compartimentação que permitam a proteção eficaz destes locais em caso de sinistro, devendo a sua proteção ser conseguida pela contenção da ocorrência.

5. Conclusões

A cultura de segurança é um dos propósitos das exigências implícitas às medidas de autoproteção. A implementação das Medidas de Autoproteção, ao longo da vida útil de um edifício é um fator vital para garantir a segurança de pessoas e bens. Neste sentido é fundamental que todos os edifícios em especial os que recebam público, possuam medidas de mitigação de emergência, adaptadas à dimensão do edifício.

Os dois edifícios analisados são dois casos de sucesso em engenharia de segurança contra incêndio.

O edifício sede da Caixa Geral de Depósitos é um dos edifícios mais carismáticos no edificado português, atendendo às dimensões do próprio edifício, qualidade de projeto, obra executada, eficácia da implementação de organização e gestão da segurança contra incêndio e o inovador programa “Caixa Segura”, que é sem sombra de dúvida uma forma de melhorar a cultura de segurança e um exemplo a seguir pelas empresas ajustada à sua dimensão.

O Teatro D. Maria II, um edifício classificado, inserido no património histórico edificado, o qual têm características construtivas inerentes à sua época construtiva, edifício “pombalino”, apesar de apresentar muitas debilidades à luz da engenharia de segurança contra incêndio, implementou medidas de autoproteção que permitem reduzir substancialmente a probabilidade de ocorrência de um incêndio e em caso de acidente/incidente minimizar o risco de vidas humanas e perda de bens materiais não tangíveis, graças à natureza cultural, patrimonial e documental armazenada.

Referências

- [1] Portaria n.º 1532/2008, 29 de Dezembro
- [2] Castro, Carlos Ferreira e Roberto, António Possidónio (2010):” Manual de Exploração de Segurança Contra incêndio em Edifícios”, (Eds), *APSEI*, pp.47 – 49.
- [3] Plano de Emergência Interno do Edifício sede da Caixa Geral de Depósitos
- [4] “Caixa Segura” da Caixa Geral de Depósitos
- [5] Debriefing do simulacro do edifício sede da Caixa Geral de Depósitos
- [6] Medidas de autoproteção do TDMII

Agradecimentos

À Administração do grupo Caixa Geral de Depósitos e em especial Dr. José Bragança, pela disponibilidade e apoio incondicional na elaboração do item “Edifício sede da CGD”.

À Administração do Teatro D. Maria II e em especial à Dr.ª Susana Costa pela colaboração na realização do item “Teatro D. Maria II”.