

Avaliação do risco de incêndio – aplicação no núcleo antigo da vila da Moita

Hugo Gomes

hugo.gomes@montiproject.pt

EST SETÚBAL-IPS

Olga Costa

olga.costa@estsetubal.ips.pt

EST SETÚBAL-IPS; SUSTAIN.RD

Resumo:

Cada vez mais os incêndios em zonas antigas das nossas aldeias, vilas e cidades estão presentes no nosso quotidiano, transmitindo uma preocupação dos responsáveis, residentes e utilizadores destas áreas. Estes locais apresentam, nalguns casos, fatores como instalações elétricas deficientes, dificuldade no acesso a estas áreas por parte dos veículos de bombeiros, degradação e estruturas dos edifícios em madeira, que potenciam a deflagração e o desenvolvimento dos incêndios. Torna-se, assim, imperativo a verificação dos edifícios existentes relativamente ao cumprimento das exigências legais atuais no âmbito da segurança contra incêndios. O presente estudo pretende realizar a avaliação do risco de incêndio dos edifícios (amostra) públicos e habitacionais situados no núcleo antigo da vila da Moita através da aplicação do método GRETENER e ARICA, tendo sido concretizada com resultado de insuficiente segurança contra incêndio, de acordo com os parâmetros utilizados. É pretendido avaliar as principais vulnerabilidades dos edifícios existentes no quarteirão em estudo e propor medidas para melhorar a segurança das pessoas que os utilizam quer seja para lazer, trabalhar ou morar, e melhorar a segurança contra incêndios dos edifícios para reduzir o risco de incêndio. Com a introdução de algumas melhorias, como a constituição de equipas de segurança, implementação de um sistema de comunicação direta aos bombeiros e a colocação de equipamentos de deteção de incêndio, é possível baixar o risco de incêndio ou torná-lo aceitável em diferentes situações. É também intento de o estudo contribuir para, num futuro próximo, a realização de uma campanha de sensibilização aos proprietários dos edifícios, para o risco de incêndio existente (através de informação do estudo cedida a entidades responsáveis, nomeadamente o Serviço Municipal de Proteção da Moita), e que o estudo possa servir de ferramenta que permita apoiar o desenvolvimento de um plano de intervenção na amostra estudada (quarteirão) a realizar pela corporação de bombeiros da Moita.

Palavras-chave: ARICA, Avaliação do risco de incêndio, Moita, GRETENER.

Abstract:

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

areas. These places present, in some cases, factors such as deficient electrical installations, difficulty in accessing these areas by firefighters, degradation and structures of wooden buildings, which potentiate the outbreak and development of fires. It is therefore imperative to verify existing buildings in relation to compliance with current legal requirements in the field of fire safety. The present study intends to carry out the fire risk assessment of public and residential buildings (sample) located in the old core of the village of Moita through the application of the GRETENER and ARICA method, having been carried out with a result of insufficient fire safety, according to the parameters used

It is intended to assess the main vulnerabilities of existing buildings in the block under study and propose measures to improve the safety of people who use them whether for leisure, work or live, and improve the fire safety of buildings to reduce the risk of fire. With the introduction of some improvements, such as the constitution of safety teams, the implementation of a direct communication system with the firefighters and the placement of fire detection equipment, it was possible to reduce the risk of fire or make it acceptable in several situations. It is also the intention of the study to contribute to, in the near future, the realization of a campaign to raise the awareness of the owners of the buildings, for the existing risk of fire (through information from the study provided to responsible entities, namely the Municipal Protection Service of Moita), and that the study can serve as a tool to support the development of an intervention plan in the studied sample (block) to be carried out by the Moita fire department.

KEYWORDS: ARICA, Fire risk assessment, GRETENER

1. Introdução

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

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

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

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

Um incêndio⁷ deflagrou a 25 de agosto de 1988 nos Armazéns Grandella do lado da Rua do Carmo, em Lisboa. O fogo teve início por volta das 5 horas da manhã, e destruiu 18 edifícios e uma área equivalente a quase oito campos de futebol (Silva & Pedro, 2018).

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

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

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

De grande importância ressaltar o facto de, na maioria destes núcleos antigos, o risco de incêndio não estar cartografado e quantificado, porque não existirem estudos de avaliação dos riscos de incêndio respetivos.

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

Como objetivos específicos foram definidos, os seguintes:

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

⁷ Os interiores dos edifícios comerciais desta zona não tinham compartimentação corta-fogo, não existiam obras de restauro que consignassem a substituição dos pavimentos e paredes em madeira pela introdução de matérias não combustíveis ou de maior resistência ao fogo, não possuíam SADI e SAEI, e, de uma maneira geral, não estavam implementadas medidas de prevenção e atenuação dos efeitos de um incêndio se este viesse a eclodir. Importa referir o acumular de material combustível nos sótãos e arrecadações improvisadas, tais como móveis velhos, roupas usadas, arquivos e objetos pessoais, aumentando substancialmente a carga de incêndio móvel nestes edifícios que agregada à carga de incêndio imóvel dos edifícios, perfaz uma carga de incêndio global elevadíssima. Foram colocados ainda canteiros, bancos e quiosques no meio da Rua do Carmo no sentido de tornar este espaço mais agradável e simultaneamente melhorar a circulação pedonal, no entanto estes equipamentos instalados, aquando do incêndio, foi um fator condicionante para a circulação e posicionamento de veículos, alheado à enorme carga de incêndio presente, foram este entre outros alguns dos fatores que contribuíram para a criação de dificuldades no combate e ao rápido desenvolvimento do incêndio que o levou a atingir as proporções que atingiu (Silva & Pedro, 2018).

Para a realização do estudo foram utilizados dois métodos de avaliação do risco de incêndio, o método GRETENER e o método ARICA simplificado, para amostras diferentes. Como forma de comparar a aplicação dos dois métodos utilizou-se uma terceira amostra para o efeito.

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

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

2. Fundamentos Teóricos

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

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

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

Para a avaliação do risco de incêndio em edifícios foram desenvolvidos vários métodos, criados e direcionados para a construção corrente, em especial para edifícios de grandes

dimensões, como por exemplo hospitais, escolas, edifícios industriais, entre outros, uma vez que são edifícios que apresentam maior risco, conjugando com o facto de que os seus proprietários têm mais recursos.

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

De entre as várias metodologias, distinguem-se cinco que, pelas suas características, se aproximam da realidade dos núcleos urbanos antigos nacionais.

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

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

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

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

- Decreto-Lei n.º 224/2015 de 9 de outubro - 1ª alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro;
- Decreto-Lei n.º 95/2019 de 18 de julho - 2ª alteração do art.º 14º-A do Decreto-Lei n.º 220/ 2008 de 12 de novembro;
- Lei n.º 123/2019 de 18 de outubro - 3ª alteração do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro;
- Decreto-Lei n.º 9/2021 de 29 de janeiro - 4ª alteração do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro. Regime Jurídico das Contraordenações Económicas.

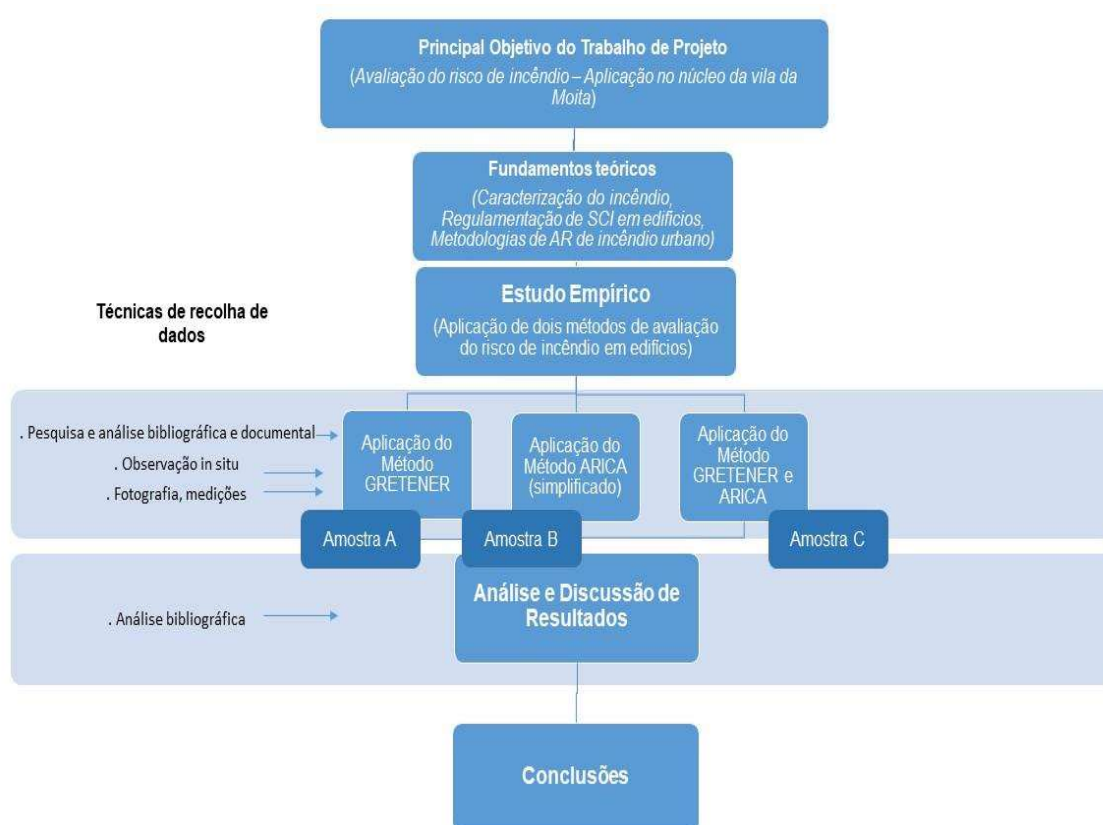
A Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro – Aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE), também saído no ano de 2008 já necessitando também de algumas atualizações, estas foram traduzidas na seguinte legislação:

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

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

3. Metodologia

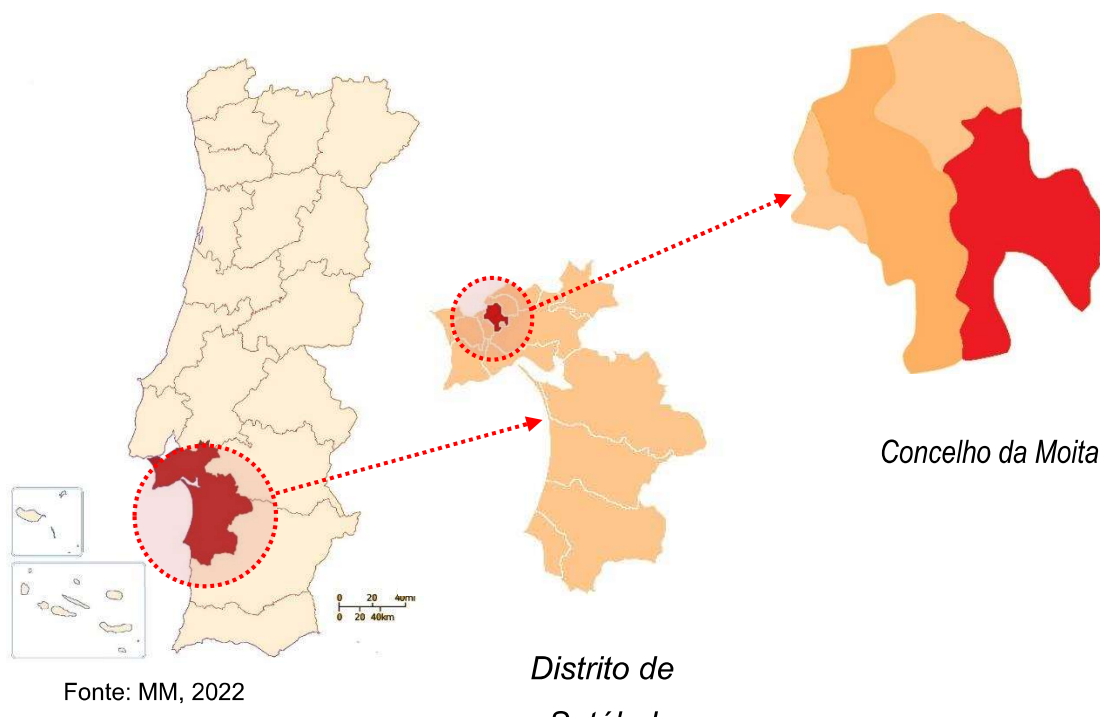
A abordagem adotada no presente trabalho está explicitada no diagrama da estrutura metodológica do estudo (*vide* figura 1).

Figura 1 – Diagrama da estrutura metodológica do estudo

3.1. Caracterização (sumária) da Área de Estudo

O concelho da Moita, território integrante da Área Metropolitana de Lisboa, situa-se na Margem esquerda do Estuário do Tejo, com uma frente ribeirinha superior a 20 km, pertencente ao Distrito de Setúbal com uma área de Concelho de 55,26 km² (incluindo o rio) (*vide* figura 2). Com exceção do Vale da Amoreira, todas as outras freguesias (Alhos Vedros, Baixa da Banheira, Gaio/Rosário, Moita e Sarilhos Pequenos) estão em contacto com o rio (antiga divisão administrativa do concelho da Moita). A sede do município é a vila da Moita com um total de quatro freguesias e com uma população residente, segundo os censos de 2021, de 66 262 habitantes e com uma densidade populacional de 1 199 hab/Km² (INE, 2022; MM, 2022).

Figura 2 – Concelho da Moita em Portugal



A área de estudo situa-se na zona da antiga Moita (houve a necessidade de realização do levantamento de campo de acordo com requisitos dos métodos adotados), sendo que a área escolhida para a realização do estudo é o quarteirão que está delimitado a Norte pela travessa Estanislau Domingues, a Sul pela Praça da República, a Oeste pela rua 5 de outubro e a Este pela rua Machado Santos.

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

A área de estudo é constituída por aproximadamente 30 edifícios de tipologia variada e abrange uma área de aproximadamente 2 500 m².

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

Na área de estudo pode-se encontrar edifícios devolutos, recuperados, residenciais e mistos.

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

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

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

O abandono por parte dos proprietários e a degradação dos edifícios leva a uma maior facilidade de eclosão de um incêndio e a sua propagação para outros edifícios.

Foi efetuada uma caracterização do edificado do núcleo antigo da Vila da Moita no que diz respeito a fundações, a paredes exteriores e interiores, paredes da caixa de escadas e escadas interiores, pavimentos e tetos, coberturas, instalações técnicas e infraestruturas (ar condicionado, instalações elétricas, instalações de segurança contra incêndios, redes de drenagem de águas pluviais, redes de drenagem de esgotos, rede de abastecimento de água, rede de gás canalizado).

3.2. Aplicação do Método de Gretener vs Amostra A

Este método⁸, já foi criado no distante ano de 1964, na Suíça, e foi revisto pela última vez em 1966, mas continua a ser o método mais conhecido na Europa para avaliação do risco de incêndio, pois é de fácil utilização e de carácter abrangente.

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

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

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

⁸ Método Gretener – foi desenvolvido por Max Gretener, enquanto diretor da Associação da Proteção Contra Incêndio na Suíça.

No âmbito da aplicação, a este estudo, do método de GRETENER, para avaliação do risco de incêndio ao núcleo habitacional antigo da vila da Moita foram escolhidos dois edifícios públicos inseridos na referida área (amostra A). Os dois edifícios foram visitados e elaboradas as avaliações associadas, apresentadas em documentos dedicados.

Os edifícios escolhidos foram os seguintes:

- Edifício da Câmara Municipal da Moita (CMM), Fig. 3
- Edifício da Ex – Coop. Flor do Tejo, Fig. 4

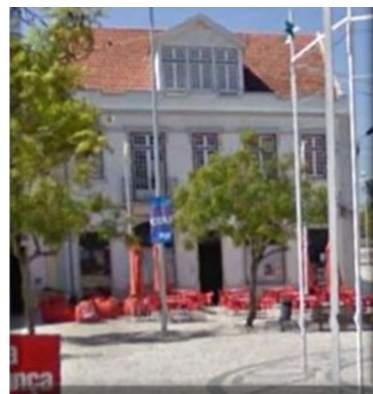
Câmara Municipal da Moita - situada na Praça da República ou mais conhecida por “largo da Moita”, que foi desde sempre, a zona mais importante da vila e testemunho de acontecimentos históricos. O edifício da câmara municipal, embora mantendo a sua traça inicial do fim do século XIX, tem sofrido algumas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



Figura 3 – Ed. CMM

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

Figura 4 – Ed. Ex – Coop. Flor do Tejo



3.3. Aplicação do Método ARICA Simplificado vs Amostra B

O método ARICA⁹ – Simplificado foi criado com o intuito de avaliar o risco de incêndio em centros urbanos antigos.

⁹ Método ARICA Simplificado – desenvolvido por Fernandes, em 2006 tendo sido reformulado por Figueira, em 2008 e Faria, em 2010.

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

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

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

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

No âmbito da aplicação a este estudo, do método ARICA – Simplificado - para avaliação do risco de incêndio no núcleo habitacional antigo da vila da Moita, foi escolhida uma determinada área da parte mais antiga da vila da Moita, num total de 28 edifícios (amostra B – *vide* figura 5). Em documentos dedicados encontram-se explanados os resultados do cálculo realizado na amostra B.

Figura 5 - Amostra B



3.4. Aplicação dos dois Métodos ao mesmo edifício – Amostra C

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

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

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

Figura 6 - Posto de Turismo da Moita

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



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

Figura 7 - Localização do Posto de Turismo

Nas figuras 6 e 7 apresenta-se a localização do edifício do posto de turismo.



4. Análise e Discussão de Resultados

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

4.1. Método de GRETENER – Amostra A

A amostra A é representada por dois edifícios - Edifício da Câmara Municipal da Moita (ref^a. G – 01) e Edifício da Ex – Coop Flor do Tejo (Ref^a. G – 02).

Os dois edifícios são de construção antiga e embora tenham sido sujeitos a melhorias e alterações de alargamento e ampliação da sua tipologia, durante os muitos anos de uso, para efeitos da presente avaliação de risco de incêndio, pode-se considerar que os elementos estruturais e as fachadas dos edifícios são REI 30¹⁰.

As suas estruturas interiores, pavimentos e divisões interiores, mesmo sujeitos a sucessivas alterações ao longo dos anos, não oferecem qualquer tipo de resistência ao fogo, podendo, assim, em caso de surgimento de um incêndio, se propagar a todo o edifício, sendo por isso, os edifícios considerados como um único compartimento.

Considerando o que foi referido e para aplicação do método GRETENER, os edifícios são considerados do “tipo V”, com desenvolvimento em volume e sem separação corta-fogo, com valores de comprimento (l) e de largura (b) conforme quadro 1.

Quadro 1 - Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio

Parâmetros	Valor Ed. CMM	Valor Ed. Ex. Coop. Flor do Tejo
<i>Tipo de Construção</i>	V	V
<i>Comprimento característico (l)</i>	31	22,50
<i>Largura característica (b)</i>	23	12,50
<i>Área (m²)</i>	713	281,25
<i>Relação l/b</i>	2:1	2:1

Aplicado o método de GRETENER, na amostra A, foram obtidos os seguintes resultados face aos parâmetros analisados (*vide* quadro 2).

¹⁰ REI 30 - elemento estrutural estanque às chamas e gases com função de isolamento térmico durante 30 minutos.

Quadro 2 - Fatores de Análise – Método Gretener – Amostra A

Fatores	Ed. Câmara MM	Ed. Ex. Coop Flor Tejo
<i>Perigo Potencial (P)</i>	1,44	1,48
<i>Medidas de Proteção Normais (N)</i>	0,20	0,18
<i>Medidas de Proteção Especiais (S)</i>	2,28	1,40
<i>Medidas Inerentes à Construção (F)</i>	1,32	1,32
<i>Fator de Exposição ao Perigo (B)</i>	2,39	4,46
<i>Perigo de Ativação (A)</i>	1,00	1,00
<i>Risco de Incêndio Efetivo (R)</i>	2,39	4,46
<i>Risco de Incêndio Admissível (R_a)</i>	1,30	1,30
Critério de Segurança contra Incêndio ($y \geq 1$)	0,54	0,24

Na avaliação realizada às condições de segurança contra incêndio do edifício da C.M. Moita pelo método GRETENER, não se obteve um valor igual ou superior a 1 (para o critério de segurança contra incêndio), tendo-se encontrado um valor de $y' = 0.54$, significando que o edifício não garante as condições mínimas em caso de incêndio. Situação idêntica aconteceu com a avaliação realizada ao edifício da Ex. Coop. Flor do Tejo, com um valor de $y' = 0.24$.

É por isso necessário introduzir algumas melhorias para que y' atinja um valor igual ou superior a 1, quer para um edifício quer para outro edifício. Para o edifício da CMM as melhorias propostas são a instalação de mais bocas de incêndio armadas (carretéis) até ao seu número suficiente, e garantir a existência, no posto de segurança, de um telefone e que esse posto seja guarnecido por duas pessoas. Para o edifício da Ex. Coop Flor do Tejo, as melhorias propostas são a colocação de mais extintores no edifício, a colocação de bocas de incêndio armadas (carretéis) em todo o edifício, a instalação de um sistema automático de deteção de incêndio e criação de um posto de segurança, no qual deve estar instalado um telefone e ser guarnecido por dois elementos.

Consideradas a introdução destas melhorias e realizado o respetivo cálculo foi possível obter um valor superior, sendo este novo valor de $y' = 1.29$ para o edifício da CMM, e $y' = 1.43$ para o edifício da Ex: Coop. Da Flor do Tejo.

4.2.Método de ARICA Simplificado – Amostra B

A amostra B é constituída por 28 edifícios, selecionada para a aplicação do método de Arica simplificado.

Da totalidade dos 28 edifícios verificados foi possível avaliar 23 através do método. Dois encontravam-se em reconstrução e três edifícios já se apresentam devolutos, não sendo possível realizar a avaliação. A aplicação do método implica a realização de vários cálculos tendo em conta vários fatores, nomeadamente:

- Fator global de risco associado ao início de incêndio (FGII) (dependendo de 4 fatores parciais);
- Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio (FGDPI) (dependendo de 5 fatores parciais);
- Fator global de risco associado à evacuação do edifício (FGEE) (dependendo de 3 fatores parciais);
- Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FGCI) (dependendo de 3 fatores parciais).

O Índice de vulnerabilidade e risco de incêndio também são calculados.

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

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

Os resultados da avaliação de 23 edifícios da amostra total de 28, que foram sujeitos ao estudo, denotaram que só um edifício apresentou o risco de incêndio como aceitável, devendo-se ao facto de ter recebido obras que permitiram melhorar significativamente a sua segurança. Todos os outros 22 edifícios, devido ao seu estado de conservação, apresentam um risco de incêndio não aceitável.

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

No quadro 3 são apresentados, somente, os resultados finais do método devido à extensão dos mesmos. No quadro seguinte são apresentados os resultados após a aplicação das melhorias referentes aos edifícios, que compõem a amostra B.

Quadro 3 - Apresentação dos resultados após a aplicação das melhorias aos edifícios

Identificação do Edifício	Risco de Incêndio ¹¹	Classificação	Vulnerabilidade ¹²	Classificação
M – 01	1.01	Risco não aceitável	48.51	Risco Elevado
M – 02	1.07	Risco não aceitável	49.03	Risco Elevado
M – 03	1.07	Risco não aceitável	49.93	Risco Elevado
M – 04	1.04	Risco não aceitável	48.91	Risco Elevado
M – 05	0.95	Risco aceitável	44.45	Risco Elevado
M – 06	0.91	Risco aceitável	42.19	Risco Elevado
M – 07	1.04	Risco não aceitável	48.87	Risco Elevado
M – 08	0.99	Risco aceitável	45.95	Risco Elevado
E – 02	1.03	Risco não aceitável	47.93	Risco Elevado
E – 03	0.98	Risco aceitável	45.94	Risco Elevado
E – 04	0.99	Risco aceitável	46.90	Risco Elevado
B – 01	0.97	Risco aceitável	45.10	Risco Elevado
B – 02	0.96	Risco aceitável	44.67	Risco Elevado
B – 06	1.05	Risco não aceitável	49.12	Risco Elevado
B – 07	1.05	Risco não aceitável	49.12	Risco Elevado
O – 01	1.02	Risco não aceitável	47.67	Risco Elevado
O – 02	1.03	Risco não aceitável	48.21	Risco Elevado
O – 03	0.89	Risco aceitável	41.53	Risco Elevado
O – 04	0.93	Risco aceitável	43.30	Risco Elevado
O – 05	1.05	Risco não aceitável	49.40	Risco Elevado
O – 06	1.00	Risco aceitável	46.75	Risco Elevado
J – 01	1.04	Risco não aceitável	48.59	Risco Elevado
J – 02	1.04	Risco não aceitável	48.87	Risco Elevado

Após a realização da avaliação do risco de incêndio e das vulnerabilidades pela método ARICA – Simplificado, aos edifícios da área em estudo, foi possível verificar que todos à exceção de um, não possuíam o risco de incêndio aceitável, e no que concerne ao índice de vulnerabilidades todos eles apresentavam risco elevado ou extremo, demonstrando assim claramente a necessidade de que para tornar os edifícios deste quarteirão mais seguros era

¹¹ nível elevado de risco para valores superiores a 40 e inferiores a 60

¹² No que respeita ao risco de incêndio, se o valor apresentado é superior a 1, é considerado não aceitável

urgente a implementação de medidas significativas para melhorar a segurança em termos de prevenção de incêndios nos mesmos.

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

4.3.Método GRETENER e ARICA Simplificado – Amostra C

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

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

O edifício do posto de turismo da Moita, o qual já teve vários usos e neste momento é propriedade da C.M. Moita, encontrando-se nele instalado o posto de turismo da localidade. Este edifício é de construção antiga com paredes em adobo, telhado em madeira e de piso térreo. Pode-se considerar que os elementos estruturais e as fachadas do edifício são REI 30.

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

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

A aplicação do método de Gretener revelou os resultados apresentados no quadro 4.

Quadro 4 - Fatores de Análise – Método Gretener – Amostra C

Fatores	Ed. Posto de Turismo Moita
<i>Perigo Potencial (P)</i>	1,46
<i>Medidas de Proteção Normais (N)</i>	0,18
<i>Medidas de Proteção Especiais (S)</i>	1,40
<i>Medidas Inerentes à Construção (F)</i>	1,32
<i>Fator de Exposição ao Perigo (B)</i>	4,40
<i>Perigo de Ativação (A)</i>	1,00
<i>Risco de Incêndio Efetivo (R)</i>	3,74
<i>Risco de Incêndio Admissível (R_u)</i>	1,30
Critério de Segurança contra Incêndio ($y \geq 1$)	0,35

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

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

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

A aplicação do método de ARICA - Simplificado revelou os resultados apresentados no quadro 5.

Quadro 5 - Fatores de Análise – Método ARICA - Simplificado – Amostra C

Fatores	Ed. Posto de Turismo Moita
<i>FGII</i>	1,56
<i>FGDPI</i>	1,21
<i>FGEE</i>	1,14
<i>FGCI</i>	1,00
Índice vulnerabilidade	48,18 Nível elevado de risco
Risco de incêndio	1,03 Não aceitável

Tendo em conta os resultados apresentados, o edifício necessita da tomada de medidas preventivas que melhorem a sua segurança contra incêndio, nomeadamente a remodelação da instalação elétrica, a instalação de um sistema automático de deteção de incêndio e a substituição das janelas existentes por janelas em PVC.

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

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

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

5. Conclusões

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

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

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

Através da aplicação dos dois métodos de avaliação do risco de incêndio – Gretener e ARICA Simplificado - a amostras diferentes (todas pertencentes ao núcleo antigo da vila da Moita), constatou-se a obtenção de resultados denotando uma insuficiência segurança contra incêndio. Com o incremento de medidas como o aumento do número de extintores, instalação de uma comunicação direta aos bombeiros, a constituição de equipas de segurança, a colocação

de equipamentos de deteção de incêndio entre outras medidas, consegue-se corrigir essa insuficiência.

De referir que não foi adotado, no presente estudo, somente o caminho da avaliação do risco de incêndio utilizando a legislação em vigor, porque não oferece um conjunto de elementos que os métodos adotados oferecem, como por exemplo a atribuição de valores a parâmetros definidos.

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

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

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

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

Este estudo espera poder mostrar um caminho e pistas, se assim for por bem entendido, e possibilitar ao serviço municipal de proteção civil da Moita a construção de uma ferramenta que permita suportar a elaboração de um plano de emergência, em caso de incêndio para esta zona. Pretende ser um documento de suporte no qual se apresentam metodologias de avaliação

do risco de incêndio a zonas habitacionais antigas, abrindo a possibilidade de levar este estudo a todo o concelho da Moita, e estendê-lo a áreas com edificado mais recente, se tal for considerado possível e vantajoso. Permite, também, dar a conhecer alguns condicionalismos locais, e poderá proporcionar a identificação e aplicação de medidas de prevenção e combate ao incêndio urbano, melhorando assim as condições de segurança contra incêndios.

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

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

Referências

- ANEPC - Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. (2009). *Glossário de Proteção Civil*. Disponível em: <https://protecaocivil.wordpress.com/anpc1/glossario-de-proteccao-civil-anpc/>
- INE. (2022). Portal do Instituto Nacional de Estatística. *Censos 2021- Divulgação dos Resultados Provisórios*. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_bo ui=526271534&DESTAQUESmodo=2
- Declaração de Retificação n.º 26/2020 - Relativa à correção de alguns artigos da Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho. Diário da República, 1ª série – n.º 144 – 27 de julho, INCM. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 220/2008 - Segurança contra Incêndios em Edifícios. Diário da República, 1ª série – n.º 220 – 12 de dezembro de 2008, INCM. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 224/2015 - Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, que estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndio em edifícios. Diário da República n.º 198/2015, 1ª Série – n.º 198 - 9 de outubro, INCM. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 95/2019 – Procede à 2ª alteração do art.º 14º-A do Decreto-Lei n.º 220/ 2008 de 12 de novembro. Diário da República, 1ª série – n.º 136 – 18 de julho de 2019, INCM. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 9/2021 – Procede à 4ª alteração do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro. Regime Jurídico das Contraordenações Económicas. Diário da República, 1ª série – n.º 20 – 29 de janeiro, INCM. Lisboa.
- Lei n.º 123/2019 – Procede à 3ª alteração do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro. Diário da República, 1ª série – n.º 201 – 18 de outubro, INCM. Lisboa.
- Macedo, M. J. M. (2008). *Método de Gretener, Coleção Segurança, Saúde e Higiene do Trabalho*. Verlag Dashofer. ISBN 978-989-642-005-5.
- Mendes, P. (2015). *Análise do risco de incêndio em zonas urbanas antigas – centro histórico de Coimbra*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal.

- MM. (2022). Portal do Município da Moita. *Caracterização do concelho da Moita*. Disponível em: <https://www.cm-moita.pt/conhecer/caracterizacao>
- Portaria n.º 1532/2008 - Regime Jurídico de Segurança contra Incêndios em Edifícios. Diário da República, 1ª série – nº 250 – 29 de dezembro de 2008, INCM. Lisboa.
- Portaria n.º 135/2020 – Procede à 1ª Alteração à Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro. Diário da República, 1ª série – nº 107 – 2 de junho, INCM. Lisboa.
- Rodrigues, L. (2009). *Segurança contra incêndios em edifícios no centro histórico do Porto*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Silva, C. & Pedro, P. (2018). *Incêndio do Chiado – Um olhar técnico-operacional*. Volume I. Disponível em: https://issuu.com/camara_municipal_lisboa/docs/incendio_do_chiado
- Valentim, T. (2014). *Avaliação do risco de incêndio no núcleo urbano de Aljustrel*. (Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Tomar). Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/8247/2/av_risco_incendio_aljustrel.pdf
- Vicente, R., Silva, J., Varum, H., Costa, A., Subtil, A., Santos, C., Santos M., Ferreira T., Rodrigues, A. (2010). *Caderno de apoio n.º 4 à avaliação do risco sísmico e de incêndio nos núcleos urbanos antigos do Seixal – Avaliação do risco de incêndio urbano*. Coimbra, Portugal: Instituto Pedro Nunes.

Authors Profiles

Hugo Gomes is licensed by ISEC Lisbon - Higher Institute of Education and Sciences – Portugal, and a frequency of 2nd year of OHS Master He is currently Technical Director at Montiproject – Portugal, and volunteer at the Moita Volunteer Fire Department as 2nd fire officer. His research interests are in the areas of people, environment and property security.

Olga Costa has received a PhD from UBI – University of Beira Interior – Portugal in 2015. She is currently Assistant Professor at Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal, in the Departamento de Engenharia Mecânica and researcher at Sustain RD – Research Center for Engineering and Sustainable Development – IPS. Her research interests are in the areas of Occupational Health and Safety management in construction projects.