



Instituto Politécnico de Tomar

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

**AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO  
NO  
NÚCLEO URBANO DE ALJUSTREL**

**Tânia Marisa Andrez Valentim**

**Mestrado em Reabilitação Urbana  
( Construção )**

**Tomar/ Outubro / 2014**





Instituto Politécnico de Tomar

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

**AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO  
NO  
NÚCLEO URBANO DE ALJUSTREL**

**Tânia Marisa Andrez Valentim (n.º 3711)**

Orientado por:

Eng.<sup>a</sup> Maria de Lurdes Belgas da Costa

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Tomar  
para cumprimento dos requisitos necessários  
à obtenção do grau de Mestre em Reabilitação Urbana



À minha filha Leonor.







## RESUMO

---

Os núcleos urbanos apresentam maior risco ao incêndio urbano, associado à natureza dos materiais de construção, à malha urbana e às condições de segurança e acessibilidade. Os núcleos urbanos antigos são portadores de um património histórico e arquitetónico a proteger e a potenciar.

A ocorrência de um incêndio em meio urbano coloca em risco o património histórico, vidas humanas e os bens pessoais dos seus residentes. Estes factos justificam a necessidade de avaliar e conhecer o risco de incêndio em meio urbano.

Com este trabalho pretende-se avaliar o risco de incêndio do núcleo urbano de Aljustrel, na freguesia de Fátima, concelho de Ourém.

Numa primeira fase efetuou-se o levantamento da situação existente, pesquisando sobre a tipologia e o estado de conservação do edificado, os principais materiais usados na construção dos edifícios que compõem o aglomerado e as condições para uma intervenção em caso de incêndio. Utilizaram-se para isso fichas de inspeção que permitem caracterizar o edificado e que já foram testadas noutros núcleos urbanos.

Numa outra fase procedeu-se à seleção da metodologia para avaliação do risco de incêndio mais adequada à situação, com a finalidade de se obterem valores mais ajustados às condições do edificado existente.

Depois, com o apoio de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), sistematizaram-se as principais conclusões retiradas de todo o trabalho e estudo desenvolvido, as quais poderão ser futuramente tidas em linha de conta, permitindo à população e às entidades com responsabilidade nas decisões urbanas, refletirem e agirem em conformidade para a salvaguarda do risco de incêndio no núcleo urbano de Aljustrel. Nesse sentido pretende-se que este trabalho seja um importante contributo.

**Palavras-chave:** Aljustrel, Avaliação de Risco, Núcleo urbano, Incêndio, Método GREENER, Método ARICA Simplificado



## ABSTRACT

---

The urban nuclei show greater risks to urban fires when combined with the nature of construction materials, the urban cloth and the safety and accessibility conditions. The ancient urban nuclei involve a historical and an architectural inheritance that must be protected and developed.

The occurrence of fire in urban centers endangers the historical inheritance, lives and all the personal belongings of its owners. These facts justify the need to evaluate and know the fire risk in urban centers, which conditions possible interventions to improve the safety against fires in these nuclei.

With this work, we intended to evaluate the fire risk in the urban nucleus of Aljustrel, in the parish of Fátima, county of Ourém.

In a first stage, we did a survey about the existing situation, the buildings typology and its preservation, researching about the main materials used in the construction of buildings that compose the cluster, as well as the conditions needed for an intervention in case of fire. For that, we used inspection charts that allow characterizing the buildings, which were already tested in other urban nuclei.

In a second stage, we selected the most appropriate methodology to evaluate the fire risk, in order to obtain more adjusted values to the conditions of the buildings.

Finally, with the support of Geographical Information Systems (SIG), we systematized the main conclusions withdrawn from all the work and study developed, which may be taken into account, enabling the population and the responsible entities in urban decisions to reflect and act according to the safety of fire risks in the urban nucleus of Aljustrel. Thereby we intend this work to be a valuable contribution.

**Key words:** Aljustrel, Risk Evaluation, Urban nuclei, Fire, GRETENER'S Method, ARICA's Simplified Method



# AGRADECIMENTOS

---

À minha orientadora, Eng.<sup>a</sup> Maria de Lurdes Belgas da Costa, pela forma sempre disponível com que orientou esta dissertação, pelo apoio, rigor e exigência que permitiu aumentar significativamente o meu conhecimento e contribuir de uma forma fundamental para a realização deste trabalho.

À minha filha Leonor por suportar a minha ausência e impaciência.

Ao meu marido por partir comigo nesta aventura e sobretudo pela força e energia que sempre me deu.

Aos meus pais pela confiança, carinho e apoio incondicional.

À Camara Municipal de Ourém, em especial aos técnicos, um muito obrigado pelo apoio e por possibilitarem a base para o desenvolvimento do trabalho.

Ao Museu do Santuário de Nossa Senhora do Rosário de Fátima, pela cedência de informação essencial à realização desta dissertação.

Agradeço particularmente ao Prof. Doutor Romeu da Silva Vicente pela sua disponibilidade e fornecimento do suporte informático das fichas de levantamento.

A todas as entidades, públicas e privadas, com quem tive que contactar, um agradecimento pelas informações e apoio prestados.

À população de Aljustrel.

A todos o meu MUITO OBRIGADO.



# ÍNDICE GERAL

RESUMO.....	VII
ABSTRACT.....	IX
AGRADECIMENTOS .....	XI
ÍNDICE GERAL.....	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIX
ÍNDICE DE QUADROS .....	XXV
ABREVIATURAS E SIGLAS .....	XXVII
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Enquadramento .....	1
1.2 Justificação do Tema.....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.4 Metodologia .....	3
1.5 Estrutura e Organização .....	4
2 INCÊNDIOS URBANOS .....	7
2.1 Grandes Incêndios Urbanos .....	7
2.1.1 Registo de Ocorrências de Incêndios em Aljustrel.....	13
3 CARACTERIZAÇÃO DO NÚCLEO URBANO DE ALJUSTREL .....	17
3.1 Enquadramento de Aljustrel no País .....	17
3.1.1 Concelho de Ourém .....	17
3.1.1.1 Breve História de Ourém.....	17
3.1.2 Freguesia de Fátima .....	18
3.1.3 Aldeia de Aljustrel .....	20
3.2 Enquadramento Histórico de Fátima.....	21
3.3 Importância deste Núcleo sob o Ponto de Vista do Turismo Religioso.....	23

3.3.1	Loca do Anjo.....	23
3.3.2	Valinhos .....	23
3.3.3	Via-Sacra e Calvário .....	24
3.3.4	Casa de Francisco e Jacinta Marto .....	25
3.3.5	Casa de Lúcia .....	26
3.3.6	O Poço dos Pastorinhos / Anjo.....	26
3.3.7	Casa Museu de Aljustrel .....	27
3.4	Caracterização / Enquadramento Urbano, Viário e Funcional .....	28
3.4.1	Organização Urbanística .....	28
3.4.2	Evolução do Núcleo Urbano de Aljustrel .....	29
3.4.3	Caraterização da Rede Viária.....	30
3.4.4	Ocupação Funcional do Edificado .....	33
3.5	Caracterização Construtiva.....	33
3.5.1	Casas de Pedra à Vista .....	34
3.5.1.1	Casas com uma entrada em arco de volta perfeita .....	34
3.5.1.2	Casas com alpendre de lajes .....	40
3.5.1.3	Casas com alpendre de telha .....	41
3.5.1.4	Casas com “alpendre de pial” .....	45
3.5.1.5	Casas sem alpendre com piso superior .....	46
3.5.2	Casas de Pedra com Reboco.....	50
3.5.2.1	Casas com chaminés retangulares.....	50
3.5.2.2	Casas com chaminés cilíndricas.....	52
3.5.3	Casas de Alvenaria em Tijolo e Cimento.....	53
3.5.3.1	Transformação da vida da aldeia (passagem da atividade agrícola para atividade comercial) .....	53
3.5.3.2	Influências de estilo importadas do exterior e introduzidas nas casas de habitação.....	54
3.5.4	Causa da Alteração/Evolução do Tipo de Construção em Aljustrel .....	55

---

4	AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO EM NÚCLEOS URBANOS.....	59
4.1	Regulamentação de Segurança Contra Incêndio.....	59
4.1.1	Regulamentação da Segurança Contra Incêndios Aplicada em Portugal .	59
4.1.2	Plano Municipal de Emergência .....	62
4.2	Metodologias de Avaliação do Risco de Incêndio Urbano .....	63
4.2.1	O Risco de Incêndio em Meio Urbano .....	64
4.2.2	Estudo das Metodologias para Avaliação do Risco de Incêndio .....	64
4.2.2.1	Método GRETENER.....	65
4.2.2.2	Método FRAME (Fire Risk Assessment Method for Engineering) ..	66
4.2.2.3	Método FRIM (Fire Risk Index Method).....	67
4.2.2.4	Método ARICA (Análise do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos).....	68
4.2.2.5	Metodologia ARICA Simplificada.....	69
4.2.3	Comparação dos Métodos.....	70
4.2.4	Escolha do Método para Avaliação do Risco de Incêndio .....	72
4.3	Aspetos a Considerar para a Aplicação da Metodologia de Estudo.....	73
4.3.1	Área de Estudo.....	73
4.3.2	Identificação da Localização e do Tipo de Hidrantes.....	76
4.3.3	Caraterização dos Edifícios em Estudo .....	77
4.3.4	Fichas de Inspeção Utilizadas.....	78
4.3.5	Organização da Informação Recolhida.....	80
4.3.6	Dificuldades e Condicionantes das Ações de Inspeção .....	80
4.4	Avaliação Comparativa do Risco de Incêndio pela Metodologia ARICA Simplificada e pelo Método GRETENER .....	81
4.4.1	Caraterização do Edifício – Casa dos Videntes, código 64603 .....	83
4.4.2	Peças Desenhadas do Projeto.....	88
4.4.3	Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada .....	91
4.4.3.1	Fator global de risco associado ao início de incêndio (FG <sub>II</sub> ) .....	91

4.4.3.2	Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio ( $FG_{DPI}$ ) .....	93
4.4.3.3	Fator global de risco associado à evacuação do edifício ( $FG_{EE}$ ).....	95
4.4.3.4	Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio ( $FG_{CI}$ )....	96
4.4.3.5	Fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) .....	98
4.4.3.6	Fator de risco de referência (FRR).....	99
4.4.3.7	Risco de incêndio .....	99
4.4.3.8	Índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio.....	99
4.4.3.9	Medidas para melhorar a segurança em relação ao risco de incêndio do edifício.....	101
4.4.4	Aplicação do Método GRETENER .....	103
4.4.4.1	Características do edifício.....	103
4.4.4.2	Cálculo do perigo potencial (P) .....	104
4.4.4.3	Cálculo das medidas normais (N).....	105
4.4.4.4	Cálculo das medidas especiais (S) .....	106
4.4.4.5	Medidas inerentes à construção (F) .....	107
4.4.4.6	Fator de exposição ao perigo (B).....	108
4.4.4.7	Determinação do perigo de ativação (A) .....	108
4.4.4.8	Risco de incêndio .....	108
4.4.4.9	Critério de segurança contra incêndio.....	109
4.4.5	Análise Comparativa das Metodologias Aplicadas.....	109
4.4.5.1	Resultados obtidos na Metodologia ARICA Simplificada .....	109
4.4.5.2	Resultados obtidos no Método GRETENER .....	115
4.4.5.3	Comparação dos resultados obtidos pelas duas metodologias.....	117
4.5	Análise dos Resultados da Avaliação do Risco de Incêndio pela Metodologia ARICA Simplificada .....	120
4.5.1	Fator Global de Risco Associado ao Início de Incêndio ( $FG_{II}$ ) .....	120
4.5.2	Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio ( $FG_{DPI}$ ) .....	122
4.5.3	Fator Global de Risco Associado à Evacuação do Edifício ( $FG_{EE}$ ) .....	126
4.5.4	Fator Global de Eficácia Associado ao Combate ao Incêndio ( $FG_{CI}$ ) .....	128

---

4.5.5	Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI).....	130
4.5.6	Risco de Incêndio e Índice de Vulnerabilidade ao Risco de Incêndio....	131
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	137
6	LISTA DE REFERÊNCIAS.....	141
	ANEXO A – CARACTERIZAÇÃO DO EDIFICADO.....	A-I
	ANEXO B – FICHAS PARA AÇÕES DE LEVANTAMENTO .....	B-I
	ANEXO C – AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO GREENER .....	C-I
	ANEXO D – AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ARICA SIMPLIFICADA .....	D-I



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – O incêndio de Roma [Grande Incêndio de Roma] .....	8
Figura 2 – Imagens do grande incêndio em Londres – 1666 [Fonte: imagem retirada na Web] .....	9
Figura 3 – O grande incêndio de Chicago [Muculo, Conceição P. (2013)] .....	10
Figura 4 – Incêndio no Chiado, 1988 [imagens retiradas na Web] .....	11
Figura 5 – Património Mundial da UNESCO destruído [Hommedal, Marit (2014)] .....	12
Figura 6 – Enquadramento Nacional do Concelho de Ourém [Junta de Freguesia de Fátima – Cidade da Paz] .....	19
Figura 7 – Freguesia de Fátima [Junta de Freguesia de Fátima – Cidade da Paz] .....	19
Figura 8 – a) Monumento na Loca do Anjo, b) Monumento no local da 4ª Aparição de Nossa Senhora .....	24
Figura 9 – a) Calvário, b) Capela do Calvário Húngaro (Capela de Santo Estêvão).....	24
Figura 10 – Casa dos Videntes, Francisco e Jacinta Marto (no século passado e em 2014).....	25
Figura 11 – Casa da vidente Lúcia (em cima no século passado e em baixo em 2014). 26	
Figura 12 – Poço do Anjo .....	27
Figura 13 – Casa Museu de Aljustrel (alçado principal e pátio interior).....	27
Figura 14 – Limite da área crítica de recuperação e reconversão urbanística de Aljustrel [Decreto-Lei n.º 307/2009] .....	28
Figura 15 – Evolução do aglomerado de Aljustrel, 1960/2006 [Ribeiro, Luís Niza; (2006)] .....	29
Figura 16 – Enquadramento viário de Fátima / Aljustrel [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2] .....	31
Figura 17 – Vista aérea do Núcleo Urbano de Aljustrel [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2] .....	31
Figura 18 – Duas perspetivas da Rua dos Pastorinhos .....	32
Figura 19 – Duas perspetivas da Rua dos Valinhos.....	32
Figura 20 – Estacionamento desorganizado .....	33

Figura 21 – a) Casa com dois pisos e utilização mista (comércio/habitação), b) Casa com um piso de habitação.....	33
Figura 22 – Projeto de arco de volta perfeita [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	34
Figura 23 – Casa em ruínas com entrada para palheiro ou estábulo em forma de arco ..	35
Figura 24 – Casa com entrada em arco de volta perfeita .....	35
Figura 25 – a) Madeiramento, b) Arco direito com parede envolvente [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	36
Figura 26 – a) Reforço da padeira da porta em posição angular; e (b) posição circular sobre a janela.....	36
Figura 27 – Reforço das padieiras: angular, circular e horizontal (com respiradouro aberto) [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	37
Figura 28 – Ombreira composta com pedras encaixadas (Casa de Lúcia).....	37
Figura 29 – a) Portal com gonzos de ferro, b) Fecho interior de madeira [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	38
Figura 30 – a) Esquina da parede na Casa-Museu com pedras de comprimentos desiguais e b) Cunhal de casa em ruínas.....	38
Figura 31 – Madeiramento da estrutura da cobertura .....	39
Figura 32 – Telhado de duas águas .....	39
Figura 33 – Casa alpendrada com duas lajes colocadas em posição angular que se encostavam à parede [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	40
Figura 34 – Casa alpendrada com teto de lajes embicadas, assentes em colunas talhadas na pedra [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	41
Figura 35 – Casa alpendrada com laje única no telheiro [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	41
Figura 36 – A parede da casa que se confunde com um muro [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] ..	42
Figura 37 – Telheiros interiores da Casa-Museu de Aljustrel.....	42
Figura 38 – Portal de entrada dos carros de bois na Casa-Museu de Aljustrel (vista exterior e interior) .....	42

---

Figura 39 – Planta de antiga casa de habitação e lavoura, recuperada em 1992 para Casa-Museu de Aljustrel [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	43
Figura 40 – Planta atual da Casa-Museu de Aljustrel [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	43
Figura 41 – Cisterna ainda em funcionamento no n.º 114 da Rua dos Pastorinhos, Aljustrel .....	44
Figura 42 – Pia em pedra .....	45
Figura 43 – Reprodução de fotografia, anterior ao ano de 1950, de uma casa com "alpendre de pial" em Aljustrel [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	46
Figura 44 – Planta do piso superior [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	47
Figura 45 – a) Nicho para arrumos, janela e tabique; b) Lareira [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	47
Figura 46 – a) O tabique e o nicho; b) Porta de entrada [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	48
Figura 47 – Planta do piso inferior [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] .....	48
Figura 48 – Aspeto da frontaria de um poço coberto, casa dos videntes Francisco e Jacinta .....	49
Figura 49 – Vista frontal e lateral de casa de um só piso sem alpendre (casa da irmã Lúcia).....	50
Figura 50 – Telhados com vigamento feito com tronco de árvore, a) casa-museu de Aljustrel e b) casa dos videntes Francisco e Jacinta) .....	51
Figura 51 – A "Casa dos Franceses", a) imagem de 1950 [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] e b) imagem de 2014 .....	52
Figura 52 – Casa com colunas de secção octogonal e chaminé circular .....	52
Figura 53 – Intervenção num edifício privado sem coerência com o espaço público [Ribeiro, Luís Niza; (2006)] .....	53
Figura 54 – Contrastes antigo/atual em espaços contíguos .....	54
Figura 55 – Casas de construção recente e com influências exteriores à aldeia de Aljustrel .....	55

Figura 56 – Casas de construção recente de habitação e comércio.....	55
Figura 57 – Casas antigas em ruínas .....	56
Figura 58 – a) Casa dos pais dos videntes Francisco e Jacinta, b) “Casa dos Tios” .....	57
Figura 59 – Preservação integral do existente (casa de Lúcia) [Ribeiro, Luís Niza; (2006)] .....	57
Figura 60 – Edifícios de construção recente de utilização mista (comércio/habitação) .	57
Figura 61 – Área de estudo com identificação das edificações analisadas [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2] .....	74
Figura 62 – Localização de hidrantes exteriores na área de estudo [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2] .....	77
Figura 63 – Hidrantes exteriores existentes na área de estudo.....	77
Figura 64 – Boca-de-incêndio .....	77
Figura 65 – Planta de localização dos 3 edifícios, Aljustrel [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2] .....	82
Figura 66 – Vários alçados do edifício: a)Alçado principal, b)Alçado posterior, c)Alçado lateral esquerdo .....	84
Figura 67 – Cozinha com borrarho.....	84
Figura 68 – Quarto 1 e quarto 2 .....	85
Figura 69 – Sala, quarto 3 e quarto 4 .....	85
Figura 70 – Adega e sótão.....	85
Figura 71 – Cisterna no pátio com sistema de encaminhamento para aproveitamento das águas pluviais.....	86
Figura 72 – Pormenor da caleira das águas pluviais no alçado posterior .....	86
Figura 73 – Revestimento dos pavimentos: a) Soalho pregado, b) Terra batida .....	86
Figura 74 – Cobertura de 2 águas, chaminé retangular e telhas de canudo .....	87
Figura 75 – Vãos em madeira .....	87
Figura 76 – Arruamento em frente ao edifício .....	88
Figura 77 – Planta de Implantação [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto] .....	88

---

Figura 78 – Planta do Rés-do-chão [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto] .....	89
Figura 79 – Alçado Principal [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto] .....	89
Figura 80 – Alçado Posterior [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto] .....	89
Figura 81 – Alçado Lateral Esquerdo [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto] .....	90
Figura 82 – Corte G-H [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto] .....	90
Figura 83 – Corte I-J [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto] .....	90
Figura 84 – Planta de Equipamentos Existentes de Segurança Contra Incêndio [adaptado de SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto] .....	91
Figura 85 – Instalação elétrica existente (quadro elétrico) .....	92
Figura 86 – Pavimento, escadas e vãos em madeira .....	94
Figura 87 – Localização do extintor e respetiva placa de sinalização .....	98
Figura 88 – Fator global de risco associado ao início de incêndio .....	121
Figura 89 – Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio .....	124
Figura 90 – Fator global de risco associado à evacuação do edifício .....	127
Figura 91 – Fator global de risco associado ao combate ao incêndio .....	129
Figura 92 – Risco de incêndio .....	132
Figura 93 – Mapeamento do risco de incêndio referente aos 19 edifícios estudados [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2] .....	133
Figura 94 – Vulnerabilidade ao risco de incêndio .....	133
Figura 95 – Mapeamento do índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio referente aos 19 edifícios estudados [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2] .....	134
Figura 96 – Casas do núcleo de Aljustrel em mau estado de conservação/abandonadas .....	136
Figura 97 – Mapeamento do índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio referente ao núcleo urbano de Aljustrel [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2] .....	136



## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo dos diferentes serviços prestados pelos Bombeiros Voluntários de Fátima em Aljustrel .....	14
Quadro 2 – Dados Estatísticos referentes aos serviços prestados pelos BVF em ocorrências do tipo incêndios .....	14
Quadro 3 – População Residente, Famílias, Núcleos Familiares, Alojamentos e Edifícios da freguesia de Fátima [INE-Censos 2011] .....	18
Quadro 4 – Evolução da publicação dos diplomas no âmbito da Segurança Contra Incêndio [Almeida, Ana S. G. (2013) e Vicente, Romeu, et al (2010)] .....	61
Quadro 5 – Fatores globais e parciais da metodologia ARICA [Almeida, Ana S. G. (2013)] .....	70
Quadro 6 – Comparação dos diversos métodos [Almeida, Ana S. G. (2013)] .....	71
Quadro 7 – Lista de edificações analisadas .....	74
Quadro 8 – Caracterização Construtiva / Uso das edificações analisadas .....	75
Quadro 9 – n.º Pisos / Área / Ano Construção / Intervenções .....	76
Quadro 10 – Características dos edifícios.....	83
Quadro 11 – Estado de conservação da construção .....	92
Quadro 12 – Quadro resumo da Metodologia ARICA Simplificada: Casa dos Videntes Francisco e Jacinta.....	100
Quadro 13 – Quadro resumo com todos os fatores parciais e cálculo do Risco de Incêndio após aplicação de medidas de melhoria.....	102
Quadro 14 – Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio .....	104
Quadro 15 – Quadro resumo da Metodologia ARICA Simplificada: Edifício de Utilização Mista (com montras de vidro) .....	111
Quadro 16 – Quadro resumo com todos os fatores parciais e cálculo do Risco de Incêndio após aplicação de medidas de melhoria ao Edifício de Utilização Mista (com montras de vidro) .....	112

Quadro 17 – Quadro resumo da Metodologia ARICA Simplificada: Edifício: Bar .....	113
Quadro 18 – Quadro resumo com todos os fatores parciais e cálculo do Risco de Incêndio após aplicação de medidas de melhoria ao Edifício: Bar .....	115
Quadro 19 – Quadro resumo do Método GREENER: Edifício de Utilização Mista (com montras de vidro) .....	116
Quadro 20 – Quadro resumo do Método GREENER: Edifício: Bar .....	117
Quadro 21 – Quadro resumo com resultados finais dos dois métodos para os 3 edifícios analisados .....	118
Quadro 22 – Fatores associados ao risco de início de incêndio dos 19 edifícios estudados .....	121
Quadro 23 – Fatores associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio dos 19 edifícios estudados .....	124
Quadro 24 – Fatores associados à evacuação do edifício referentes aos 19 edifícios estudados .....	127
Quadro 25 – Fatores associados ao combate ao incêndio referentes aos 19 edifícios estudados .....	129
Quadro 26 – Fatores globais referentes aos 19 edifícios estudados .....	131
Quadro 27 – Risco de Incêndio e Vulnerabilidade referente aos 19 edifícios estudados .....	135

## ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Fator de Ativação / Perigo de Ativação
ACRRU	Área Crítica de Recuperação e Reconversão Urbanística
ANPC	Associação Nacional de Proteção Civil
ARICA	Análise do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos
ARU	Área de Reabilitação Urbana
B	Fator de exposição ao perigo de incêndio
BVF	Bombeiros Voluntários de Fátima
c (Fe)	Representa os perigos inerentes ao conteúdo (Combustibilidade)
e (E, H)	Representa os perigos inerentes ao edifício (Nível do andar ou altura do local)
F	Medidas de Proteção inerentes à construção
$f_1$	Resistência ao fogo da estrutura resistente do edifício
$f_2$	Resistência ao fogo das fachadas
$f_3$	Resistência ao fogo da compartimentação horizontal, incluindo as comunicações verticais
$f_4$	Dimensões dos compartimentos corta-fogo, incluindo a parte das superfícies vidradas (janelas) utilizadas como dispositivo de evacuação do calor e do fumo
$F_{AE}$	Fator: Acessibilidades do edifício
$F_{AV}$	Fator: Afastamento entre vãos sobrepostos
$F_C$	Fator de correção
$F_{CCF}$	Fator: Compartimentação corta-fogo
$F_{CI}$	Fator: Carga de incêndio
$F_{DI}$	Fator: Sistemas de deteção, alerta e alarme de incêndio

$F_{EC}$	Fator: Estado de conservação da construção
$FE_{CI}$	Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício
$F_{EE}$	Fator: Realização de exercícios de evacuação
$F_{ES}$	Fator: Equipas de segurança
$F_F$	Fator: Fiabilidade da rede de água
$FG_{II}$	Fator global de risco associado ao início do incêndio
$FG_{CI}$	Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio
$FG_{EE}$	Fator global de risco associado à evacuação do edifício
$FG_{DPI}$	Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício
$F_{HE}$	Fator: Hidrantes exteriores
$FI_{CE}$	Fator inerente aos caminhos de evacuação
$FI_{CI}$	Fator interior de combate ao incêndio no edifício
$FI_E$	Fator inerente ao edifício
$F_{IEL}$	Fator: Estado de Conservação das Instalações elétricas
$F_{IG}$	Fator: Tipo de Abastecimento/Instalações de gás
$F_{NCI}$	Fator: Natureza da carga de incêndio
FRAME	Fire Risk Assessment Method for Engineering
FRI	Fator global de Risco de Incêndio do Edifício
FRIM	Fire Risk Index Method
FRR	Fator de Risco de Referência
$g (AB, l:b)$	Representa os perigos inerentes ao edifício (Amplitude dos compartimentos de incêndio e a sua relação comprimento/largura)
$i (Qi)$	Representa os perigos inerentes ao edifício (Carga de incêndio imobiliária)
IPQ	Instituto Português da Qualidade

---

k ( $C_0/T_x$ )	Representa os perigos inerentes ao conteúdo (Perigo de corrosão/toxicidade)
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
M	Produto de Todas as Medidas de Proteção
N	Medidas de Proteção Normais
$n_1$	Extintores portáteis
$n_2$	Boca-de-incêndio armadas
$n_3$	Fiabilidade de abastecimento de água para extinção
$n_4$	Comprimento da conduta de transporte (distância da boca de incêndio exterior à entrada do edifício)
$n_5$	Instrução do pessoal na extinção de incêndios
NCF	Núcleo de Certificação e Fiscalização
P	Perigo Potencial
$P_{H,E}$	Fator de correção do risco normal em função do número de pessoas e do nível do andar
q ( $Q_m$ )	Representa os perigos inerentes ao conteúdo (Carga de incêndio mobiliária)
R	Risco de incêndio efetivo
$R_n$	Risco de incêndio normal
$R_u$	Risco de incêndio admissível
r ( $F_u$ )	Representa os perigos inerentes ao conteúdo (Formação de fumo)
RIA	Redes de incêndio armadas
RJ-SCIE	Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios
RT-SCIE	Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios
S	Medidas de Proteção Especiais
$s_1$	Deteção de fogo
$s_2$	Transmissão do alarme

S <sub>3</sub>	Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento
S <sub>4</sub>	Tempo de intervenção dos socorros exteriores
S <sub>5</sub>	Instalações de extinção
S <sub>6</sub>	Instalações de evacuação de calor e de fumo
SADI	Sistema Automático de Detecção de Incêndios
SCIE	Segurança Contra Incêndio em Edifícios
SCI	Segurança Contra Incêndio
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SRUFátima	Sociedade de Reabilitação Urbana de Fátima
Tipo G	Edifício do tipo G (construção de grande superfície)
Tipo V	Edifício do tipo V (construção de grande volume)
Tipo Z	Edifício do tipo Z (construção em células)
UT	Utilização-tipo
UP	Unidade de Passagem (1UP=0,9m; 2UP=1,4m;NUP=Nx0,6m)
γ	Segurança contra incêndio

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Enquadramento

Atravessando várias épocas, os núcleos urbanos antigos são o testemunho material da história, do desenvolvimento e ocupação de uma cidade, vila ou aglomerado. Permanecem como as melhores fontes de informação sobre a origem e a construção de uma urbe, conferem identidade ao espaço urbano e criam a referência necessária, seja cultural, económica ou simplesmente simbólica.

A qualidade de vida dos núcleos urbanos constitui uma meta dinâmica, sempre influenciada pelos processos sociais e económicos e pela evolução das suas exigências e expectativas, bem como pela evolução do próprio tecido urbano, do parque edificado e das infra estruturas.

A garantia de segurança, de conforto e de salubridade são componentes fundamentais nos núcleos urbanos antigos para um equilíbrio que se deseja sustentado e sustentável, com a preservação das memórias e da cultura local, que não se esgota na manutenção, reabilitação e valorização do património edificado mas que nele encontra fortes razões e raízes.

O risco de incêndio e a segurança contra o risco sísmico assumem um papel de destaque, cujas graves consequências fazem parte da memória coletiva e infelizmente em alguns casos, da memória viva de diversas comunidades. A gravidade dos danos que daí decorrem é motivo suficiente para uma forte valorização das estratégias de prevenção, planeamento e mitigação que diminuam a sua probabilidade, limitem as suas consequências e permitam uma ação continuada de melhoria.

Tem vindo a aumentar, ainda que muito lentamente, a realização de estudos cuja finalidade é quantificar o risco de incêndio nos núcleos urbanos, para descrever e dar a conhecer a complexidade das condições de segurança em que se encontram os edifícios. Estes estudos contribuem para a elaboração de medidas de prevenção e combate ao incêndio urbano, ajudando na melhoria das condições de segurança contra estes. É hoje dado como adquirido que este tipo de estudos é uma ferramenta essencial para quem gere um núcleo urbano como o de Aljustrel, do ponto de vista da segurança contra incêndios.

Entre as medidas administrativas e legais no domínio da segurança urbana, os Planos de Emergência Municipais, em articulação com outras medidas e instrumentos da proteção civil, têm vindo a constituir um avanço significativo no plano nacional.

## **1.2 Justificação do Tema**

Os edifícios localizados nos núcleos urbanos antigos apresentam especificações que os distinguem, em grande parte, da generalidade dos que se situam fora destes núcleos.

Os incêndios urbanos em núcleos urbanos antigos são, de longe, pontos vulneráveis das nossas cidades e vilas. Estes locais requerem uma atenção redobrada devido às consequências nefastas associadas à ocorrência destes, sendo que o risco de incêndio está, na generalidade dos casos, muito acima do que é admissível e só o acaso tem evitado perdas irreparáveis. Os núcleos urbanos antigos apresentam, em matéria de segurança contra incêndio, graves riscos que em caso de deflagração de incêndio têm consequências irreversíveis tais como perdas humanas, destruição do património arquitetónico, económico, cultural e comercial ou mesmo afetivo, além dos prejuízos materiais adjacentes.

Com uma malha urbana densa e edificado muito homogéneo, nestes núcleos os edifícios encontram-se normalmente degradados, muitos abandonados e em mau estado de conservação, no entanto têm um elevado valor patrimonial. Na maioria dos casos os principais materiais de construção são a madeira, a pedra, a areia, o barro e a cal o que torna estes edifícios muito vulneráveis ao incêndio pela sua degradação, localização e constituição, uma vez que existem situações que facilitam a deflagração, o desenvolvimento e possível propagação para edifícios vizinhos, adicionando-se a estes fatores as dificuldades que se colocam ao seu combate. A estas dificuldades acresce o facto do risco de incêndio não estar quantificado, isto é, não se encontra estudado.

A prevenção de incêndios nestas zonas deve ser alvo de grande preocupação por parte das entidades responsáveis e da própria população.

Assim, reabilitação, conservação e reparação de edifícios para melhorar o seu comportamento face ao risco de incêndio, quando realizadas, devem abranger não só o edifício mas o quarteirão ou o bairro.

### 1.3 Objetivos

O objetivo do presente trabalho é a avaliação do risco de incêndio aplicando a Metodologia ARICA Simplificada ao conjunto arquitetónico do núcleo urbano de Aljustrel de forma a identificar a sua vulnerabilidade ao incêndio, através da classificação desse risco, com a intenção de auxiliar a elaboração do Plano Especial de Emergência para os Núcleos Urbanos Antigos do Município de Ourém.

O núcleo urbano de Aljustrel localiza-se na freguesia de Fátima, concelho de Ourém e distrito de Santarém.

As aparições de Nossa Senhora a três crianças naturais de Aljustrel, tornam esta aldeia num ponto de referência turística do ponto de vista religioso e cultural. Reconhecendo estes aspetos, a Câmara Municipal de Ourém pretende elaborar um dossier para a classificação de Aljustrel e realçar a aldeia na região, no país e no Mundo.

### 1.4 Metodologia

Sendo o principal objetivo do trabalho abordar a mitigação dos riscos de núcleos urbanos antigos, com particular incidência o risco de incêndio, aplica-se para este fim o Método ARICA numa versão simplificada a um conjunto de dezanove edifícios do núcleo urbano de Aljustrel. A escolha do método teve subjacente uma vasta pesquisa bibliográfica sobre todas as metodologias existentes para avaliação do risco de incêndio em edifícios e em centros urbanos.

Para a aplicação da metodologia foram utilizadas fichas de caracterização para cada um dos edifícios e elaborados os cálculos que permitiram a obtenção do índice de risco de cada edifício.

Para comparar os resultados obtidos com os resultados de aplicação de outra metodologia aplicou-se o Método GREENER a um conjunto de três edifícios.

A realização deste trabalho compreendeu duas vertentes: uma de trabalho de campo, que implicou a inspeção do edificado e outra de trabalho de gabinete, onde todos os dados recolhidos em campo foram tratados e inseridos numa base de dados. Posteriormente efetuou-se uma análise tendo em conta uma perspetiva de planeamento e

gestão urbana. O trabalho de campo implicou a inspeção do edificado. Uma ação de inspeção que envolve a entrada no edifício para avaliar aspetos das condições de segurança do mesmo. Foram registados parâmetros específicos como a identificação do edifício, as características das paredes de fachada, pavimentos, coberturas, a situação estrutural, carga de incêndio e a existência de equipamentos de segurança contra incêndio. Foi também realizado o levantamento geométrico dos edifícios que apresentam características arquitetónicas mais relevantes. Estas inspeções foram complementadas com outra informação disponível, como os projetos dos edifícios, informações verbais, documentação antiga e validadas por registo fotográfico.

Finalmente os dados recolhidos em campo foram tratados em gabinete e inseridos numa base de dados resultando em análises estatísticas, tendo em consideração os tipos de materiais e técnicas construtivas do edificado, o estado de conservação e aspetos relativos ao seu enquadramento urbano, entre outros.

## 1.5 Estrutura e Organização

O presente trabalho está organizado em 6 capítulos e um conjunto de anexos. Está estruturado da seguinte forma:

**Capítulo 1:** Neste capítulo descreve-se o contexto do documento através do enquadramento e justificação do tema, referem-se os objetivos do trabalho e a metodologia seguida.

**Capítulo 2:** No segundo capítulo é feita uma abordagem aos grandes incêndios históricos que marcaram o início da utilização de medidas de preventivas contra incêndios e efetua-se o registo de ocorrências de incêndios em Aljustrel.

**Capítulo 3:** No terceiro capítulo faz-se a caracterização do núcleo urbano de Aljustrel, descrevendo as características deste aglomerado mais relevantes para o estudo desenvolvido.

**Capítulo 4:** Neste capítulo refere-se a regulamentação Portuguesa existente referente a Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE).

Faz-se uma abordagem aos diversos métodos de avaliação do risco de incêndio em edifícios, referindo-se aos que mais se adequam aos núcleos urbanos, salientando-se as principais valências e campos de aplicação de cada metodologia.

Encontram-se vários aspetos considerados para o desenvolvimento do trabalho, tais como a definição da área de estudo, a utilização de fichas de inspeção, a organização da informação recolhida, entre outros.

Faz-se a Avaliação do Risco de Incêndio a três edifícios do núcleo urbano de Aljustrel aplicando a metodologia ARICA Simplificada e o Método GREENER. Referem-se e comentam-se os resultados obtidos pela aplicação dos dois métodos.

Por fim faz-se o estudo da aplicação da Metodologia ARICA Simplificada a um conjunto de dezanove edifícios do núcleo urbano em estudo. Analisam-se os resultados e apresentam-se as conclusões.

**Capítulo 5:** Neste capítulo apresentam-se as principais considerações sobre o trabalho e apresentam-se desenvolvimentos futuros.

**Capítulo 6:** Contêm a lista de Referencias Bibliográficas consideradas.

Face à extensão da informação que se considera relevante para a análise e compreensão do trabalho desenvolvido, e no sentido de proporcionar informação complementar mais detalhada, apresentam-se ainda vários anexos que reúnem a seguinte informação:

ANEXO A – Caracterização do Edificado

ANEXO B – Fichas para ações de levantamento

ANEXO C – Avaliação do Risco de Incêndio para Aplicação do Método GREENER, incluindo tabelas com Cargas de Incêndio Mobiliárias e Fatores de Influência para Diversos Usos

ANEXO D – Avaliação do Risco de Incêndio para Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada

## 2 INCÊNDIOS URBANOS

Os incêndios urbanos são um dos fenômenos mais inquietantes que podem ocorrer nas cidades, nomeadamente nos seus centros históricos. Quando ocorrem, as suas consequências são nefastas provocando perdas irreparáveis, tanto materiais como humanas. Ao longo da história ocorreram vários incêndios que destruíram grandes centros urbanos e que afetaram várias cidades.

Foi a partir da ocorrência destes incêndios que começou a haver mais cuidados nas medidas preventivas.

### 2.1 Grandes Incêndios Urbanos

- **Incêndio do Templo de Ártemis – Éfeso, 356 a.C**

O templo de Ártemis (ou templo de Diana) foi uma das sete maravilhas do Mundo Antigo, localizado em Éfeso, 50km a Sul de Izmir na Turquia. Foi o maior templo do mundo antigo e durante muito tempo o mais significativo exemplo da civilização grega e do helenismo, construído para a deusa grega Ártemis. Foi construído no século VI a.C. no porto mais rico da Ásia Menor pelo arquiteto cretense Quersifrão e pelo seu filho, Metagenes. Media 138,00 metros de comprimento por 71,50 metros de largura com colunas de 19,50 metros de altura e era famoso pelas obras de arte, entre elas a escultura de Ártemis, em ouro, prata e pedra preta.

Foi destruído em 21 de julho de 356 a.C. (na noite do nascimento de Alexandre, o Grande) num incêndio causado por Heróstrato, pastor que decidiu queimar o impressionante Templo para o seu nome ser recordado para sempre. Conseguiu o seu propósito, pois foi uma das grandes maravilhas perdidas da Antiguidade. [Templo Ártemis]

- **Incêndio de Roma, 64 d.C**

O incêndio em Roma teve início no dia 18 de julho de 64 d.C. (Figura 1) e durou mais de seis dias devido aos reacendimentos que foram surgindo. Foram destruídos dois terços da cidade incluindo alguns lugares importantes para a civilização

romana e para a história da humanidade, como o Templo de Júpiter Stator e o lar das Virgens Vestais. [Muculo, Conceição P. (2013)]

O fogo alastrou-se rapidamente pelas áreas mais densamente povoadas da cidade, com as suas ruelas sinuosas. O facto de a maioria dos romanos viverem em “insulae”, habitação existente na Antiga Roma de edifícios altamente inflamáveis devido à sua estrutura de madeira de três, quatro ou cinco andares, ajudou à propagação do incêndio.

Nestas condições, o incêndio prolongou-se por seis dias seguidos até que pudesse ser controlado. Mas por pouco tempo, já que houve focos de reacendimento que fizeram o incêndio durar por mais três dias.



**Figura 1** – O incêndio de Roma [Grande Incêndio de Roma]

- **Incêndio de Londres, 1666**

No ano de 1666 ocorreu um grande incêndio que atingiu a cidade de Londres (Figura 2) e modificou completamente o panorama da capital Britânica. O fogo quase destruiu todo o distrito de Westminster e alguns arredores, sendo considerado uma das maiores catástrofes da história inglesa. O incêndio teve início no dia 2 de setembro e foi extinto no dia 5 de setembro. Iniciou-se numa padaria e alastrou depois ao resto da cidade. A nível do edificado afetado registou-se a perda de cerca de 13200 edifícios, 87 igrejas (entre elas a Catedral de St. Paul), 44 edifícios públicos, a Alfândega e 4 pontes, com prejuízos na ordem dos 10 milhões de libras (valor à data). Ficaram cerca de 100 mil pessoas desalojadas, tendo-se registado oficialmente apenas 9 mortes. No entanto, crê-se que tenham morrido milhares de pessoas uma vez que, à data do incêndio, as populações pobres e pertencentes à classe média não se encontravam registadas. [Almeida, Ana S. G. (2013) e Muculo, Conceição P. (2013)]

O incêndio propagou-se rapidamente favorecido pela estrutura medieval da cidade, isto é, as casas eram feitas em madeira muito próximas umas das outras e as ruas eram demasiado estreitas.



**Figura 2** – Imagens do grande incêndio em Londres – 1666 [Fonte: imagem retirada na Web]

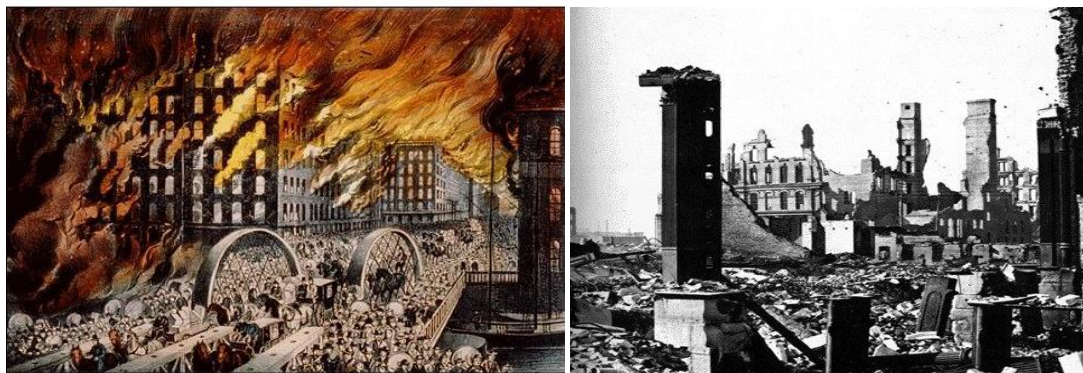
A técnica utilizada para o combate a este tipo de incêndios consistia em destruir construções e assim impedir a propagação do fogo, designada técnica de corta-fogo. Contudo, Sir Thomas Bloodwarth, subestimando o potencial das chamas, adiou esta decisão. Quando autorizou a demolição já era tarde demais, pois o fogo impediu que se efetuassem as demolições. [Rodrigues, Ana S. F. (2010)]

- **Incêndio de Chicago, 1871**

O incêndio de Chicago ocorreu entre os dias 8 e 11 de outubro de 1871 (Figura 3) e, segundo consta, começou num celeiro na zona sul da cidade, espalhando-se rapidamente devido aos ventos secos e fortes que se faziam sentir e à madeira, que era o material mais utilizado nas construções da cidade de Chicago. Foram destruídos cerca de 17500 edifícios, atingindo 120 km de estrada e 190 km de passeios. No total o incêndio abrangeu uma área de cerca de 8 km<sup>2</sup>. Morreram entre 200 a 300 pessoas e cerca de 90 mil pessoas ficaram desalojadas. Esse ano foi anormalmente seco, tendo ocorrido apenas um quarto da precipitação normal, o que influenciou ainda mais a sua propagação, mas curiosamente foi a chuva que extinguiu o incêndio três dias após o seu início.

A cidade passou por um rápido processo de reconstrução que ditou o desenvolvimento das áreas urbanas do país nas décadas seguintes. Após o incêndio foi criada uma força de intervenção para o combate a incêndios. A cidade aprovou novas

regras para a construção, com regulamentação específica no uso de materiais resistentes ao fogo como tijolos e metal. [Rodrigues, Ana S. F. (2010)]



**Figura 3** – O grande incêndio de Chicago [Muculo, Conceição P. (2013)]

- **Incêndio no Chiado, Lisboa 1988**

Este grande incêndio de Lisboa (Figura 4) ocorreu a 25 de agosto de 1988 na Rua do Carmo, destruindo completamente 18 edifícios datados de 1755 (edifícios construídos após o terramoto de 1755 pelo Marquês de Pombal), entre eles os conhecidos armazéns do Chiado, Jerónimo Martins e Grandela e todo o comércio, lojas e escritórios (alguns deles centenários) localizado naquela zona.

Deste incêndio resultaram dois mortos (um bombeiro de 31 anos e um civil de 70 anos) e 73 pessoas feridas, entre as quais vários bombeiros. Arderam totalmente cerca de 20 edifícios e 200 a 300 pessoas ficaram desalojadas. Como se tratava de uma zona de comércio, cerca de 2000 postos de trabalho foram eliminados, resultando num grande impacto social. [Muculo, Conceição P. (2013)]

O desenvolvimento do incêndio em grandes proporções deveu-se à inexistência de separação corta-fogo entre os edifícios, falta de condições das bocas-de-incêndio, à grande quantidade de material combustível acumulado, tal como madeiras, roupas, resíduos, etc, agravado pela falta de limpeza de telhados que continham grandes quantidades de vegetação. Deveu-se ainda à grande dificuldade dos bombeiros em chegarem ao local para efetuarem o combate e também porque os equipamentos de intervenção apresentavam falhas.

Nos edifícios todos os elementos em madeira ficaram destruídos, os elementos metálicos apresentaram grandes deformações e as paredes de alvenaria tinham diferentes níveis de danos.



**Figura 4** – Incêndio no Chiado, 1988 [imagens retiradas na Web]

A rua do Carmo tinha sido recentemente remodelada, tinham sido colocados bancos, canteiros de cimento, pequenos degraus e esplanadas no meio da rua. Tinha sido fechada ao trânsito destinando-se apenas à circulação de peões. Este facto, para além das ruas serem estreitas e existirem veículos estacionados, impediu o rápido e eficaz acesso dos bombeiros ao local, deixando assim que o fogo se propagasse mais rapidamente.

Quando da sua reabilitação após o incêndio, esta zona foi objeto de alargamento das vias de circulação e libertada da colocação de obstáculos, bancos e esplanadas, passando a ter ruas mais amplas, onde podem circular tanques dos bombeiros e carros, em caso de outra catástrofe. [Rodrigues, Ana S. F. (2010)]

- **Incêndio em Aldeia Histórica na Noruega, 2014**

Um incêndio recente destruiu na noite de 19 de janeiro de 2014 cerca de 30 casas da aldeia histórica de Laerdaløyri, na Noruega, conhecida pelas suas construções de madeira únicas (Figura 5). O incêndio pode levar à perda daquela herança norueguesa, já que se tratava de património histórico com centenas de anos.

Para além dos danos materiais, pelo menos 90 pessoas foram internadas, na maioria com problemas respiratórios devido à inalação de fumo. Não há registo de qualquer vítima mortal. A aldeia, de 1150 habitantes, cujo centro histórico é considerado Património Mundial, fica 200 quilómetros a noroeste de Oslo. É conhecida pelas casas em madeira, que fazem parte dos bens distinguidos pela Unesco dentro dos fiordes do Oeste deste país nórdico. Segundo a agência norueguesa NTB, terão sido afetadas algumas casas do perímetro protegido pela Unesco, construções dos séculos XVIII e XIX que atraem muitos turistas para Laerdaløyri. O mais relevante edifício da aldeia, a igreja de madeira (Stavkirke) datada de 1180, ficou a salvo das chamas.



**Figura 5** – Património Mundial da UNESCO destruído [Hommedal, Marit (2014)]

O incêndio terá começado numa casa, tendo sido rapidamente alimentado pelos fortes ventos que se faziam sentir e que levaram de imediato as chamas para outras casas circundantes. Parte considerável destas casas ficou parcial ou totalmente queimada.

As causas do incêndio não são conhecidas. Sabe-se apenas que os bombeiros foram alertados para um incêndio numa residência em Kyrkjegata. O fogo alastrou depois para o centro da vila e para zonas de floresta. [Jornal Público (2014)]

A percepção dos riscos e das consequências que podem advir dos incêndios e a importância da criação de medidas e ações de segurança contra estes são avivados com a ocorrência de sinistros de grandes proporções, como os referidos.

Por exemplo, com o incêndio de Chicago, foi criada uma força de intervenção para o combate de incêndios.

Em Portugal, com o fogo do Chiado, houve a preocupação de requalificar a zona para que as ruas fossem mais amplas e desimpedidas de qualquer obstáculo aos veículos de combate a incêndio. Também se verificou a necessidade de implantar medidas de prevenção adequadas aos centros históricos. Daí a publicação do Decreto-Lei n.º426/89, que aprovava as medidas cautelares de segurança contra risco de incêndio em núcleos urbanos antigos.

### **2.1.1 Registo de Ocorrências de Incêndios em Aljustrel**

A informação relativa à ocorrência de incêndios num determinado local é fundamental para o conhecimento sobre a origem e consequências dos sinistros, nomeadamente o número de vítimas ocorridas e os estragos provocados.

A avaliação dos prejuízos que os incêndios causam, os meios disponíveis e utilizados para os combater e as condições de acesso, são fatores essenciais para uma escolha correta das medidas e ações a aplicar, com o objetivo da redução do risco de incêndio e dos posteriores danos causados pela sua ocorrência.

Quase todos os dias podemos constatar a ocorrência de incêndios em edifícios, quer estejam incluídos em núcleos históricos ou não. Não se restringe apenas às grandes cidades. O risco real abrange todo o tipo de edificações, de residenciais a armazéns, em aldeias ou em cidades. [Almeida, Ana S. G. (2013)]

A recolha de toda a informação, traduzida posteriormente na elaboração de quadros e estatísticas, serve como base de apoio fundamental para qualquer estudo mais aprofundado relativo ao risco de ocorrência de incêndio em edifícios.

Apresenta-se um quadro de ocorrências do lugar de Aljustrel e Valinhos, no período compreendido entre os anos de 2004 e 2013. Verificou-se, neste período, que em Aljustrel ocorreram 9 incêndios urbanos ou em área urbana. A obtenção destes dados resulta da consulta dos relatórios de ocorrências, facultadas pelos Bombeiros Voluntários de Fátima (Quadro 1).

**Quadro 1** – Resumo dos diferentes serviços prestados pelos Bombeiros Voluntários de Fátima em Aljustrel

Serviços	N.º de Serviços efectuados durante o ano						TOTAL DE SERVIÇOS (2004 a 2013)
	2004	2005	2006	2007	2008	2009 a 2013	
	Aljustrel	Aljustrel	Aljustrel	Aljustrel	Aljustrel	Aljustrel	
Incêndios Urbanos ou Área Urbana	0	1	1	0	0	7	9
Incêndios Equipamentos e Produtos	0	0	0	0	0	3	3
Incêndios em Transportes	0	0	0	0	0	0	0
Acidentes	1	4	2	2	0	4	13
Acidentes Industriais e Tecnológicos	0	0	0	0	0	0	0
Incêndios Rurais	1	1	0	3	0	2	7
Incêndios em Detritos	0	0	0	1	0	4	5
Compr. Segur. / Serviço / Estruturas	0	0	2	0	0	3	5
Assistência em Saúde	48	131	275	63	63	174	754
Intervenção Conflitos Legais	1	0	0	0	0	8	9
Assistência Prevenção Ativ. Humanas	0	1	2	3	0	6	12
Falso Alarme	0	2	0	0	0	0	2
Operações	0	0	1	0	0	2	3
<b>TOTAL DE SERVIÇOS</b>	<b>51</b>	<b>140</b>	<b>283</b>	<b>72</b>	<b>63</b>	<b>213</b>	<b>822</b>

Também se verificou que o principal motivo de deslocação dos Bombeiros a Aljustrel foi para proteção e assistência a pessoas e bens nomeadamente em relação à saúde (754 registos), pelo que é indubitável que os bombeiros de Fátima prestam um louvável serviço social ao lugar de Aljustrel.

No Quadro 2 apresenta-se o número de ocorrências, apenas relacionadas com incêndios.

**Quadro 2** – Dados Estatísticos referentes aos serviços prestados pelos BVF em ocorrências do tipo incêndios

Serviços	N.º de Serviços efectuados durante o ano						TOTAL DE SERVIÇOS (2004 a 2013)
	2004	2005	2006	2007	2008	2009 a 2013	
	Aljustrel	Aljustrel	Aljustrel	Aljustrel	Aljustrel	Aljustrel	
Incêndios Urbanos ou Área Urbana	0	1	1	0	0	7	9
Incêndios Equipamentos e Produtos	0	0	0	0	0	3	3
Incêndios em Transportes	0	0	0	0	0	0	0
Incêndios Rurais	1	1	0	3	0	2	7
Incêndios em Detritos	0	0	0	1	0	4	5
<b>TOTAL DE SERVIÇOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>24</b>

Pela análise do Quadro 2 pode concluir-se que os incêndios urbanos são o maior motivo de apelo aos bombeiros de Fátima seguidos dos incêndios rurais, o que se justifica dado ser uma zona agrícola.

A maioria das causas de incêndio resulta da atividade humana, sendo muito poucos os casos de origem natural. Os incêndios por causas naturais são pouco frequentes e são restritos aos incêndios provocados por descargas atmosféricas decorrentes de trovoadas. Os restantes incêndios têm origem na atividade humana, e de certa forma estão relacionados com o tipo de utilização dos edifícios e com a natureza da carga de incêndio (habitacional ou comércio/indústria). Entre as causas humanas de incêndio destacam-se a negligência, o desconhecimento ou a origem criminosa.



## **3 CARACTERIZAÇÃO DO NÚCLEO URBANO DE ALJUSTREL**

A aldeia de Aljustrel pertence à freguesia de Fátima, concelho de Ourém, distrito de Santarém.

### **3.1 Enquadramento de Aljustrel no País**

#### **3.1.1 Concelho de Ourém**

O concelho de Ourém, do distrito de Santarém, localiza-se na Região de Lisboa e Vale do Tejo, (Figura 6). É limitado a este pelo concelho de Ferreira do Zêzere e Tomar, a sudeste por Torres Novas, a sul por Alcanena, a oeste pelos concelhos de Leiria e Batalha e a norte por Pombal e Alvaiázere. No total, abrange uma área de cerca de 416 km<sup>2</sup> e é constituído por 18 freguesias, Alburitel, Atouguia, Casal dos Bernardos, Caxarias, Cercal, Espite, Fátima, Formigais, Freixianda, Gondemaria, Matas, N.<sup>a</sup> Sr.<sup>a</sup> das Misericórdias, N.<sup>a</sup> Sr.<sup>a</sup> Da Piedade, Olival, Ribeira do Fárrio, Rio de Couros, Seça e Urqueira.

O concelho situa-se num morro alto, isolado no meio de planícies e vales, cortada por pequenas ondulações, até atingir a Serra de Alvaiázere a sudeste. A sudoeste é limitado pelas serras de Aire e Candeeiros. O concelho encontra-se envolvido por uma grande área verde face à proximidade do Parque Natural da Serra de Aire e Candeeiros. [Fátima – Projeto Concelho Ourém]

##### **3.1.1.1 Breve História de Ourém**

O nome original deste concelho foi Abdegas até ao século XII. Com a expulsão dos Mouros por D. Afonso Henriques em 1136, foi alterado para Aurem e finalmente Ourém. Aurem era o nome do castelo que, em 1136, D. Afonso Henriques tomou aos Mouros. Em 1180 foi concedido o primeiro foral dado por D. Teresa, filha do rei conquistador. O Conde Andeiro, segundo Conde de Ourém, foi o responsável pela assinatura do Tratado de Aliança entre Inglaterra e Portugal, em vigor até aos nossos dias. D. Nuno Álvares Pereira, terceiro Conde de Ourém, em 1385 garantiu a independência de Portugal quando conseguiu a vitória na Batalha de Aljubarrota. Foi o

quarto conde de Ourém, D. Afonso, que instalou a sua corte na localidade. Após o sismo de 1755 e com as Invasões Napoleónicas, a nova localidade começa a tomar forma no vale que viria a ser a futura sede do concelho, designadamente Vila Nova de Ourém. Em 20 de junho de 1991, passou à categoria de cidade, com o nome de Ourém. [Fátima – Projeto Concelho Ourém]

### 3.1.2 Freguesia de Fátima

Fátima é uma cidade Portuguesa, sede de uma freguesia do concelho de Ourém, (Figura 6). Localiza-se aproximadamente a 11 km de Ourém, 123 km de Lisboa. Fátima tem uma área de 71,29 km<sup>2</sup> e cerca de 11596 habitantes, de acordo com os censos de 2011 (Quadro 3) e uma densidade populacional de 144,5 hab./km<sup>2</sup>. [Junta de Freguesia de Fátima – Cidade da Paz]

**Quadro 3** – População Residente, Famílias, Núcleos Familiares, Alojamentos e Edifícios da freguesia de Fátima [INE-Censos 2011]

Zona Geográfica	População residente			Famílias		
	Total	H	M	Clássicas	Institucionais	
Fátima	11596	5238	6358	3900	97	
	Núcleos familiares	Alojamentos familiares				
		Total	Clássicos	Não clássicos		
	2997	6575	6566	9		
	Alojamentos colectivos	Edifícios clássicos				
197	3704					

A cidade de Fátima engloba as seguintes localidades (Figura 7): Cova da Iria, Fátima-Sede, Moita Redonda, Aljustrel, Casa Velha, Moimento e Eira da Pedra. Na restante freguesia de Fátima situam-se as localidades de: Alveijar, Amoreira, Boleiros, Casal Farto, Casal de Santa Maria, Casalinho, Chã, Gaiola, Gisteira, Lomba, Lombo d'Égua, Lameira, Maxieira, Moitas, Montelo, Ortiga, Pederneira, Pedreira, Poço de Soudo, Ramila, Vale de Cavalos, Vale de Porto e Valinho de Fátima.



**Figura 6** – Enquadramento Nacional do Concelho de Ourém [Junta de Freguesia de Fátima – Cidade da Paz]



**Figura 7** – Freguesia de Fátima [Junta de Freguesia de Fátima – Cidade da Paz]

O nome toponímico Fátima tem origem moura, e corresponde ao nome de uma das filhas de Maomé. Crê-se, segundo uma lenda, que Fátima era uma princesa Moura, que foi raptada aquando da reconquista cristã sob o comando de D. Afonso Henriques, tendo sido dada em casamento a um conde de Ourém (Gonçalo Hermigues), em 1158. A princesa converteu-se ao cristianismo e foi batizada como Oureana. De forma a homenagear os seus antepassados deu o nome de Fátima ao primeiro lugarejo que a acolheu e posteriormente o seu nome cristão à Vila Nova de Ourém. Em Fátima ainda hoje se conservam muitos reflexos da sua ruralidade ancestral, como as cisternas, os moinhos de vento e outros elementos da arquitetura feita de pedra e cal.

A freguesia de Fátima foi fundada em 1568, após a sua desagregação da Colegiada de Ourém.

Em 1890 a população de Fátima era de 1747 (881 homens e 866 mulheres), e em 1900 era de 1975 (1003 homens e 962 mulheres).

Até às Aparições Marianas de 1917, Fátima era uma aldeia desconhecida que nasceu num descampado, voltada para a pastorícia e para a agricultura de sequeiro. Foram os marcantes fenómenos religiosos das Aparições de Nossa Senhora aos três

Pastorinhos (Lúcia, Francisco e Jacinta) que projetaram Fátima nacional e internacionalmente como local de grandes peregrinações e pelo seu grandioso significado religioso e simbólico para o mundo católico e cristão. Com o elevado fluxo de peregrinos de todo o mundo e a construção do Santuário, Fátima cresceu em termos económicos e urbanísticos (consequentemente em qualidade de vida), bem como em notoriedade. Foi elevada a vila em 1977 e a cidade em 12 de julho de 1997. Serve os residentes com todos equipamentos sociais próprios de uma cidade, mas também os turistas e peregrinos, com alojamento e restauração de qualidade, museus e lojas e uma excelente rede viária, em que a Autoestrada n.º 1 (A1) é a principal porta de entrada. E na esfera eclesiástica é hoje sede da diocese, Leiria-Fátima. [Cidade de Fátima – Rota do Peregrino]

### **3.1.3 Aldeia de Aljustrel**

Aljustrel fica a cerca de 2 km de Fátima, é uma das aldeias mais antigas da freguesia de Fátima, tendo adquirido particular importância a partir de 1917, pois como anteriormente se referiu aqui nasceram e passaram a infância Lúcia de Jesus, Jacinta e Francisco Marto de 10, 9 e 7 anos, respetivamente, as três crianças a quem Nossa Senhora apareceu.

No princípio do século era um pequeno lugar constituído por 25 famílias, cerca de 100 habitantes, que viviam do trabalho do campo e da pastorícia.

Do ponto de vista Geomorfológico, Aljustrel localiza-se no Maciço Calcário Estremenho (da Era do Cárstico), nos contrafortes da Serra de Aire, onde o solo é muito rochoso e não retém muita água. Os solos, pobres e difíceis de trabalhar, não permitiram grandes avanços agrícolas predominando por isso a pastorícia. As formações das Serras de Aire e Candeeiros conferem uma paisagem árida, um solo rochoso e calcário onde só a azinheira, o carvalho português, o medronheiro, o sanguinho ou zanguinho, a figueira e a oliveira, conseguem resistir às condições adversas que o clima e território apresentam.

O clima é caracterizado por alta pluviosidade (cerca de 1.400 mm de média anual), com verões quentes e secos.

Existe o regime de minifúndio (cerrado) - courelas delimitadas por paredes de pedra solta. Podem ver-se ainda outras formações naturais, típicas da região: dolinas, uvalas, polje (Polje de Minde - Mata).

A sua estrutura tipicamente cársica determina a existência de algares, grutas com estalactites e estalagmites, bem como campos de lapiez.

Atualmente, as principais fontes de riqueza são o turismo, a indústria hoteleira, o comércio, as empresas transformadoras (como a extração de pedra), construção civil, alguma agricultura e a criação pecuária (ovina e caprina). [Cidade de Fátima – Rota do Peregrino e Junta de Freguesia de Fátima – Cidade da Paz]

### **3.2 Enquadramento Histórico de Fátima**

A história de Fátima está permanentemente associada à existência de três crianças: Lúcia e seus primos, Francisco e Jacinta Marto, que a 13 de maio de 1917, guardavam o rebanho à sombra das azinheiras de um lugar chamado Cova da Iria e vislumbraram um clarão, a aparição de uma “Senhora vestida de branco”, onde agora se localiza a Capela das Aparições. Aparecendo às crianças, a Abençoada Virgem Maria disse que havia sido enviada por Deus com uma mensagem para cada homem, mulher e criança. Apareceu num momento em que a civilização estava a ser castigada pela guerra e a violência era sangrenta. Ela prometeu que o Céu daria a paz a todo o mundo se os seus pedidos de oração, reparação e consagração fossem escutados e obedecidos. Nossa Senhora de Fátima explicou às crianças que a guerra é um castigo do pecado e advertiu que Deus seguiria castigando o mundo pela sua desobediência ao Seu Desejo através da guerra, da fome e da perseguição da Igreja, do Santo Padre e dos fiéis católicos. A Virgem pediu-lhes que rezassem muito pelo bem do mundo e anunciou que voltaria durante os próximos meses, a todos os dias 13. A última Aparição ocorreu no mês de outubro, sendo presenciada por cerca de 70000 peregrinos que assistiram ao Milagre do Sol.

A Mensagem de Nossa Senhora ao mundo baseia-se no que se tem vindo a chamar o "segredo" que ela confiou às três crianças videntes em julho de 1917. O segredo realmente consiste em três partes. A primeira parte do segredo foi uma horrível visão do inferno "aonde vão as almas dos pobres pecadores". A segunda parte do

segredo profetizou especificamente o início da Segunda Guerra Mundial. A última parte do segredo (muitas vezes chamada o "Terceiro Segredo") foi escrita por Lúcia dos Santos, em 1944 e está na posse da Santa Sé desde 1957.

Anos mais tarde, a Irmã Lúcia contou ainda que, entre abril e outubro de 1916, tinha aparecido um Anjo aos três videntes, por três vezes, duas na Loca do Cabeço e outra junto ao poço do quintal da casa de Lúcia, convidando-os à oração e penitência.

Para assinalar o local das Aparições construiu-se um arco de madeira com uma cruz. Em 6 de agosto de 1918, com as esmolas dos fiéis iniciou-se a construção de uma pequena capela em homenagem a Nossa Senhora, feita de pedra e cal coberta de telha com 3,30 metros de comprimento, 2,80 metros de largura e 2,85 metros de altura. Foi a primeira construção do atual recinto de oração. Em 1922 foi reconstruída no mesmo local, após demolição da primeira e em 1982 foi-lhe acrescentado um grande alpendre, aquando da visita do Papa João Paulo II. Apesar das intervenções que já teve, a Capelinha das Aparições mantém o traçado de ermida popular. [Junta de Freguesia de Fátima – Cidade da Paz]

A primeira cerimónia oficial do Bispo de Leiria ocorreu na Cova da Iria em 1927 e o lançamento da primeira pedra da Basílica foi em maio de 1928, com projeto de autoria de um arquiteto Holandês. A sua sagração efetuou-se em outubro de 1953. O recinto de oração em frente da Basílica tem uma área de cerca de 87000 m<sup>2</sup>, podendo conter 300000 peregrinos. A Igreja da Santíssima Trindade é inaugurada em maio de 2007 e a transladação do corpo da Irmã Lúcia do Convento Carmelita de Santa Teresa, em Coimbra, para a Basílica de Fátima dá-se no dia 19 de fevereiro de 2006.

Maio de 1967 ficou marcado pela vinda ao Santuário do Papa Paulo VI. O Papa João Paulo II visitou Fátima em 1982, 1991 e 2000 aquando da Beatificação dos Pastorinhos Jacinta e Francisco Marto. Mais recentemente, em maio de 2010, Fátima recebeu a visita do Papa Bento XVI para a celebração do 10.º aniversário da beatificação desses pastorinhos.

Hoje o Santuário de Fátima acolhe em peregrinação e oração muitos milhares de pessoas vindas de todo o mundo. De maio a outubro, nos dias 13 de cada mês e durante todo o ano, cerca de seis milhões de peregrinos percorrem anualmente os caminhos de Fátima para estar mais perto do local onde três pequenos pastores – Jacinta, Francisco e Lúcia - afirmam ter visto a Virgem Maria.

### **3.3 Importância deste Núcleo sob o Ponto de Vista do Turismo Religioso**

Aljustrel constitui dois quotidianos diferentes mas que se complementam: um agro-rural com o campo, a ligação à agricultura, a eira, a cisterna, o poço e a pastorícia; e outro ligado à peregrinação e à fé - a via-sacra na zona dos Valinhos. Sob o ponto de vista religioso, é considerado como um lugar complementar do Santuário e que traduz a história e o percurso das aparições. Depois da Cova de Iria, é a zona mais visitada do concelho de Ourém.

Lugar de bastante turismo, sobretudo de peregrinos que se dirigem ao Santuário de Fátima e, durante a estadia, aproveitam para conhecer o contexto original das aparições de 1917, a origem dos pastorinhos e a sua família.

É possível visitar, em Aljustrel, as 2 casas onde nasceram os videntes de Fátima, bem como a Casa - Museu de Aljustrel, os Valinhos ou a Loca do Anjo (locais de aparição) e percorrer o caminho que os Pastorinhos tomavam para ir de Aljustrel, onde moravam, até à Cova da Iria, onde levavam seus rebanhos de ovelhas a pastar (Via Sacra).

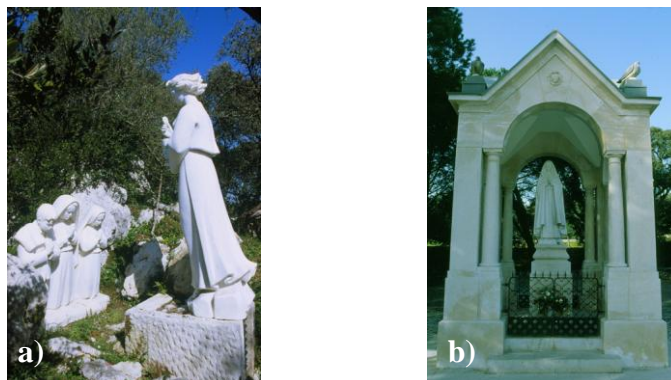
#### **3.3.1 Loca do Anjo**

Para ocidente, próximo de Aljustrel, numa colina onde prevalece o cultivo das oliveiras, ergue-se um minúsculo aglomerado de rochas onde, uma vez na primavera e outra no outono de 1916, as crianças receberam a primeira e terceira visitas do Anjo da Paz. Não recordando os dias exatos das Aparições, os videntes relatam que era um Anjo, tinha na mão esquerda um cálice e sobre ele uma hóstia da qual caíam gotas de sangue. (Figura 8a) Foi aqui que o anjo ensinou aos Pastorinhos uma oração e lhes deu a Comunhão Divina, convidando-os à reparação e ao consolo de Deus, magoado pelos pecados praticados no mundo.

#### **3.3.2 Valinhos**

Entre Aljustrel e a Loca do Cabeço, a 3 km do Santuário, num pequeno vale chamado Valinhos, encontra-se o local onde a Virgem apareceu pela 4ª vez aos três Pastorinhos, a 19 de agosto de 1917. Local, entre as estações VIII e IX da Via Sacra,

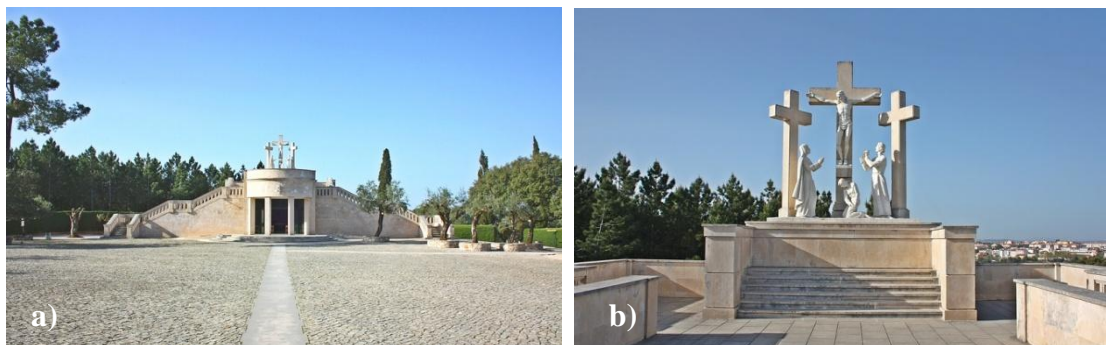
assinalado por um monumento erguido por doações de católicos Húngaros, inaugurado a 12 de agosto de 1956 (Figura 8b).



**Figura 8** – a) Monumento na Loca do Anjo, b) Monumento no local da 4ª Aparição de Nossa Senhora

### 3.3.3 Via-Sacra e Calvário

A Via-Sacra começa na Rotunda de Santa Teresa, também conhecida por Rotunda Sul (Fátima) e finda no Calvário Húngaro (Figura 9a), onde se encontra a Capela de Santo Estêvão (Figura 9b), encimada por esculturas de Soares Branco. A Via-Sacra é composta por 14 capelinhas erguidas em memória da Paixão do Senhor e uma 15ª correspondente à Ressurreição. As primeiras 14, da autoria de Ladislau Marec, engenheiro húngaro, foram oferecidas pelos católicos húngaros refugiados nos países do ocidente durante a ocupação da Hungria pelo comunismo e inauguradas a 12 de maio de 1964. A 15ª estação, também oferecida por católicos húngaros, da paróquia de Lajosmizse, foi inaugurada a 13 de outubro de 1992, aquando do 75º aniversário das Aparições de Fátima, na presença do Embaixador da Hungria.



**Figura 9** – a) Calvário, b) Capela do Calvário Húngaro (Capela de Santo Estêvão)

Entre a 8ª e 9ª estação fica um monumento, inaugurado no dia 12 de agosto de 1956, que assinala a quarta aparição de Nossa Senhora, no dia 19 de agosto de 1917. A Aparição deu-se nesse mês a 19 e não a 13, como aconteceu com as outras Aparições, uma vez que os Pastorinhos estavam a ser submetidos a interrogatórios na casa do Administrador, em Ourém.

O traçado da Via-Sacra corresponde ao caminho que os Pastorinhos tomavam para ir de Aljustrel, onde moravam, até à Cova da Iria, onde apascentavam os seus rebanhos de ovelhas. O caminho inverso era geralmente feito ao fim do dia e depois nos dias das Aparições, com cada vez mais gente no encalço dos Pastorinhos, movidos pelo desejo de testemunhar a presença de Nossa Senhora, ou presenciar algum milagre, como aconteceu a 13 de outubro de 1917.

### 3.3.4 Casa de Francisco e Jacinta Marto

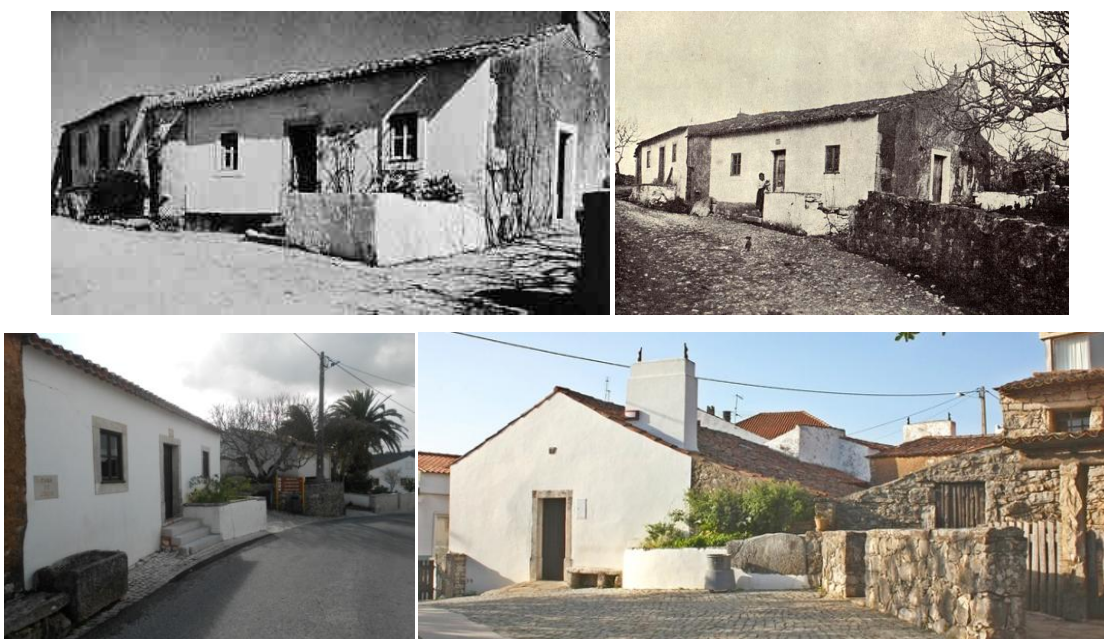
Nesta casa (Figura 10) nasceram Francisco Marto, a 11 de junho de 1908 e sua irmã Jacinta Marto, a 11 de março de 1910. Foi também aqui que faleceu Francisco a 4 de abril de 1919, e de onde saiu Jacinta para o Hospital de D. Estefânia, onde viria a morrer no dia 20 de fevereiro de 1920. A casa, propriedade do Santuário de Fátima desde 9 de novembro de 1996, está devidamente conservada e mantém a traça original do tempo das Aparições, com os objetos pessoais que a compunham na época. Em 1961, através do Decreto n.º44075, obteve a classificação de imóvel de interesse público. Numa zona onde abunda a rocha calcária, a casa é construída em pedra. No seu interior, pode ver-se a forma como o espaço é dividido, as reduzidas dimensões e ainda o mobiliário original.



**Figura 10** – Casa dos Videntes, Francisco e Jacinta Marto (no século passado e em 2014)

### 3.3.5 Casa de Lúcia

Lúcia de Jesus nasceu a 22 de março de 1907 e morou até 16 de junho de 1921 na casa de seus pais em Aljustrel (Figura 11). Aos 14 anos de idade partiu para o Porto, para o Asilo de Vilar, por decisão do Bispo de Leiria, na medida em que estava a ser submetida a interrogatórios constantes por parte dos populares. A casa dos pais da vidente Lúcia, localizada a cerca de 300 metros da casa dos seus primos Francisco e Jacinta Marto, data de início do Século XIX. Em 1961, obteve a classificação de imóvel de interesse público registado no Decreto n.º 44075. O espaço envolvente foi alvo de uma intervenção que quebrou um pouco a sua traça original. Foi construído um posto de acolhimento e informação contíguo à casa da Lúcia, no quintal onde ainda se podem ver as figueiras do tempo das Aparições. A 17 de novembro de 1981 a Irmã Lúcia ofereceu a sua casa ao Santuário de Fátima, no entanto só passou oficialmente para esta entidade após a morte de Maria dos Anjos, irmã mais velha da vidente que tinha usufruto da mesma, a 26 de agosto de 1986.



**Figura 11** – Casa da vidente Lúcia (em cima no século passado e em baixo em 2014)

### 3.3.6 O Poço dos Pastorinhos / Anjo

Ao fundo do quintal da casa de Lúcia fica o poço onde o Anjo da Paz, Anjo de Portugal (Figura 12), apareceu pela segunda vez, no Verão de 1916. As estátuas ali

existentes, da autoria de Maria Irene Vilar, retratam esta aparição celestial aos três Pastorinhos que lhes pediu oração e penitência. Este era um lugar de eleição dos pequenitos para brincadeiras, refúgio e oração.



**Figura 12** – Poço do Anjo

### 3.3.7 Casa Museu de Aljustrel

A casa Museu de Aljustrel (Figura 13), contigua com a casa de Lúcia, ficando a cerca de 200 metros das casas dos Pastorinhos Beatos Francisco e Jacinta. Alberga, desde 19 de agosto de 1992, um museu que tem como objetivo retratar aos visitantes o quotidiano familiar no tempo das Aparições. Nela figuram objetos pessoais dos Pastorinhos, utensílios de cozinha e de trabalho, as roupas, as mobílias e alfaias da época, que revelam a simplicidade do povo serrano, que em inícios do século XX vivia do seu trabalho diário no campo.

A casa pertenceu a Maria Rosa, madrinha de batismo de Lúcia. O edifício primitivo construído com pedra da região, remonta possivelmente ao século XVII e é propriedade do Santuário de Fátima.



**Figura 13** – Casa Museu de Aljustrel (alçado principal e pátio interior)

### 3.4 Caracterização / Enquadramento Urbano, Viário e Funcional

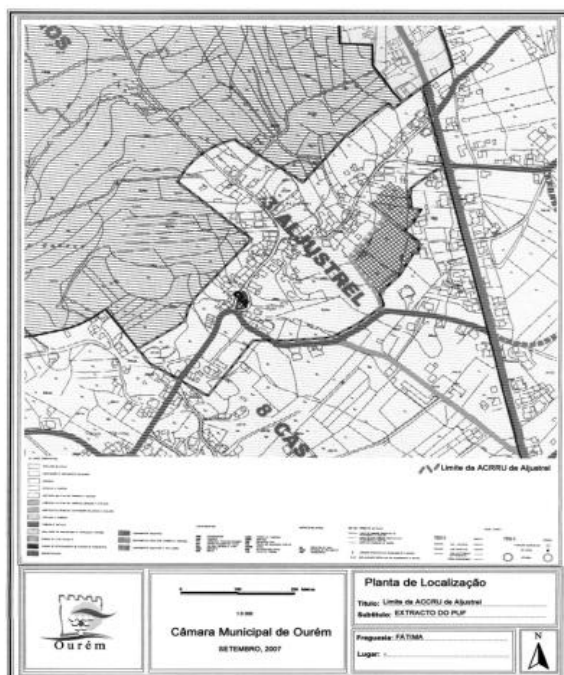
#### 3.4.1 Organização Urbanística

Face à ausência de planos urbanísticos adequados e eficazes, o que deveria ser uma vantagem transformou-se na sua maior fragilidade, o crescimento urbano espontâneo da aldeia potenciou alterações ao património edificado, as quais originaram graves carências no domínio das infraestruturas básicas, equipamentos e espaços de utilização coletiva.

O primeiro e importante passo no sentido de permitir uma reestruturação urbanística rigorosa em Aljustrel foi dado através da declaração da área crítica de recuperação e reconversão urbanística (ACRRU), Decreto n.º 49/2008, de 17 de outubro.

De acordo com o Decreto de Lei, é declarada área crítica de recuperação e reconversão urbanística de Aljustrel a zona correspondente à unidade operativa de planeamento e gestão, identificada no Plano de Urbanização de Fátima, que abrange aproximadamente 16 ha, delimitada na planta apresentada na Figura 14.

Encontra-se em curso o processo de conversão da ACRRU em área de reabilitação urbana (ARU), conforme o atual regime jurídico da reabilitação urbana, Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro [SRUFátima e Decreto-Lei n.º 307/2009].



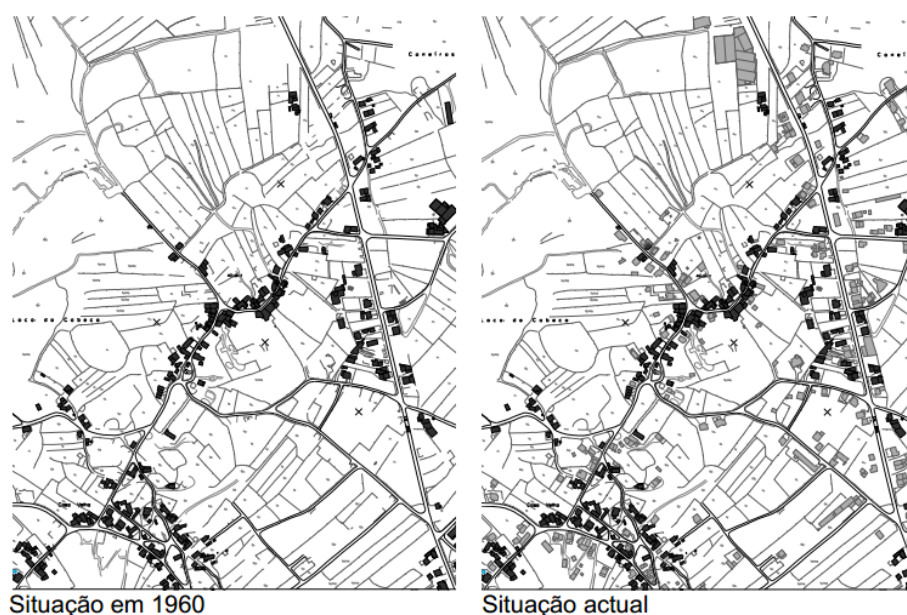
**Figura 14** – Limite da área crítica de recuperação e reconversão urbanística de Aljustrel [Decreto-Lei n.º 307/2009]

### 3.4.2 Evolução do Núcleo Urbano de Aljustrel

Como havia sucedido em Fátima, foram os marcantes fenómenos religiosos das aparições de Nossa Senhora que potenciaram o crescimento da aldeia de Aljustrel, a qual se tornou num importante local de peregrinação religiosa, desencadeando a urbanização do local ao longo dos tempos por via da fixação de agentes que enveredaram pelo comércio, restauração e hotelaria, em resposta às solicitações dos peregrinos e turistas. A referida fixação e a procura de novas atividades económicas foi sendo progressivamente acompanhada por uma situação de abandono da agricultura tradicional de subsistência.

A aldeia de Aljustrel foi o local de nascimento dos videntes de Fátima, facto que transformou a povoação. Da pacata aldeia já pouco resta, o movimento de pastores e camponeses passa despercebido pois o turismo e o comércio dos mais variados artigos, para além dos religiosos, tomou conta de Aljustrel. A pressão originada pelo seu potencial comercial, enquanto polo gerador de visitantes, transformou a aldeia rural de Aljustrel num lugar incharacterístico, onde novo e antigo se misturam sem regra ou critério, numa coleção desarticulada de situações, em que o comércio se sobrepõe a tudo.

A matriz da aldeia persiste, sobrevive e deve ser conservada, embora se deva assumir, em termos de opções urbanísticas, que a aldeia não é mais agrícola, mas sim espaço de comércio e alguma habitação. (Figura 15)



**Figura 15** – Evolução do aglomerado de Aljustrel, 1960/2006 [Ribeiro, Luís Niza; (2006)]

A área envolvente à aldeia é um território com uma ocupação desordenada e dispersa, no entanto é este “isolamento” que permite a continuidade de Aljustrel. Sem esta separação da envolvente construída, irá ligar-se aos lugares existentes à sua volta passando a fazer parte de um contínuo de construção perdendo a sua identidade. Aljustrel preserva ainda uma escala modesta e uma linguagem simples adequada ao ambiente de aldeia.

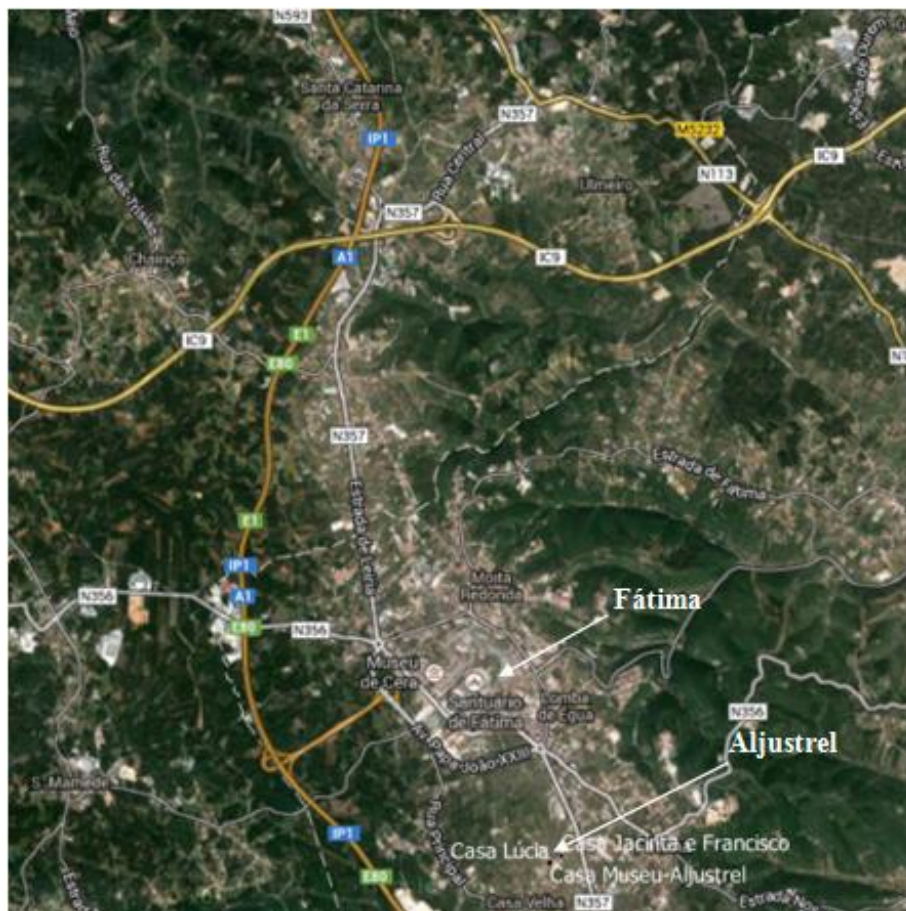
Em Aljustrel há basicamente dois modelos de ocupação tradicional: a construção confinante com a rua e a construção recuada com logradouro à frente, limitado por um muro a meia altura onde os pátios, que outrora eram rurais e com fins agrícolas, hoje se encontram mais destinados a fins comerciais.

A dimensão reduzida do lugar leva a que não haja áreas disponíveis para nova construção. Assim tem de se pensar caso a caso, para que cada pedido de licenciamento de construções para o núcleo da aldeia e cada nova intervenção seja mais uma peça que se integra de forma harmoniosa no conjunto do aglomerado, em vez de ser um corpo estranho e dissonante.

### **3.4.3 Caracterização da Rede Viária**

Fátima localiza-se hoje num ponto estratégico em relação à Autoestrada Lisboa/Porto (A1), com um nó de acesso direto que desemboca na Avenida Papa João XXIII, relativamente próximo da Rotunda Norte. Compreende também o Itinerário Complementar de Portugal, IC9, eixo rodoviário de extrema importância e alternativo nas deslocações nesta zona central do país que faz com que o concelho beneficie diretamente de acessibilidades sem pagamento de portagem, entre a Nazaré (EN242, estrada nacional) e Tomar (IC3, itinerário complementar). (ver Figura 16)

A ligação ao exterior por estradas nacionais é efetuada da Rotunda Norte para Leiria, através da EN 357, e para a Batalha, através da EN 356; da Rotunda Sul para Ourém, pela EN 356 e para Minde pela EN 360.



**Figura 16** – Enquadramento viário de Fátima / Aljustrel [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2]

O Núcleo Urbano de Aljustrel é identificado pelas casas que se estendem ao longo das únicas duas ruas que por lá passam (Figura 17).



**Figura 17** – Vista aérea do Núcleo Urbano de Aljustrel [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2]

A Rua dos Pastorinhos (Figura 18) inicia-se na estrada principal, E.N.357 – Fátima/Minde, e estende-se na direção poente para Casa Velha só com um sentido, caracteriza-se pela largura reduzida, por alguma inclinação derivada à morfologia do terreno e por em determinadas zonas estreitar de tal forma que dificulta a passagem de veículos de maior dimensão (Figura 18a).



**Figura 18** – Duas perspetivas da Rua dos Pastorinhos

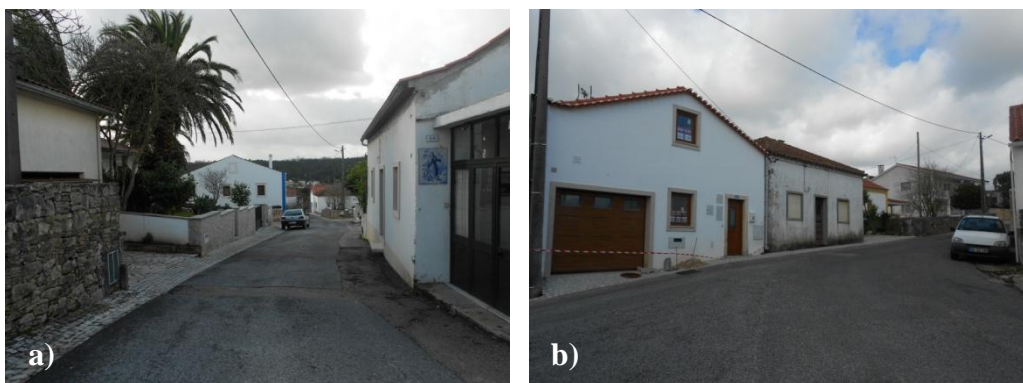
A Rua dos Valinhos (Figura 19), que inicia numa bifurcação da Rua dos Pastorinhos e segue até Valinhos, é uma rua mais larga com dois sentidos onde se situam as moradias mais recentes, tem também alguma inclinação mas não tão acentuada como a Rua dos Pastorinhos.



**Figura 19** – Duas perspetivas da Rua dos Valinhos

A aldeia não tem lugares de estacionamento delimitados, existe uma zona onde é permitido estacionar autocarros e veículos ligeiros e pontualmente reconhecem-se alguns espaços em frente às casas, o que leva a um estacionamento desorganizado e dificulta a circulação (Figura 20). As vias são em betuminoso e não têm passeios

pedonais apenas passeios valeta em calçada grossa (Figura 18b e Figura 20a). Só as casas mais recentes na Rua dos Valinhos tem passeios pedonais mas sem continuação entre si (Figura 19a). Os arruamentos existentes destinam-se à circulação automóvel e servem em simultâneo para circulação pedonal.



**Figura 20** – Estacionamento desorganizado

#### 3.4.4 Ocupação Funcional do Edificado

Por norma a utilização dos edifícios é mista. Geralmente o rés-do-chão destina-se a comércio, sendo os restantes pisos destinados à habitação. Os edifícios que apenas têm um piso, normalmente, são de habitação ou funcionam como Casa-Museu.



**Figura 21** – a) Casa com dois pisos e utilização mista (comércio/habitação), b) Casa com um piso de habitação

### 3.5 Caracterização Construtiva

Conforme descrito no livro “Aljustrel – Uma Aldeia de Fátima, o Passado e o Presente” de Joaquim Roque Abrantes (1993), o casario de Aljustrel mostra pela sua

forma de construção ao longo do tempo, as características do meio ambiente e dos seus habitantes.

As características do solo, da vegetação e, fundamentalmente, do clima determinaram os materiais de construção e a forma da sua aplicação. As casas demonstram a capacidade do homem na sua defesa permanente face às condições exteriores impostas, dando continuidade e maior rentabilidade ao trabalho, numa sociedade agro-pastoril que se transforma, que se adapta, que cresce e que muda.

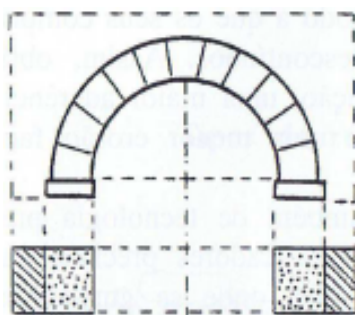
Tendo em atenção as particularidades tecnológicas e estéticas que estão interligadas às condições económicas e sociais, podemos, indicar três tipos distintos de edifícios: em primeiro lugar casa de pedra à vista, em segundo lugar casa de construção de pedra rebocada e por último casa de tijolo e cimento.

### 3.5.1 Casas de Pedra à Vista

Neste primeiro tipo, por forma a estudar com maior clareza o seu conjunto, caracterizado pela alvenaria com pedra à vista que lhe confere uma peculiaridade própria da ruralidade local e da realidade vivida na aldeia, dividimo-lo, em função da forma das entradas principais das casas e da existência ou não de telheiros, em cinco subtipos. [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

#### 3.5.1.1 Casas com uma entrada em arco de volta perfeita

As casas com arco de volta perfeita também designado por “arco de volta inteira ou arco semi-circular” (Figura 22) existem em número reduzido em Aljustrel mas encontram-se com certa frequência em várias povoações vizinhas.



**Figura 22** – Projeto de arco de volta perfeita [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

De um modo geral, encontram-se degradadas tendo acompanhado o abandono da vida agro-pastoril (Figura 23).



**Figura 23** – Casa em ruínas com entrada para palheiro ou estábulo em forma de arco

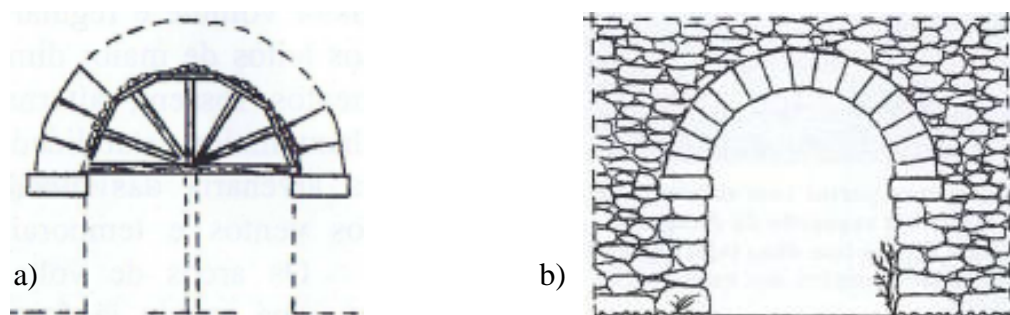
São representativas da tecnologia de construção pré-romana e são indicadores precisos das entradas para os palheiros e estábulos onde se guardavam os carros, as alfaias agrícolas e pernoitavam os bois, após o trabalho.

O levantamento das paredes era feito com pedras irregulares que se adaptavam umas às outras e se ligavam com argamassa. As pedras, na sua superfície exterior ou paramento, eram aparelhadas de forma a mostrarem uma menor irregularidade e, simultaneamente, terem um menor desgaste provocado pelas condições atmosféricas (Figura 24).



**Figura 24** – Casa com entrada em arco de volta perfeita

A Figura 25 a) exemplifica a armação em madeira para sustentação das pedras laterais até ser colocada a pedra do topo. Logo que estivesse colocada esta pedra, ou fecho, podia construir-se o resto da parede. O peso desta pedra distribuía-se por todo o arco apertando as pedras em forma de cunha e a armação podia ser retirada.



**Figura 25** – a) Madeiramento, b) Arco direito com parede envolvente [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

A argamassa era feita com areia vermelha, arrancada na charneca e de cal de pedra cozida que endurecia com o tempo e consolidava a edificação.

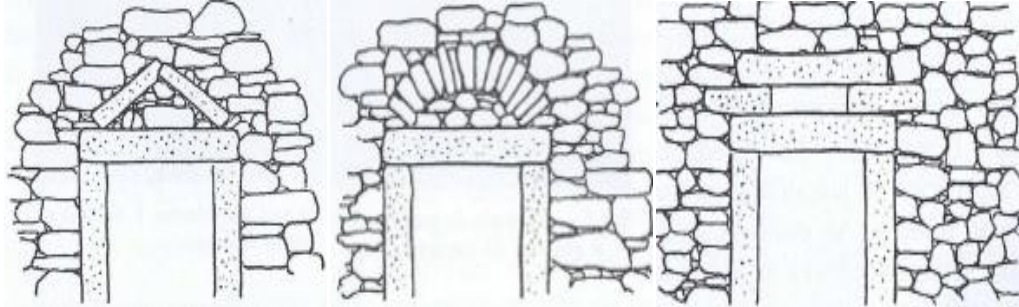
As aberturas que davam lugar às portas e janelas (postigos e janelas pequenas) tinham as ombreiras e as padieiras em pedra trabalhada. Estas eram peças normalmente únicas devidamente aparelhadas e, quando compridas como no caso das portas, reforçavam-se por arcos com a forma dos “arcos de descarga”. Feitas de várias lajes de dimensões regulares ou só por duas – neste caso, colocadas em posição angular (Figura 26a) – distribuíam o peso da alvenaria superior e evitavam a quebra das padieiras. Em alguns casos encontramos o reforço superior feito com outra pedra, de formato semelhante mas de comprimento inferior ao da padieira, que se apoiava lateralmente em duas pedras regulares colocadas sobre as ombreiras fazendo um vão que servia de respiradouro (Figura 27).



**Figura 26** – a) Reforço da padieira da porta em posição angular; e (b) posição circular sobre a janela

Esta tecnologia é muito antiga e encontra-se com facilidade em locais que serviram de fixação ou passagem aos Romanos. As ombreiras, quando não tinham uma só peça, eram feitas de pedras escolhidas entre as menos irregulares ou melhor

paramentadas que se encaixavam, com maior precisão, nos seus “leitos” (Figura 28). Deste modo não tinham necessidade de argamassa nas superfícies de junção e suportavam o peso da parede com maior firmeza. As padieiras, por sua vez, entravam em maior profundidade na alvenaria das paredes e consolidavam a resistência.

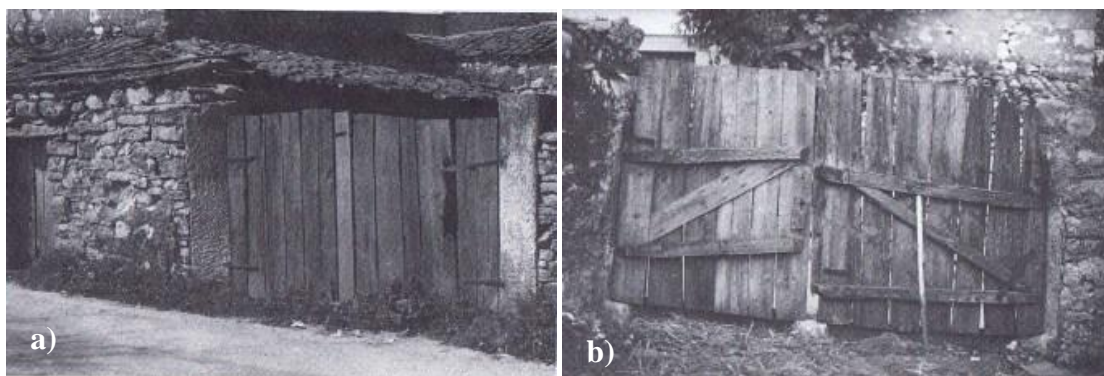


**Figura 27** – Reforço das padieiras: angular, circular e horizontal (com respiradouro aberto) [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]



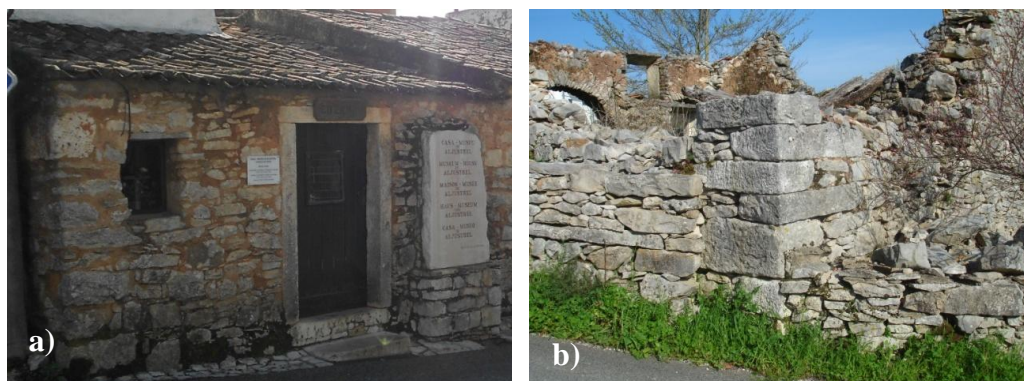
**Figura 28** – Ombreira composta com pedras encaixadas (Casa de Lúcia)

As portas e janelas de madeira eram feitas de tábuas onde se pregavam transversalmente ripas grossas que as seguravam e uniam. Corriam em gonzos de ferro ou nos prolongamentos da última tábuia, junto à ombreira, e entravam em concavidades abertas nas padieiras e soleiras. Eram trancadas por aldrabas e fechaduras de madeira reforçadas e, em algumas casas, com trancas apoiadas a rebordos ou a covas feitas nas ombreiras, do lado interior, ou ainda, noutros casos, colocadas contra as portas e fixadas ao chão.



**Figura 29** – a) Portal com gonzos de ferro, b) Fecho interior de madeira [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

A alvenaria dos cunhais das paredes fazia-se segundo a mesma técnica. Eram escolhidas, neste caso, as pedras de maior volume e regularidade e havia o cuidado de as assentar nos leitos de maior dimensão de modo a que os seus comprimentos fossem, alternadamente, descontínuos (Figura 30). Assim, obtinham maior estabilidade na construção, uma maior aderência na alvenaria das paredes, além de uma menor erosão face aos ventos e temporais.



**Figura 30** – a) Esquina da parede na Casa-Museu com pedras de comprimentos desiguais e b) Cunhal de casa em ruínas

O vigamento dos telhados era construído com troncos de árvores, escolhidos pelo seu apumo e grossura semelhante, travados com troncos mais finos onde assentavam as telhas de canudo (Figura 31). Os telhados eram sempre de duas águas com beiral (Figura 32) e não tinham forro nem chaminé.



**Figura 31** – Madeiramento da estrutura da cobertura

A entrada deste tipo de casa, de arco de volta perfeita, situava-se sempre no lado direito da parede, a mais indicada para a manobra dos carros de bois porque os animais eram agarrados com a mão esquerda, ficando a direita livre para o uso da vara (ver Figura 23, Figura 24 e Figura 32).



**Figura 32** – Telhado de duas águas

Na parte lateral esquerda tinham sempre um piso superior que era utilizado para palheiro onde muitas vezes dormiam os rapazes que cuidavam dos animais de trabalho, cedendo os quartos às irmãs devido à falta de espaço na casa. O piso inferior usava-se para resguardar, recolher ou tapar os animais e o piso térreo, em cuja entrada existe o “arco”, servia para guardar os carros de bois das chuvas e do sol, evitando o seu enferrujamento e envelhecimento.

Na aldeia, ainda existem dois exemplos muito significativos deste tipo de casas que diferem, contudo, quanto aos acessos interiores e exteriores. A primeira situa-se à entrada do núcleo populacional de Aljustrel quando se vem da estrada principal (Figura 32) e a segunda, em avançado estado de ruína, fica situada quase à saída da aldeia, no

caminho que vai na direção da Casa Velha, numa pequena “ilha urbana circular” (Figura 23).

### 3.5.1.2 Casas com alpendre de lajes

Sobre este tipo de casas não é possível registo fotográfico pois atualmente não se encontra nenhuma edificada.

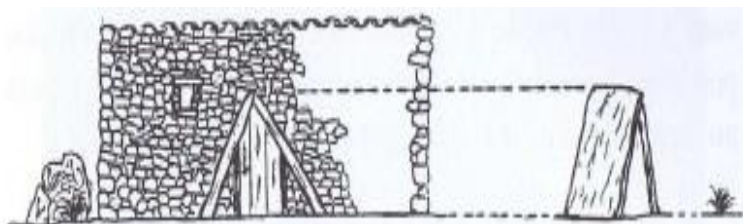
As paredes eram feitas com alvenaria de pedra e argamassa ordinária, semelhante à descrita anteriormente. Tinham postigos pequenos e as portas eram protegidas do sol e da chuva por alpendres feitos com lajes arrancadas na zona dos Chões, local perto de Aljustrel, onde os habitantes as iam buscar. Esta pedra era mais forte e dura e rasgava-se na rocha com facilidade durante a extração, sendo diferente da pedra do Moimento.

Estas casas podiam, ocasionalmente, ter pátios frontais onde se abrigavam os animais.

Os telhados eram feitos de telha de canudo e não tinham forro, nem mesmo os quartos de dormir, o que os tornava muito quentes no Verão e frios no Inverno. A maior parte das casas, em vez de chaminés tinham os chamados “respiradouros”.

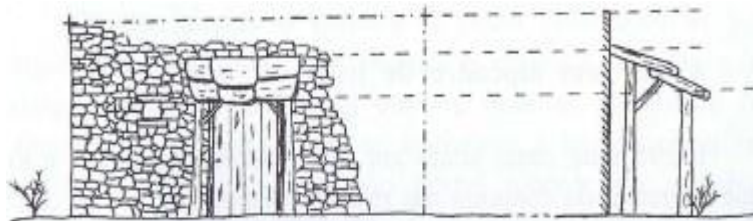
O respiradouro era o local escurecido do telhado por onde saía o fumo através dos intervalos das telhas e que, durante a época seca e menos ventosa, podia ser alargado com o desvio de uma delas. Todo este tipo de construção, usado para habitação, tinha uma distribuição espacial interior muito simples. Consistia numa cozinha à entrada e um ou dois quartos separados por tabiques, feitos com tábuas toscas.

Este tipo de casas tinha duas formas de alpendre. O mais simples era feito com duas lajes de grandes dimensões colocadas em posição angular, cada uma com um dos topos enterrado no solo, fixado pelo seu peso, e outro apoiado na outra laje equilibrando-se e formando a cobertura. Esta tinha uma altura reduzida e obrigava a que os seus habitantes se baixassem para entrar ou sair da casa, já de si com tetos baixos (Figura 33).



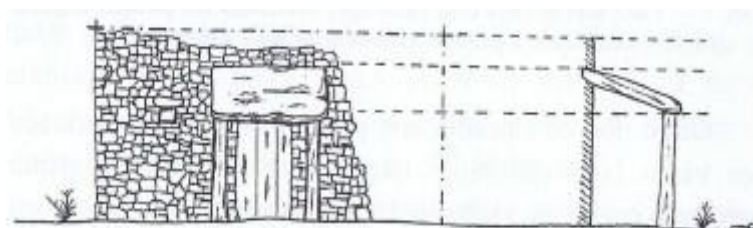
**Figura 33** – Casa alpendrada com duas lajes colocadas em posição angular que se encostavam à parede  
[Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

Outro tipo de alpendre, um pouco mais alto, era formado por várias lajes embicadas que assentavam num vigamento suportado por colunas talhadas na mesma pedra e que permitiam um maior espaçamento na entrada (Figura 34).



**Figura 34** – Casa alpendrada com teto de lajes embicadas, assentes em colunas talhadas na pedra [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

Com telha-vã em toda a área seu interior "eram más casas, porque quando vinham as chuvas fortes chovia lá dentro". Existiam várias casas com estes alpendres no século passado, mas o início da sua construção é anterior, “vem do tempo dos avós dos avós”. Existiam também telheiros, neste tipo de casas, formados por uma única laje que entrava na parede e era suportada no lado exterior por duas colunas de pedra (Figura 35).



**Figura 35** – Casa alpendrada com laje única no telheiro [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

### 3.5.1.3 Casas com alpendre de telha

Existe uma casa, ainda em bom estado de conservação que sobressai do conjunto das restantes habitações por se confundir com um simples muro (Figura 36). À primeira vista é um muro rasgado por porta e por um portal largo, que dá para um pátio com vários telheiros. Contudo, no lado direito de quem entra, existe uma casa de habitação cuja porta está protegida por um telheiro baixo e cujas janelas dão para o seu interior.



**Figura 36** – A parede da casa que se confunde com um muro [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

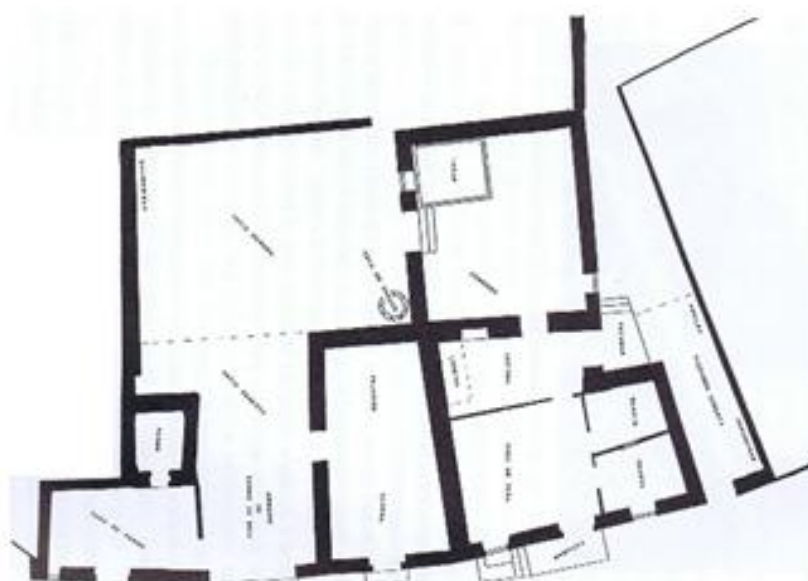
A atual Casa-Museu também possui telheiros interiores (Figura 37), tinha um portal mais largo (Figura 38), retangular, que permitia com facilidade a entrada dos carros de bois. As portas da habitação, do palheiro, do curral e do lagar estavam voltadas para o pátio interior, reduzindo assim, as aberturas para o exterior e resguardando a casa das intempéries, ao mesmo tempo que diminuía a probabilidade da entrada de salteadores (ver Figura 39 e Figura 40).



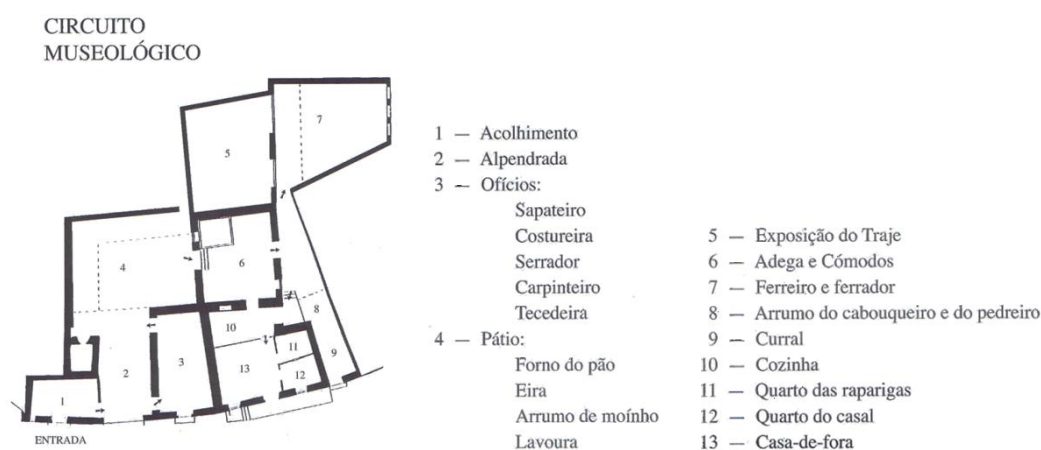
**Figura 37** – Telheiros interiores da Casa-Museu de Aljustrel



**Figura 38** – Portal de entrada dos carros de bois na Casa-Museu de Aljustrel (vista exterior e interior)



**Figura 39** – Planta de antiga casa de habitação e lavoura, recuperada em 1992 para Casa-Museu de Aljustrel [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]



**Figura 40** – Planta atual da Casa-Museu de Aljustrel [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

As casas mais abastadas possuíam cisternas dentro dos muros, afastadas do local onde se guardavam os animais. Destinavam-se a recolher a água das chuvas com o fim de constituírem reservas para consumo dos habitantes e dos animais. O volume de água recolhido dependia, fundamentalmente, do seu escoamento pelos telhados até às caleiras que o conduzia à cisterna e, em poucos casos, do escoamento canalizado através de formações rochosas naturais. As paredes estruturais do poço, construídas com pedras mais ou menos adaptáveis às suas superfícies, eram ligadas por uma argamassa fina, sendo, por último, forradas com barro que depois de seco vedava a água depositada e a conservava limpa das impurezas da terra. Todas as cisternas ficavam tapadas com lajes,

arrancadas para o efeito na zona dos Chões, onde se rasgava uma única abertura com pouco mais do que a medida de um balde.



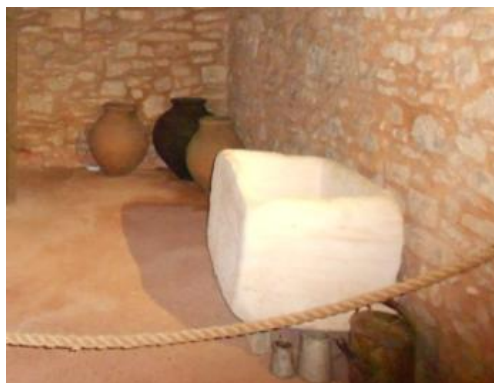
**Figura 41** – Cisterna ainda em funcionamento no n.º 114 da Rua dos Pastorinhos, Aljustrel

A oxigenação da água era ocasionada pelo cair do próprio balde e a sua limpeza e conservação é feita por pequenos peixes, de cor acinzentada, que se colocavam para o efeito no seu interior, o que ainda hoje acontece. No fim do Verão, quando havia pouca água nas cisternas, costumavam limpá-las das impurezas depositadas retirando previamente os peixes.

A pedra utilizada para a construção das paredes é vulgar, encontra-se ainda misturada nos terrenos de cultivo e constitui um problema para o arado. A que é aparelhada, mesmo a mais tosca e que exigia um comprimento razoável para as portas e janelas, extraíam da pedreira do Moimento que fica perto ou da zona de Chões, localizada do outro lado da estrada principal, defronte da aldeia, sensivelmente a 2 Km de distância. Esta é retirada em “lascas” e por isso aproveitada pela sua dimensão para tapar as aberturas das cisternas e para os telheiros.

O corte da pedra dos Chões fazia-se pela pressão de cunhas que se colocavam longitudinalmente a uma altura correspondente à espessura pretendida. Previamente, os cabouqueiros abriam um sulco fundo que marcava a largura e o comprimento. Seguidamente, com pancadas cadenciadas nas várias cunhas, as pedras rasgavam-se em lascas onde se retiravam as lajes com as dimensões mais ou menos pretendidas.

As pias para água do gado, os reservatórios ao ar livre e algumas talhas usadas para o azeite eram feitas na pedra do Moimento, fácil de trabalhar (Figura 42).



**Figura 42** – Pia em pedra

A construção das paredes é caracterizada pela alvenaria grosseira que liga os fragmentos de pedra, irregulares e sem reboco. A pedra calcária utilizada tinha uma porosidade que permitia a absorção da humidade aumentada pela cal de argamassa, isolando a temperatura exterior no Verão, mas tornando-se difícil de suportar no Inverno. Na verdade, a condutibilidade da pedra e a permeabilidade da argamassa tornavam as casas húmidas, agravando o frio que entrava pela telha-vã.

As madeiras necessárias eram retiradas das árvores dos bosques mais próximos que, nessa altura, existiam por toda a região.

#### **3.5.1.4 Casas com “alpendre de pial”**

Por volta do início da década de sessenta foi destruída em Aljustrel a última casa deste tipo, no entanto tudo leva a crer que este género de casas é dos mais antigos da região.

A entrada para o alpendre tinha a largura de uma porta e, à altura da cintura de um homem, abria-se para os dois lados, para logo depois ter a configuração de um “T” desenhado na zona de sombra. Era suportado por um tronco apumado, colocado transversalmente como viga forte que, nos topos, entrava nas paredes laterais e dava sustentação para aguentar o peso do telhado. O alpendre não ficava fora da casa, estava dentro dela e debaixo do mesmo telhado.

A sua construção era motivada pelo facto de se conseguir ter, simultaneamente, um resguardo para as intempéries, um abrigo para o calor e uma abertura que permitia, nos dias soalheiros do Inverno, a entrada de mais luz e sol.



**Figura 43** – Reprodução de fotografia, anterior ao ano de 1950, de uma casa com "alpendre de pial" em Aljustrel [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

A disposição interior destas casas era semelhante e dependia da sua área. Quase todas possuíam uma casa-de-fora, uma cozinha e um ou dois quartos. As maiores tinham chaminé retangular e nas outras era usado o respiradouro.

A simplicidade das suas linhas e largura dos seus alpendres conferiam-lhes uma beleza muito peculiar que, no seu conjunto depois de terem começado a aplicar os rebocos caiados, davam um aspeto elegante à aldeia.

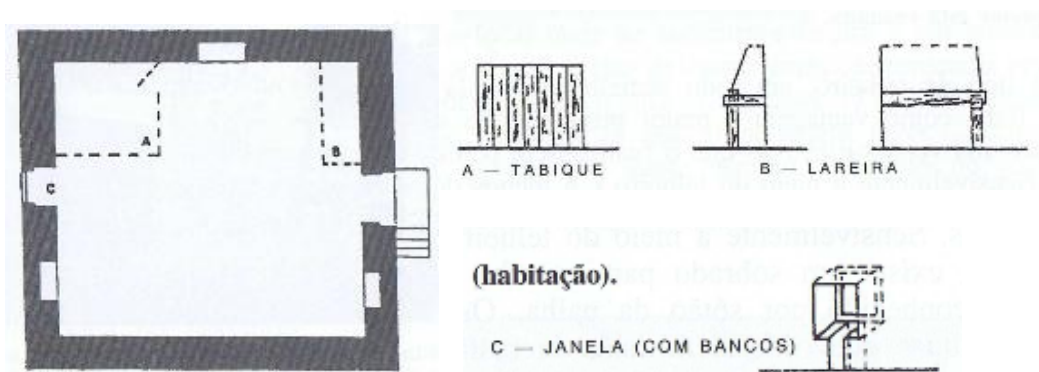
### 3.5.1.5 Casas sem alpendre com piso superior

Existe uma casa deste tipo em Aljustrel mas já com muitas alterações devido a várias ampliações, que apenas se pode observar através de imagens de arquivo fotográfico.

A técnica de construção empregue é muito simples e, pela primeira vez observa-se a execução de padieiras das portas sem reforço superior.

A inclinação do terreno, a sua falta de consistência e a instabilidade das fundações, feitas de pedra solta, provocavam na falta do referido reforço a quebra da padieira e soleiras. Todo o telhado é de telha-vã, telhado sem forro onde as telhas da cobertura ficam aparentes e ajudam a ventilar a casa, simplesmente aplicado sobre as ripas, sem argamassa.

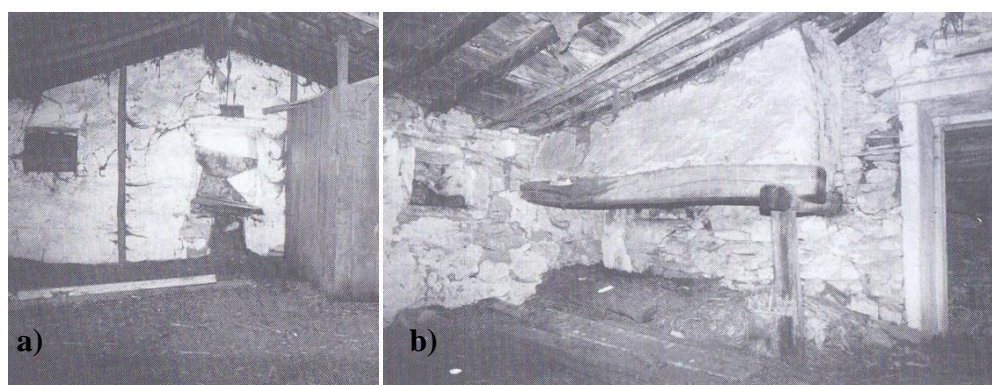
O piso superior (Figura 44) era a zona de habitação da família. É o local onde se encontra a lareira e um tabique (Figura 46a), ao lado direito de quem entra, delimitando um espaço recolhido que era o quarto do casal. O restante espaço seria ocupado pelas filhas que aí poderiam fazer as suas camas, porque os rapazes, quase sempre, dormiam no palheiro.



**Figura 44** – Planta do piso superior [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

Em frente da estrutura da porta que forra as paredes espessas, existe uma janela, relativamente larga, com dois bancos pequenos encrustados na parede, abaixo do vão e com as costas formadas pelas ombreiras (Figura 45a). Era um local agradável onde normalmente se colocavam os cântaros de água no pino do Verão, arrefecidos pela brisa refrescante provocada pela corrente de ar que vinha da porta.

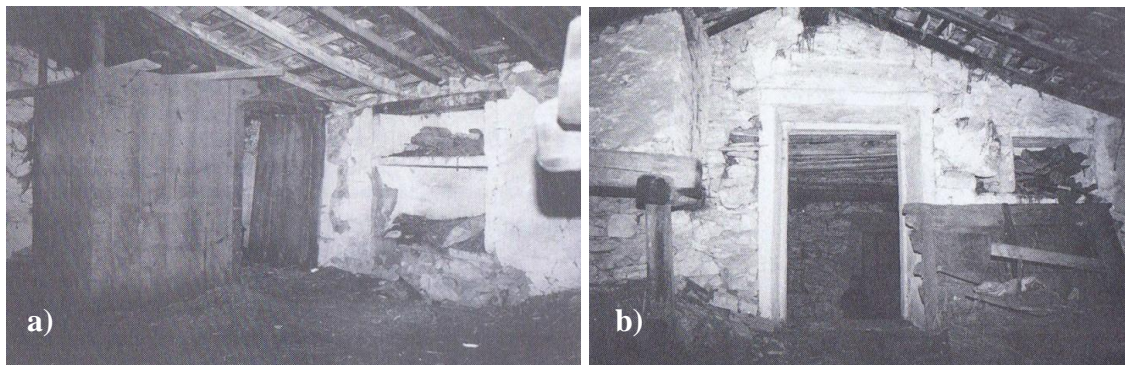
A lareira (Figura 45b) ocupa quase toda a parede ao lado do vão e o vigeamento de suporte da chaminé assenta sobre uma laje que é a única zona de pedra do piso superior. Era à volta deste local que se reunia a família na confraternização da ceia, no calor das achas ou à luz das chamas.



**Figura 45** – a) Nicho para arrumos, janela e tabique; b) Lareira [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

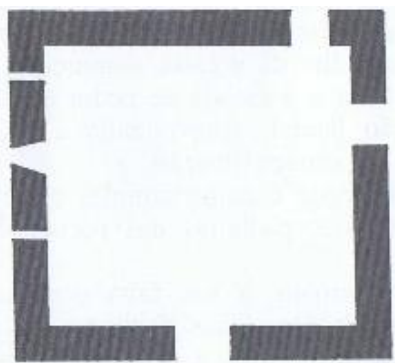
A porta de entrada (Figura 46b), feita em pedra macia, foi serrada em blocos. A padieira é reforçada por duas lajes mais curtas que estão colocadas por cima, à mesma distância, sendo suportadas por duas pedras regulares colocadas sobre a padieira principal. O vão, assim original, servia de respiradouro e provocava a renovação do ar

ambiente com o que entrava pelo telhado, sempre que o vento parava ou a janela e a porta estavam fechadas.



**Figura 46** – a) O tabique e o nicho; b) Porta de entrada [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

O piso inferior (Figura 47) tem como característica, distinta de todas as outras casas, a maior quantidade de portas relativamente à sua área e a existência de dois janelos que ladeiam a janela, para além do facto de ter sido utilizado como estábulo.



**Figura 47** – Planta do piso inferior [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

Estas casas possuem ainda uma construção particular – o poço coberto. A designação de poço não corresponde à realidade porque se trata de um reservatório de água da chuva e deriva do facto de, raramente, se ter visto esgotada a água aí armazenada, tal como na maior parte dos poços de outros locais que colhem veios de nascente no interior do solo.

Os poços cobertos são construções que, pelo seu aspeto e pelas suas linhas exteriores, quando vistas de longe se assemelham a casas de habitação, sem chaminé.

Os poços dispõem de uma abertura ampla, tipo janela, sendo a única entrada para o seu interior.



**Figura 48** – Aspeto da frontaria de um poço coberto, casa dos videntes Francisco e Jacinta

Estes poços ou cisternas têm duas partes distintas que se podem designar por reservatório e cobertura. O reservatório tem paredes de grande espessura e ocupa uma área que lhe confere a forma de tanque vulgar, mais ou menos retangular. O revestimento da alvenaria das paredes interiores era feito com muito cuidado, porque o vedamento era condição fundamental para a retenção da água. Toda a solidez da estrutura transmite o cuidado posto da sua construção evitando, assim, o perigo de fendas ocasionadas pelo peso do volume de água armazenado. Depois do tanque estar concluído eram montados os madeiramentos em moldes de arcos de volta perfeita, iguais aos utilizados para a construção das portas em arco, em número que variava com o comprimento do reservatório. Estes madeiramentos fixavam-se com tábuas grossas e compridas, colocadas paralelamente umas às outras, que depois de taparem completamente o tanque, formavam o molde para a construção de teto abobadado. A execução da abóbada tinha necessidade de cuidados em tudo semelhantes aos das portas em arco de volta perfeita.

As pedras eram escolhidas pela dimensão e regularidade e serviam como aduelas. Colocavam-se as juntas ou superfícies de contacto de forma a ficarem fixas umas nas outras e a acompanharem a inclinação dada pelo molde. O nascimento da abóbada dava-se dos dois lados do mesmo e a última pedra a ser posta era a do ponto mais elevado, a que fechava a abóbada ou arco e, por isso, denominada por “fecho” ou “chave”. Depois da cisterna ter a abóbada forrada com argamassa fina, com maior precisão pelo

intradorso, enchem o extradorso com pedras e pedaços de barro até ficar com a configuração de duas abas planas que eram cobertas com telhas de canudo.

### 3.5.2 Casas de Pedra com Reboco

Neste tipo de construção consideram-se dois subtipos, de acordo com a forma das chaminés, tendo-se também em consideração os alpendres e os telhados. Estes correspondem à evolução tecnológica e arquitetónica e estão diretamente relacionados com a temporalidade dos edifícios. Assim o primeiro subtipo é caracterizado pelas chaminés retangulares e o segundo, pelas chaminés cilíndricas. [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

#### 3.5.2.1 Casas com chaminés retangulares

A alvenaria é igualmente em pedra. Difere, de imediato, no seu aspeto exterior pelo reboco executado com argamassa mais fina, feita com os mesmos materiais.

O conjunto exterior passa a ser menos rude com a brancura das paredes caiadas que refletem o calor do Verão e escorrem a água das chuvas e do orvalho nas noites frias e húmidas.

As casas tornam-se mais saudáveis do que as anteriores. Os pequenos bichos evitam o contacto com a cal não se fixando com a mesma facilidade como nas paredes irregulares.

As janelas, os janelos e as portas têm molduras de pedra bem trabalhadas e não se encontraram indícios do reforço das padieiras superiores. Deixam de ter aberturas com a forma de arco de volta perfeita, característica específica da entrada para o palheiro e as portas das casas dão diretamente para o exterior (Figura 49).



**Figura 49** – Vista frontal e lateral de casa de um só piso sem alpendre (casa da irmã Lúcia)

Os telhados são de duas águas e em telha de canudo, possuem beirais no fim das abas onde, noutros tempos, se colocavam as caleiras, em grande parte feitas de troncos escavados, que encaminhavam a água das chuvas até às cisternas.

Existem casas de um só piso, as vulgarmente chamadas térreas, cuja diferença entre si está na localização da porta da entrada principal. Em qualquer delas existia uma preocupação estética que esteve na origem da escolha da forma. Esta era determinada pelo aproveitamento da disposição do terreno e pela proximidade do caminho.

Um exemplo fácil de observar, por estar aberto ao público e por ser o mais significativo tanto pela simplicidade como pelo seu simbolismo, é a casa da vidente Lúcia, onde a porta da parede do topo, (Figura 49b), a que não tem beirais, dá ligação à cozinha onde crepitava o lume na lareira e a outra porta lateral, junto à estrada (Figura 49a), dá entrada para a casa de fora.

Os telhados têm vigamentos feitos com troncos de árvores (Figura 50), escolhidos entre os mais uniformes, onde assentam as ripas que suportam as telhas de canudo. Enquanto os quartos e a casa-de-fora podiam ter forro, o que acontecia muito raramente, a cozinha nunca o possuía.

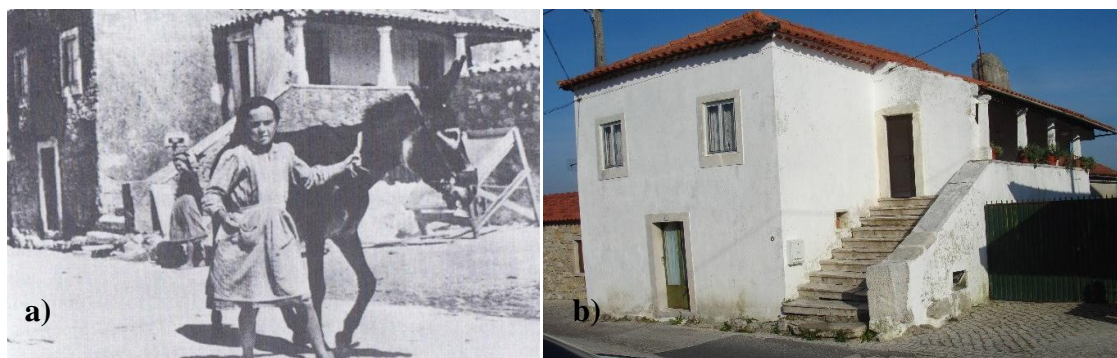


**Figura 50** – Telhados com vigamento feito com tronco de árvore, a) casa-museu de Aljustrel e b) casa dos videntes Francisco e Jacinta)

Este tipo de habitação, comum a quase todas as aldeias do país, tem os quartos divididos por taipas onde a caiação, feita anualmente durante o tempo seco, aumenta a luminosidade interior e a salubridade. Algumas das casas mais abastadas possuíam um piso superior que se destinava a habitação, reservando-se o rés-do-chão para armazenamento de cereais, adegas, depósito de víveres (talhas de azeitonas e do azeite, salgadeira...) e arrumo de alfaias agrícolas.

Os telheiros são suportados por pedras alongadas, toscas ou mal aparelhadas, que tomam a função de estacas de suporte.

Existe uma casa, cujo pormenor de caracterização é o telhado de quatro águas e o alpendre telhado. A oralidade popular diz ter sido usada pelos Franceses, por ocasião das Invasões Franceses (Figura 51).



**Figura 51** – A "Casa dos Franceses", a) imagem de 1950 [Abrantes, Joaquim Roque (1993)] e b) imagem de 2014

O telhado, se bem que feito de novo, ainda mantém a traça original e é forrado no interior. O edifício ainda é utilizado como habitação na parte superior e armazém no piso inferior.

### 3.5.2.2 Casas com chaminés cilíndricas

Caracterizam-se pelas chaminés altas, de secção circular encimadas por um guarda-vento em pedra trabalhada (Figura 52), onde os orifícios para a saída de fumo formam desenhos geométricos parecidos com os das chaminés algarvias. Substituem as anteriores com a vantagem de não deixarem cair pingos da chuva para o interior da casa e de possuírem uma maior tiragem do fumo.



**Figura 52** – Casa com colunas de secção octogonal e chaminé circular

As paredes das casas passam a ser mais coloridas. As paredes caiadas têm a partir do solo e até cerca de meio metro de altura, ou pouco mais, uma faixa (soco) de cor azul ou amarela (esta mais recente), que esconde a sujidade levantada do chão.

### 3.5.3 Casas de Alvenaria em Tijolo e Cimento

Este tipo de casas surge pela necessidade de construir com rapidez, onde a morosidade da construção anterior já não tem lugar e se aceitam, por razões fundamentalmente económicas, as novas tecnologias da construção civil, que contrariam, na estética, as tradicionais.

Este tipo de construções, para melhor estudo, foi dividido em dois subtipos. O primeiro, está diretamente relacionado com a transformação da vida da aldeia e demonstra a passagem da atividade agrícola para atividade comercial de um modo repentino, onde as várias adaptações tinham que ser executadas por forma a acompanharem a mudança da vida económica. O segundo subtipo foi considerado tendo em atenção as influências de estilo importadas do exterior, que foram introduzidas nas casas de habitação. [Abrantes, Joaquim Roque (1993)]

#### 3.5.3.1 Transformação da vida da aldeia (passagem da atividade agrícola para atividade comercial)

As primeiras casas a serem construídas ocuparam os pátios que estavam junto às casas de habitação (Figura 53).



**Figura 53** – Intervenção num edifício privado sem coerência com o espaço público [Ribeiro, Luís Niza; (2006)]

No passado recente, surgiram edificações, com janelas de alumínio tapadas com estores e com varandas envidraçadas quando para habitação e, ao mesmo tempo, as de alpendres cimentados nas colunas e no chão, que protegem os objetos e produtos

expostos para o comércio (Figura 54a). Os telhados passaram a ser definitivamente forrados. As telhas adotadas são a lusa e a marseilha. As chaminés compridas e estreitas, de forma retangular, são tapadas com lajes de cimento e fazem companhia às antenas de televisão, aos fios telefónicos e aos cabos condutores de eletricidade.

A harmonia estética da paisagem rural foi deteriorada com o aparecimento de vários edifícios de primeiro andar (Figura 54b). As novas técnicas de construção facilitaram a maior altura das casas motivada e justificada pelo aumento de preço dos terrenos.



**Figura 54** – Contrastes antigo/atual em espaços contíguos

### **3.5.3.2 Influências de estilo importadas do exterior e introduzidas nas casas de habitação**

As influências do exterior levaram à construção de casas cujo traçado nada tem a ver com as que deram origem à aldeia, as quais são utilizadas como habitação permanente ou temporária.

Possuem jardins com relva e flores que, em termos comparativos com o passado, substituem as figueiras e as ameixoeiras (Figura 55a). Os muros são rebocados a cimento e ornados por gradeamentos de betão, ferro (Figura 55c) ou madeira. Os portões pintados que dão entrada aos automóveis substituíram as portas com os arcos de volta perfeita que serviam para os carros de bois, telhados com telha de cor preta diferenciam-se dos tradicionais de telha vermelha e marcam, pelo contraste ainda visual, a mudança repentina. (Figura 55b).

Os estores (Figura 55c) e as cortinas coloridas das janelas largas omitem o passado, fazerem esquecer as portinholas de madeira que fechavam os janelos e eram característica, na construção e no resguardo, da vida anterior.



**Figura 55** – Casas de construção recente e com influências exteriores à aldeia de Aljustrel

As casas que ultimamente foram construídas em Aljustrel, são de dois pisos, sendo o piso inferior, na generalidade, destinado ao comércio e o piso superior de habitação (Figura 56).



**Figura 56** – Casas de construção recente de habitação e comércio

### 3.5.4 Causa da Alteração/Evolução do Tipo de Construção em Aljustrel

A tipologia da construção sofreu transformações que foram fundamentalmente motivadas pelas necessidades criadas com a alteração da atividade económica e com a importação de novas técnicas.

Observam-se nesta aldeia edifícios inteiramente relacionados com uma sociedade agro-pastoril, onde os espaços correspondiam às necessidades deste tipo de atividade

produtiva. Edifícios da 1ª metade do século XX onde a população de Aljustrel, pouco monitorizada, operava essencialmente num contexto de isolamento geográfico, propenso à cooperação coletiva e detinha uma divisão escassa do trabalho, em que o principal sustento provinha da agropecuária, não se registando sinais significativos de transformação social local durante esse período.

O estado de conservação do edificado desta época compreende dois tipos; as construções mais antigas edificadas no início do século XX, que não sofreram obras de conservação ou restauro e que se encontram de um modo geral em estado bastante avançado de degradação, ou mesmo no estado de ruína (Figura 57) e as habitações também construídas no início do século XX mas que sofreram obras de restauro e manutenção, como as casas dos videntes (Figura 58a e Figura 59) ou a “Casa dos Tios” (casa de turismo de habitação, Figura 58b).



**Figura 57** – Casas antigas em ruínas



**Figura 58** – a) Casa dos pais dos videntes Francisco e Jacinta, b) “Casa dos Tios”



**Figura 59** – Preservação integral do existente (casa de Lúcia) [Ribeiro, Luís Niza; (2006)]

A partir dos anos 50, quando os habitantes deixam o pastoreio e se voltam para a lavoura, deparamo-nos com alterações na disposição e no uso dos compartimentos.

Mais tarde, é evidente a alteração da atividade laboral totalmente voltada para o comércio, surgindo espaços para lojas e armazéns de víveres.

Os anos 60 marcaram o despontar de uma focalização pública especial sobre a aldeia, despertando-a para a sua dimensão patrimonial e para a projeção das respetivas potencialidades, abrindo assim as portas ao exterior e a um movimento centrífugo.



**Figura 60** – Edifícios de construção recente de utilização mista (comércio/habitação)

O ritmo acelerado de construção injetado na aldeia definiu-lhe um novo perfil em poucos anos, sendo que as décadas de 80 e 90 foram as fases centrais de tal metamorfose. Rapidamente a paisagem aldeã e rural se desfigurou.

## **4 AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO EM NÚCLEOS URBANOS**

### **4.1 Regulamentação de Segurança Contra Incêndio**

A segurança contra incêndios é fundamental para garantir a proteção de pessoas, património histórico e cultural, bens e meio ambiente. Esta proteção pode ser realizada através de aspetos técnicos e regulamentares e de medidas de natureza humana, em especial na área da educação e formação.

Se a segurança contra incêndios é importante para qualquer tipo de edifício, torna-se ainda mais importante no caso de edifícios localizados nos centros históricos, uma vez que estes possuem um conjunto de fatores e características que propiciam a eclosão e a deflagração de incêndios e, para além disso, são importantes para a caracterização da história de uma cidade. [Almeida, Ana S. G. (2013)]

Ao Estado compete garantir a segurança das pessoas e dos bens perante os riscos de incêndio; estabelecendo medidas de segurança tendo em conta dois aspetos fundamentais: são necessárias medidas de prevenção para evitar um incêndio e caso ele ocorra, é importante assegurar medidas de proteção, para limitar os danos.

#### **4.1.1 Regulamentação da Segurança Contra Incêndios Aplicada em Portugal**

A primeira regulamentação de segurança contra incêndios em núcleos urbanos antigos surgiu em 1989, com o Decreto-Lei n.º426/89 de 6 de dezembro, publicado aproximadamente ano e meio após o incêndio do Chiado. Este Decreto-Lei estabelecia as medidas cautelares de Segurança Contra Incêndio em Núcleos Urbanos Antigos, colocando fim a uma lacuna legislativa que se fazia sentir em Portugal neste domínio.

A publicação das medidas cautelares de Segurança contra Incêndios em Núcleos Urbanos Antigos conduziu a uma nova problemática: os edifícios a construir no futuro. Perante esse cenário, em 1990 é publicado o Decreto-Lei n.º64/90, de 21 de fevereiro, relativo à regulamentação de Segurança contra Incêndio em Edifícios de Habitação. No entanto, o parque edificado não era apenas composto por edifícios habitacionais e ao longo dos anos sofreu inúmeras evoluções, concretamente no tipo de utilização do edificado. A regulamentação direcionada para a Segurança contra Incêndio não abrangia

estas mudanças de utilização do edificado bem como toda a utilização possível que o edifício poderia sustentar. Após a publicação do Decreto-Lei n.º64/90 surgiu um número de publicações diversificadas, nomeadamente Decretos Regulamentares e Portarias que abrangiam de forma global todo o tipo de utilização que o edificado poderia sustentar, por exemplo salas e recintos de espetáculos, estabelecimentos de restauração e turísticos, estabelecimentos comerciais, administrativos, hospitalares, entre outros.

A publicação dos regulamentos foi realizada de forma desordenada e à medida que iam surgindo novas exigências e especificidades. Alguns especialistas da área da Segurança Contra Incêndio apontavam um elevado número de problemas associados à aplicação destes regulamentos, especialmente a heterogeneidade dos títulos, dos conteúdos e do tipo de diplomas, a incoerência entre conceitos de natureza semelhante e interpretação difícil, para além de ser repetitiva e volumosa. Além destas condicionantes os regulamentos eram incompletos, não abrangendo por exemplo lares de idosos, armazéns, bibliotecas, arquivos, entre outros. [Vicente, Romeu, et al (2010)]

Atualmente a principal regulamentação existente, no âmbito da segurança contra incêndios, é composta pelo Decreto-Lei n.º220/2008 de 12 de novembro, que estabelece o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE) e pela Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro, que estabelece o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE). O diploma estabelece a obrigatoriedade de se aplicar, a todos os edifícios e recintos ao ar livre, medidas de autoproteção e de organização de segurança contra incêndios que garantam a segurança em caso de incêndio, de acordo com disposições regulamentares. Este regulamento foi concebido de forma a não se repetirem as lacunas e incoerências registadas no passado. A regulamentação em vigor dispõe-se apenas num único diploma, ainda que com portarias complementares. O seu conteúdo, menos volumoso, é mais homogêneo e coerente, tendo a particularidade de cobrir praticamente a totalidade dos edifícios, com exceções muito especiais, como o caso dos estabelecimentos prisionais.

Para além da regulamentação vigente, no Quadro 4 consta uma listagem, ainda que muito breve, de alguns dos regulamentos publicados ao longo dos anos, estando a sua grande maioria revogada pela regulamentação atualmente em vigor.

**Quadro 4** – Evolução da publicação dos diplomas no âmbito da Segurança Contra Incêndio [Almeida, Ana S. G. (2013) e Vicente, Romeu, et al (2010)]

<b>Regulamentação</b>	<b>Descrição</b>
Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/89 de 31 de agosto	Medidas Cautelares mínimas contra risco de incêndios
Decreto-Lei n.º 426/89, de 6 de dezembro	Medidas Cautelares de Segurança Contra Incêndio em Núcleos Urbanos Antigos
Decreto-Lei n.º 64/90, de 21 de fevereiro	Regulamentação de Segurança contra Incêndio em Edifícios de Habitação (Estabelece o regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspeção das condições de segurança contra incêndios em edifícios)
Decreto-Lei n.º 66/95, de 08 de abril	Regulamentação de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos
Decreto Regulamentar n.º34/95, de 16 de dezembro	Regulamento das Condições Técnicas e de Segurança dos Recintos de Espetáculo e Divertimentos Públicos
Portaria n.º1063/97, de 21 de outubro	Medidas de segurança contra risco de incêndio aplicáveis na construção, instalação e funcionamento dos empreendimentos turísticos e dos estabelecimentos de restauração e de bebidas
Decreto-Lei n.º410/98, de 23 de dezembro	Regulamentação de Segurança contra Incêndio em Edifícios Tipo Administrativos
Decreto-Lei n.º409/98, de 23 de dezembro	Regulamento de Segurança contra Incêndio em edifícios de tipo hospitalar
Decreto-Lei n.º414/98, de 31 de dezembro	Regulamentação de Segurança contra Incêndio em Edifícios Escolares
Decreto-Lei n.º368/99, de 18 de setembro	Medidas de segurança contra riscos de incêndio a aplicar em estabelecimentos comerciais
Decreto Regulamentar n.º10/2001, de 7 de junho	Regulamento das Condições Técnicas de Segurança dos Estádios
Portaria n.º1299/2001, de 21 de novembro	Medidas de segurança contra risco de incêndio a aplicar em estabelecimentos comerciais ou de prestação de serviços com área inferior a 300m <sup>2</sup>
Portaria n.º1275/2002, de 19 de setembro	Normas de segurança contra incêndio a observar na exploração de estabelecimentos do tipo hospitalar
Portaria n.º1276/2002, de 19 de setembro	Normas de segurança contra incêndio a observar na exploração de estabelecimentos do tipo administrativo
Portaria n.º1444/2002, de 7 de novembro	Normas de segurança contra incêndio a observar na exploração de estabelecimentos escolares
Lei n.º 32/2007, de 13 de agosto	Regime Jurídico das Associações Humanitárias de Bombeiro
Decreto-Lei n.º220/2008 de 12 de novembro	Estabelece o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE)

**Quadro 4** (continuação) – Evolução da publicação dos diplomas no âmbito da Segurança Contra Incêndio [Almeida, Ana S. G. (2013) e Vicente, Romeu, et al (2010)]

Regulamentação	Descrição
Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro	Estabelece o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE)
Despacho n.º 2074/2009, de 15 de janeiro de 2009	Define os critérios técnicos para determinação de densidade de carga de incêndio modificada
Portaria n.º 610/2009, de 8 de junho	Regulamenta o sistema informático que permite a tramitação desmaterializada dos procedimentos administrativos previstos no Regime Jurídico da Segurança contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE)
Portaria n.º 773/2009, de 21 de julho	Define o procedimento de registo, na ANCP, das entidades que exerçam a atividade de comercialização, instalação e/ou manutenção de produtos e equipamentos de SCIE
Portaria n.º 1054/2009, de 16 de setembro	Fixa o valor das taxas pelos serviços prestados pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC)

Num edifício novo, a segurança contra incêndios tem que cumprir o disposto na regulamentação anteriormente referida, quando da realização do projeto de arquitetura, dos projetos de segurança contra incêndios em edifícios (SCIE) e dos projetos das restantes especialidades a concretizar em obra.

Quanto aos edifícios já existentes à data de entrada em vigor do RJ-SCIE, estão apenas sujeitos às medidas de autoproteção previstas no Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro e na Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro.

#### 4.1.2 Plano Municipal de Emergência

De acordo com a autoridade nacional de proteção civil (ANPC), um plano municipal de emergência é um documento formal que define o modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de proteção civil a nível municipal. Deverá também permitir antecipar os cenários suscetíveis de desencadear um acidente grave ou catástrofe, definindo a estrutura organizacional e os procedimentos para preparação e aumento da capacidade de resposta à emergência.

O plano municipal de emergência é elaborado de acordo com a diretiva relativa aos critérios e normas técnicas para a elaboração e operacionalização de planos de emergência de proteção civil, que consta da Resolução n.º 25/2008 no Diário da

Republica n.º 138 – II Série, de 18 de julho de 2008 da Comissão Nacional de Proteção Civil. [ANPC, Autoridade Nacional de Proteção Civil (b)]

O concelho de Ourém possui um Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Ourém - Versão 01 de agosto de 2010.

## **4.2 Metodologias de Avaliação do Risco de Incêndio Urbano**

Os edifícios dos núcleos urbanos antigos, na prática são abrangidos pelo regulamento Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro, no entanto, por diversos constrangimentos construtivos, torna-se praticamente impossível a verificação de todos os pressupostos do regulamento neste tipo de edificado. Uma vez que os edifícios nos núcleos urbanos antigos não cumprem os pressupostos do regulamento, é necessário recorrer a análises/verificações que conduzam à adoção de soluções enquadradas com a realidade existente, visto que os pressupostos regulamentares não podem ser aplicados de forma taxativa. Como um núcleo não se refere apenas a um edifício isolado mas sim a um conjunto de edifícios, é mais proveitoso, do ponto de vista da segurança contra incêndio, serem tomadas medidas e soluções que não só minimizem o risco de um edifício mas que minimizem o risco para um quarteirão ou mesmo de um núcleo urbano. É neste contexto global que sobressai a importância da elaboração dos planos de prevenção, combate e identificação de riscos. Os riscos inerentes a estes locais são reconhecidos por todas as pessoas e entidades, mas a sua análise e quantificação é praticamente nula.

Já se começa a quantificar o risco de incêndio nos núcleos urbanos antigos, embora ainda numa fase muito embrionária e localizada. Estes estudos têm como principal objetivo retratar e dar a conhecer a complexidade das condições de segurança em que se encontram os edifícios.

A segurança contra incêndio em núcleos urbanos antigos é preponderante para a proteção das vidas humanas e do edificado. A regulamentação em vigor realça quatro propósitos gerais a aplicar a todas as utilizações dos edifícios, dispendo-se a:

- i) reduzir a probabilidade de ocorrência de deflagração de incêndios;
- ii) limitar o seu desenvolvimento e a minimizar os seus efeitos;
- iii) permitir a evacuação e salvamento dos ocupantes em risco;

iv) permitir a intervenção eficaz e segura dos meios de emergência.

Mais do que um regulamento, é necessário fomentar uma cultura no âmbito da prevenção e da redução do risco de incêndio. [Vicente, Romeu, et al (2010)]

#### **4.2.1 O Risco de Incêndio em Meio Urbano**

O Risco de Incêndio em núcleos urbanos antigos está reforçado devido à conjugação de diversos fatores, dos quais se evidenciam a elevada probabilidade de deflagração, a velocidade de desenvolvimento, a forma de propagação e sobretudo as dificuldades de evacuação, acessibilidade, extinção e combate.

A origem de um incêndio nos núcleos urbanos antigos deriva de alguns aspetos relacionados com a elevada densidade de edificações associado à forma da malha urbana, à desocupação e abandono do edificado e ao nível de degradação dos edifícios. [Vicente, Romeu, et al (2010)]

Os incêndios urbanos constituem um risco no âmbito da proteção civil por serem eventos com potencial para causar danos significativos na população, edifícios e infraestruturas. [ANPC, Autoridade Nacional de Proteção Civil (2014)]

#### **4.2.2 Estudo das Metodologias para Avaliação do Risco de Incêndio**

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

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

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

Presentemente encontram-se disponíveis diversas metodologias de avaliação do risco de incêndio. No entanto, a maioria destas metodologias foram desenvolvidas exclusivamente para a avaliação isolada de edifícios recentes, não sendo por isso adequadas nem para aplicação em edifícios antigos, nem para avaliações em larga escala. De entre as várias metodologias, distinguem-se cinco que, pelas suas características, se aproximam da realidade dos núcleos urbanos antigos nacionais: o método GRETENER; o método FRAME (Fire Risk Assessment Method for Engineering); o método FRIM (Fire Risk Index Method); o método ARICA (Análise do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos) e a metodologia ARICA simplificada.

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). [Vicente, Romeu, et al (2011)]

#### **4.2.2.1 Método GRETENER**

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

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

Em 1987, o método GRETENER serviu também de base para as normas Austríacas que foram publicadas pela Liga Federal de Combate a Incêndio da Áustria. Em dezembro de 1996, o SIA-81 foi corrigido e atualizado e também serviu de base

para a Comissão de Estudos da Associação Brasileira de Normas Técnicas para a elaboração da norma sobre o potencial de risco de incêndio nas edificações.

O método GREENER é um dos métodos mais utilizados devido ao seu carácter abrangente e de fácil utilização, bem como pelo seu reconhecimento e aceitação por parte das autoridades (como exemplo os corpos de bombeiros), seguradoras e entidades políticas. Baseia-se na análise do processo do incêndio, determinando os fatores que promovem o seu desenvolvimento, medindo os riscos de ativação em função do tipo de ocupação e ainda avaliando a contribuição das medidas de segurança para a redução do risco de incêndio, presente nas edificações. Este método é utilizado para avaliar e comparar o nível de risco de incêndio, com base em conceitos alternativos entre diferentes tipos de edificações. Os diversos parâmetros e os seus respetivos pesos utilizados para calcular o risco de incêndio neste método foram obtidos por consenso do meio técnico e científico, com base em dados estatísticos testados pela sua larga aplicação prática. [Cunha, Diogo V. F. (2010)]

Este método foi aplicado a três edifícios distintos do núcleo urbano de Aljustrel, com o objetivo de comparar os resultados obtidos, para estes edifícios, pela aplicação de duas metodologias distintas.

No ANEXO C – Avaliação do Risco de Incêndio para Aplicação do Método GREENER, faz-se a descrição integral desta metodologia.

#### **4.2.2.2 Método FRAME (Fire Risk Assessment Method for Engineering)**

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

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

Este método, como os demais similares, parte do princípio que existe um equilíbrio entre os fatores de perigo e as medidas de proteção contra o incêndio

existentes numa edificação. O cálculo do valor do risco de incêndio baseia-se em fórmulas empíricas e na larga experiência profissional do avaliador, consistindo numa avaliação sistemática dos fatores positivos e negativos do edifício, obtendo-se um resultado final. [Almeida, Ana S. G. (2013)]

De uma maneira geral, a expressão genérica para a determinação do risco de incêndio é através da seguinte expressão (Equação 1) [Cunha, Diogo V. F. (2010)]:

$$R = \frac{P}{A \times D} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

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

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

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

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

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

#### **4.2.2.3 Método FRIM (Fire Risk Index Method)**

O método FRIM (Fire Risk Index Method) foi desenvolvido na Universidade de Lund, na Suécia, tendo a sua primeira versão sido apresentada em 1998 por Sven-Erik Magnusson e Tomas Rantatalo. É um método bastante utilizado nos países nórdicos, onde se aplica a edifícios de habitação, nomeadamente a edifícios em estrutura de madeira, cujas características se assemelham a edifícios dos nossos centros históricos.

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

Apresenta diferentes níveis de decisão, organizados através da seguinte forma hierárquica: Política (dotar os edifícios de condições de segurança ao incêndio); Objetivos; Estratégias e Parâmetros. O FRIM compreende uma escala entre 0 a 5, na qual um índice de risco elevado para edifícios representa um nível elevado de segurança contra incêndio, enquanto um índice baixo corresponde a um nível baixo de segurança. A metodologia integra 17 parâmetros de análise distribuídos por 17 categorias possíveis, que têm de ser usadas. Aos parâmetros são atribuídos pesos, consoante a sua significância.

Este método recorre a um modelo linear de avaliação de variadas características, com a finalidade de produzir um valor relativo do risco de incêndio. [Cunha, Diogo V. F. (2010)]

#### **4.2.2.4 Método ARICA (Análise do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos)**

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

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

Os edifícios dos centros urbanos apresentam características muito específicas, o que em muitas situações dificulta, e por vezes torna mesmo impossível, a aplicação da regulamentação de SCIE em vigor. Este método compara as condições de segurança ao incêndio, existentes inicialmente nesses edifícios, com as dos mesmos edifícios depois de reabilitados, analisando todos os fatores de risco de incêndio. [Muculo, Conceição P. (2013)]

O método divide-se em quatro fatores de risco, que são:

- Fator global de risco associado ao início do incêndio;
- Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício;
- Fator global de risco associado à evacuação do edifício;

- Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio.

Estes fatores globais abrangem todos os aspetos relevantes para a segurança ao incêndio, desde a segurança dos ocupantes, dos bens e do próprio edifício e são constituídos por vários fatores parciais. Estes fatores podem tomar valores compreendidos entre 0,50 e 2,00 sendo que existem algumas exceções. [Muculo, Conceição P. (2013)]

#### **4.2.2.5 Metodologia ARICA Simplificada**

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

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

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

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

No Quadro 5 apresenta-se os fatores globais e os seus respetivos fatores parciais. [Almeida, Ana S. G. (2013)]

**Quadro 5** – Fatores globais e parciais da metodologia ARICA [Almeida, Ana S. G. (2013)]

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

As expressões utilizadas para o cálculo dos fatores globais são as mesmas do método ARICA. Após a determinação dos fatores globais é calculado o fator global de risco do edifício e comparado com o fator de risco de referência. Tal como no método ARICA, caso o valor obtido seja superior à unidade, significa que têm de ser tomadas medidas de mitigação do risco de incêndio. Caso contrário, o edifício está seguro, do ponto de vista da segurança contra incêndio, pelo que não é necessária a implementação de medidas. [Almeida, Ana S. G. (2013)]

Este método foi o método aplicado no cálculo do risco de incêndio dos edifícios do núcleo urbano de Aljustrel. Está desenvolvido e explicado no ANEXO D – Avaliação do Risco de Incêndio para Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada.

#### 4.2.3 Comparação dos Métodos

O Quadro 6 traduz a análise comparativa dos métodos anteriormente referidos, nomeadamente a indicação dos fatores que cada um avalia, o que permite ajudar na escolha do método a utilizar.

**Quadro 6** – Comparação dos diversos métodos [Almeida, Ana S. G. (2013)]

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

**Quadro 6** (continuação) - Comparação dos diversos métodos [Almeida, Ana S. G. (2013)]

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

A comparação dos métodos através do Quadro 6 é complexa, uma vez que são apresentados apenas os critérios principais dos métodos, podendo alguns deles abordar indiretamente alguns dos critérios não assinalados.

#### 4.2.4 Escolha do Método para Avaliação do Risco de Incêndio

Neste trabalho, optou-se pela aplicação da Metodologia ARICA Simplificada. Esta opção deve-se ao facto desta metodologia ter sido desenvolvida para aplicação em núcleos antigos e permitir uma análise de forma detalhada de todos os aspetos relativos à ocorrência de um incêndio, desde o início do incêndio à evacuação do local e combate ao incêndio. É um método de aplicação relativamente simples que, para avaliar o risco de incêndio de um edifício recorre à informação obtida da observação visual e das fichas de inspeção.

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

As outras metodologias não são de todo as mais indicadas para a avaliação do risco de incêndio urbano. O método FRAME porque se baseia no Método de GREENER e foi desenvolvido para edifícios de grandes dimensões e edifícios industriais. O método FRIM foi desenvolvido para edifícios em madeira, o que pode apresentar resultados de risco de incêndio pouco fiáveis.

### **4.3 Aspetos a Considerar para a Aplicação da Metodologia de Estudo**

Com o presente trabalho pretende-se dotar a Câmara Municipal de Ourém de informação relevante sobre o estado de conservação dos edifícios do núcleo urbano de Aljustrel, quer do ponto de vista estrutural, quer do ponto de vista construtivo, bem como identificar a vulnerabilidade ao risco de incêndio, de modo a colaborar na elaboração do Plano Especial de Emergência para os Núcleos Urbanos Antigos do Município de Ourém e na classificação de Aljustrel.

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

#### **4.3.1 Área de Estudo**

Inicialmente foi proposto o estudo de todos os edifícios pertencentes ao Núcleo Urbano de Aljustrel. No entanto tal não foi possível, por razões de limitação do tempo para a realização do trabalho e sobretudo pela inexistência, na Câmara Municipal de Ourém, dos processos relativos a todos os edifícios, o que facilitaria o levantamento geométrico dos mesmos. Assim, foram selecionados 19 edifícios distintos no Núcleo Urbano de Aljustrel (ver Figura 61).



**Figura 61** – Área de estudo com identificação das edificações analisadas [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2]

No Quadro 7 identificam-se os edifícios, nomeadamente sob os aspetos da sua designação e código, localização (nome da rua e n.º de polícia) e propriedade.

**Quadro 7** – Lista de edificações analisadas

n.º Sequência	Descrição do Edifício	Código	Nome do Proprietário	Morada	Número de Polícia
1	Casa dos Franceses	1160	Lúcia Ferreira	Rua dos Pastorinhos	41
2	Casa dos Tios	1326	Maria Otilia P. dos Santos	Rua dos Pastorinhos	75
3	Casa do Telheiro	1437	Augusto Vieira da Silva	Rua dos Pastorinhos	59
4	Casa Museu-Aljustrel	1498	Santuário de Fátima	Rua dos Pastorinhos	-
5	Casa de Lúcia	29428	Santuário de Fátima	Rua dos Pastorinhos	-
6	Habitação dos Pais dos Videntes	43605	Maria Jacinto P. Marto e Outros	Rua dos Pastorinhos	39
7	Edifício Misto / PH	47915	Carlos P. Pereira e Outros	Rua dos Pastorinhos	66,68,70
8	Casa de Jacinta e Francisco	64603	Santuário de Fátima	Rua dos Pastorinhos	-
9	Casa de Pedra à Vista	65187	-	Rua dos pastorinhos	25
10	Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)	65464	António Pereira da Silva	Rua dos Pastorinhos	55
11	Edifício Misto / Parede Branca	65663	Anabela Ribeiro Martins	Rua dos Valinhos	32
12	Edifício Misto / Paineis de Azulejo e Telheiro com vidro transparente	66264	António de Oliveira Pereira	Rua dos Valinhos	21
13	Edifício Misto / Avançado	66265	António Lopes Pereira	Rua dos Pastorinhos	27
14	Habitação / Riscas azuis	66368	Inácia de Jesus Pereira	Rua dos Pastorinhos	102
15	Habitação / Arai	66430	Arai Daniel	Rua dos Pastorinhos	114
16	Edifício Misto / Última Rua Valinhos	66510	Maria do Rosário R. Brites	Rua dos Valinhos	53
17	Edifício Misto / Toldo Branco	79567	Adelino Fernandes Vieira	Rua dos Pastorinhos	42
18	Bar	96384	José Manuel Vieira	Rua dos Pastorinhos	58
19	Casa de Nazareth	100000	Arai Daniel	Rua dos Valinhos	116, 118, 120

O Quadro 8 refere a caracterização construtiva e de uso dos edifícios.

**Quadro 8 – Caracterização Construtiva / Uso das edificações analisadas**

Descrição do Edifício	Interesse arquitetónico	Caraterização Construtiva	Uso / Utilização	Tipo de Utilização
Casa dos Franceses	não	Casa de Pedra com Reboco e Pedra à Vista	Exclusiva	Habitação
Casa dos Tios	sim	Casa de Pedra com Reboco e Pedra à Vista	Exclusiva	Hoteleiro (Hospedaria)
Casa do Telheiro	não	Casa de Pedra com Reboco	Mista	Comércio / Habitação
Casa Museu-Aljustrel	sim	Casa de Pedra com Reboco e Pedra à Vista	Exclusiva	Museu (Etnografico)
Casa de Lúcia	sim	Casa de Pedra com Reboco	Exclusiva	Museu (Casa-Museu Religiosa)
Habitação dos Pais dos Videntes	sim	Casa de Pedra à Vista	Exclusiva	Habitação
Edifício Misto / PH	não	Casa de Alvenaria de Tijolo e Cimento	Mista	Comércio / Habitação / Restauração
Casa de Jacinta e Francisco	sim	Casa de Pedra com Reboco e Pedra à Vista	Exclusiva	Museu (Casa-Museu Religiosa)
Casa de Pedra à Vista	não	Casa de Pedra à Vista	Exclusiva	Armazém
Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)	não	Casa de Alvenaria de Tijolo e Cimento	Mista	Comércio / Habitação
Edifício Misto / Parede Branca	não	Casa de Alvenaria de Tijolo e Cimento	Mista	Comércio / Habitação
Edifício Misto / Painel de Azulejo e Telheiro com vidro transparente	não	Casa de Alvenaria de Tijolo e Cimento	Mista	Comércio / Habitação
Edifício Misto / Avançado	não	Casa de Alvenaria de Tijolo e Cimento	Mista	Comércio / Habitação
Habitação / Riscas azuis	não	Casa de Alvenaria de Tijolo e Cimento	Exclusiva	Habitação
Habitação / Arai	não	Casa de Alvenaria de Tijolo e Cimento	Exclusiva	Habitação
Edifício Misto / Ultima Rua Valinhos	não	Casa de Alvenaria de Tijolo e Cimento	Mista	Comércio / Habitação
Edifício Misto / Toldo Branco	não	Casa de Alvenaria de Tijolo e Cimento	Mista	Comércio / Habitação
Bar	não	Casa de Pedra à Vista	Exclusiva	Restauração (Bar)
Casa de Nazareth	não	Casa de Pedra com Reboco e Pedra à Vista	Mista	Habitação / Reuniões Públicas (capela)

Para cada um dos edifícios o Quadro 9 apresenta o número de pisos, a área de implantação, o ano de construção e o ano em que as edificações sofreram intervenções.

**Quadro 9** – n.º Pisos / Área / Ano Construção / Intervenções

Descrição do Edifício	n.º Pisos	Area Implantação	Ano de Construção	Intervenções de Beneficiação (ano)
Casa dos Franceses	2	80,46	séc. XIX	
Casa dos Tios	2	228,85	1917	2014
Casa do Telheiro	2	184,44	séc. XIX	1944/2014
Casa Museu-Aljustrel	3	327,74	séc. XVII	1969
Casa de Lúcia	1	76,46	1888	1986 / 1992
Habitação dos Pais dos Videntes	1	140,45	1888	2010
Edifício Misto / PH	2	259,00	1984	2006
Casa de Jacinta e Francisco	1	133,40	1888	1996
Casa de Pedra à Vista	2	52,82	séc. XIX	
Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)	3	220,15		2005
Edifício Misto / Parede Branca	3	142,40	1984	2013
Edifício Misto / Painele de Azulejo e Telheiro com vidro transparente	2	159,13	1989	1989
Edifício Misto / Avançado	3	179,90	1986	
Habitação / Riscas azuis	2	152,35	mik	
Habitação / Arai	2	89,75	2004	
Edifício Misto / Última Rua Valinhos	2	232,50	2003	2006
Edifício Misto / Toldo Branco	3	265,60	1976	2008
Bar	2	286,80	séc. XX	1992/1999/2006
Casa de Nazareth	2	115,31	séc. XIX	1989

#### 4.3.2 Identificação da Localização e do Tipo de Hidrantes

Em Aljustrel só se constatou a existência de três hidrantes exteriores, o que é manifestamente insuficiente em caso de incêndio face à necessidade de os bombeiros recorrerem a este meio de apoio à intervenção.

Não foi possível recolher dados quanto à fiabilidade da rede de alimentação de água e verificou-se que uma boca-de-incêndio se encontra aplicada de forma não convencional, pois situa-se num muro, sem qualquer sinalização nem aparência de boca-de-incêndio, apenas tapada com um bloco de tijolo (Figura 64).



**Figura 62** – Localização de hidrantes exteriores na área de estudo [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2]



**Figura 63** – Hidrantes exteriores existentes na área de estudo



**Figura 64** – Boca-de-incêndio

### 4.3.3 Caracterização dos Edifícios em Estudo

A caracterização do edificado dos núcleos urbanos antigos consiste na avaliação de cada edifício tendo em consideração aspetos como a localização, questões históricas, caracterização construtiva, índices de construção, fatores de proteção contra incêndio, as peças desenhadas do projeto e o levantamento fotográfico.

No presente trabalho, a metodologia para efetuar a caracterização do edifício passou pela realização da representação geométrica das dimensões da planta, pela verificação da utilização dos vários compartimentos, tendo-se registado também as dimensões do vão de entrada, do pé direito e da espessura das paredes. O objetivo foi perceber a organização do edifício e obter informação para os cálculos referentes à avaliação dos riscos de incêndio. Seguidamente efetuou-se o registo fotográfico interior e exterior do edifício de modo a recolher informação complementar.

Os resultados da inspeção aos 19 edifícios que constituíram a amostra da área de estudo, apresentam-se no ANEXO A – Caracterização do Edificado.

#### **4.3.4 Fichas de Inspeção Utilizadas**

O recurso a fichas de inspeção e registo é uma opção largamente aplicada em muitos trabalhos para a avaliação do estado de conservação das construções, quer novas quer antigas, das condições de habitabilidade e de apoio a ações de avaliação imobiliária e patrimonial.

As fichas apresentadas estão organizadas de forma hierarquizada e contêm informação exaustiva e detalhada para dar resposta quer aos objetivos da Câmara Municipal de Ourém, quer aos objetivos do presente trabalho. Nessas fichas, foram registadas as características gerais do edifício e sobretudo características de cada um dos elementos construtivos (materiais, estado de conservação, anomalias, etc.). Cada ficha possui parâmetros considerados relevantes para o estudo do risco de incêndio do edificado.

As fichas de inspeção utilizadas na análise do risco de incêndio dos edifícios no Núcleo Urbano de Aljustrel foram adaptadas de fichas anteriormente utilizadas em trabalhos da mesma natureza, realizados em núcleos urbanos com outras características, nomeadamente nos concelhos do Seixal e de Coimbra [Vicente, Romeu (2008)].

As adaptações efetuadas nas fichas originais resumiram-se a pontos que se consideraram omissos nas fichas originais e que revelaram alguma importância para a análise global de cada edifício, bem como para adaptação das fichas, ao tipo de núcleo urbano em estudo, tendo em conta determinadas características observadas. Assim, acrescentou-se uma ficha intitulada por "Elementos Secundários" que consiste no registo de informação referente aos vãos, tetos e paredes interiores, nomeadamente

quanto à sua constituição, revestimento, patologias, etc. Nas fichas 2, 3 e 4 acrescentaram-se informações pontuais para complementar as listas de verificações, contidas nas fichas originais, nomeadamente o "empolamento do reboco" nas patologias das fachadas na Ficha 2; os "toldos publicitários" nos elementos ligados às fachadas, também na Ficha 2 e na Ficha 4 os "fungos/herbáceas" nas patologias da estrutura de suporte. Estes aspetos foram constatados em grande parte dos edifícios analisados.

As fichas estão divididas em 7 categorias:

- **Ficha 1: Identificação do edifício.** Consiste no registo de informação referente à caracterização do edifício quanto à sua tipologia estrutural, à sua utilização e à acessibilidade, entre outros fatores.

- **Ficha 2: Paredes de fachada.** Contém informação referente ao tipo de constituição das paredes (geometria, materiais constituintes, etc.), ao seu revestimento e patologias existentes, entre outros fatores.

- **Ficha 3: Diafragmas horizontais (pavimentos).** Consiste no registo de informação referente ao tipo de estrutura do pavimento (geometria, materiais constituintes, etc.), ao seu revestimento, à ligação parede/pavimento, às patologias existentes, entre outros fatores.

- **Ficha 4: Coberturas.** Contém informação referente ao tipo de cobertura, à estrutura de suporte (geometria, materiais constituintes, etc.), ao revestimento, às patologias existentes, entre outros fatores.

- **Ficha 5: Elementos secundários.** Consiste no registo de informação referente aos vãos (constituição, estado de conservação, etc.), ao teto (revestimento e estado de conservação, etc.) e às paredes interiores (constituição, revestimento, etc.).

- **Ficha 6: Levantamento estrutural.** Contém informação referente à interação entre edifícios e ao tipo e organização do sistema resistente, entre outros fatores.

- **Ficha 7: Segurança contra incêndio.** Consiste no registo de informação associada ao início, desenvolvimento e propagação do incêndio, (nomeadamente sobre a instalação elétrica e de gás, tipo de cargas de incêndio existentes), à evacuação do edifício (largura dos diversos caminhos de evacuação, inclinação das vias verticais, etc.), ao combate ao incêndio (acessibilidade ao edifício, tipo de equipamentos para extinção do incêndio, etc.), entre outros fatores.

As fichas de inspeção aplicadas aos 19 edifícios da área de estudo, apresentam-se no ANEXO B – Fichas para ações de levantamento.

Para cada edifício procedeu-se à inspeção visual da sua envolvente exterior e quando possível do interior, ao levantamento fotográfico e ao registo dos dados observados nas respetivas fichas, com o maior rigor possível. Como anteriormente se referiu as fichas apresentadas deram cumprimento a dois grandes objetivos: a inspeção e diagnóstico de anomalias dos elementos da envolvente (paredes de fachada, coberturas, pavimentos) e de outros elementos construtivos e o apoio à identificação das condições de funcionamento e habitabilidade do edifício (condições de salubridade e de risco de incêndio).

Os dados recolhidos foram organizados e sistematizados, considerando-se a necessidade de gestão da informação e da sua disponibilidade como ferramenta de apoio à decisão para a Câmara Municipal de Ourém. Nesse sentido são apresentados os resultados globais das inspeções efetuadas.

A caracterização detalhada dos edifícios inspecionados permitiu a análise e a avaliação sustentada das suas fragilidades, em termos de habitabilidade e de segurança. Deu-se particular atenção à envolvente exterior dos edifícios, pelo seu carácter fundamental na preservação do conjunto urbano, à segurança estrutural e à verificação das condições de salubridade e de conforto mínimas aceitáveis.

#### **4.3.5 Organização da Informação Recolhida**

Todas as ações de caracterização e levantamento de edifícios antigos exigem meios e uma organizada rede de informação e logística, de modo a obter resultados fiáveis.

Para organizar, trabalhar e sistematizar os dados obtidos, constantes em diversas tabelas e mapas, foram utilizadas algumas ferramentas entre as quais folhas de cálculo do Excel e o sistema de informação geográfica SIG, ferramenta indispensável no que diz respeito à organização de dados, ao seu tratamento analítico e à visualização dos resultados.

#### **4.3.6 Dificuldades e Condicionantes das Ações de Inspeção**

As ações de inspeção tiveram como principais dificuldades:

- A ausência de colaboração para obtenção de informação pela maioria dos residentes e proprietários, facto que limita e condiciona o objetivo principal do estudo - a avaliação do risco de incêndio urbano;
  
- A não permissão de acesso a vários edifícios impediu a verificação do seu interior nomeadamente quanto à constituição, estado de conservação, utilização e consequentemente a previsão de cargas de incêndio e o registo fotográfico;
  
- O desconhecimento sobre factos relativos ao histórico do edificado, nomeadamente sobre o período em que ocorreram algumas alterações construtivas decorrentes de ações de beneficiação ou de remodelação, de supressão de elementos construtivos ou até do aumento de cércea;
  
- A data imposta para entrega do trabalho, não permitiu o estudo de uma amostra mais alargada do edificado do núcleo urbano de Aljustrel.
  
- Como anteriormente se referiu foi ainda necessário adaptar as fichas de inspeção de [Vicente, Romeu (2008)] para se aplicarem melhor a este núcleo específico.

#### **4.4 Avaliação Comparativa do Risco de Incêndio pela Metodologia ARICA Simplificada e pelo Método GRETENER**

Neste item faz-se a Avaliação comparativa do risco de incêndio através da Metodologia ARICA Simplificada e do Método de GRETENER, aplicadas a três edifícios assinalados na planta da Figura 65: a Casa dos Videntes Francisco e Jacinta Marto (código 64603); um edifício de utilização mista, com montras de vidro (código 65464) e um Bar (código 96384).




**Figura 65** – Planta de localização dos 3 edifícios, Aljustrel [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2]

A escolha dos edifícios (Quadro 10) atendeu à suscetibilidade para a aplicação das duas metodologias. Procurou-se escolher edifícios com tipologias diferentes para se perceber as diferenças condicionantes e os resultados da aplicação das metodologias. O acesso e recolha de toda a informação necessária, imprescindível para uma completa avaliação dos diversos parâmetros dos métodos, foi também uma preocupação quando da seleção dos edifícios. Nestes edifícios foi possível o acesso ao interior, procedendo-se a registo fotográfico, o que não aconteceu na maioria dos outros.

A Casa dos Videntes está aberta diariamente a quem tenha a intenção de a visitar durante o horário estabelecido pelo Santuário de Fátima, proprietário do edifício. No edifício de utilização mista com montras de vidro apenas foi permitida a visita e o registo fotográfico do rés-do-chão onde se localiza o comércio, no entanto foi dada a informação do tipo e quantidade de mobiliário existente no piso superior, destinado a habitação. No Bar, como também está aberto ao público, foi permitido o registo fotográfico e a visita ao interior.

A Câmara Municipal de Ourém facultou as peças escritas dos projetos do Bar e do edifício de utilização mista com montras de vidro. O Santuário de Fátima forneceu as peças da Casa dos Videntes.

**Quadro 10** – Características dos edifícios

Edifício	Casa dos Videntes Francisco e Jacinta Marto	Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)	Bar
Código	64603	65464	96384
N.º Pisos	1	3	2
Caraterização Construtiva	Casa de alvenaria de Pedra rebocada e Pedra à Vista	Casa de Alvenaria de Tijolo e Cimento	Casa de Pedra à Vista
Tipo de Utilização	Museu (Casa-Museu Religiosa)	Comércio / Habitação	Restauração (Bar)
Área de Implantação	133,40 m <sup>2</sup>	220,15 m <sup>2</sup>	286,80 m <sup>2</sup>
Ano de Construção	1888	2005	séc. XX
			

Apresenta-se apenas a descrição detalhada da metodologia aplicada a um dos edifícios (Casa dos Videntes Francisco e Jacinta Marto, código 64603), remetendo-se os restantes para o ANEXO A – Caracterização do Edificado, ANEXO B – Fichas para ações de levantamento, ANEXO C – Avaliação do Risco de Incêndio para Aplicação do Método GRETENER e para o ANEXO D – Avaliação do Risco de Incêndio para Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada.

#### 4.4.1 Caraterização do Edifício – Casa dos Videntes, código 64603

O edifício está implantado na Rua dos Pastorinhos, e é a antiga casa de habitação onde residiram Francisco e Jacinta Marto, dois dos três videntes de Fátima, hoje casa-museu. É uma casa construída em 1888 em alvenaria de pedra rebocada, possuindo também paredes de alvenaria de pedra à vista, com uma área aproximada de 133,40m<sup>2</sup>.

Em 1961, pelo Decreto n.º44075, obteve a classificação de imóvel de interesse público. Propriedade do Santuário de Fátima desde 9 de novembro de 1996, encontra-se devidamente conservada e mantém a sua traça original do tempo das Aparições.

A Figura 66 ilustra o alçado principal, o alçado posterior e o alçado lateral esquerdo do edifício, respetivamente.



**Figura 66** – Vários alçados do edifício: a)Alçado principal, b)Alçado posterior, c)Alçado lateral esquerdo

Este edifício de planta retangular, tem interesse arquitetónico e utilização exclusiva como casa-museu. No seu interior, pode ver-se a forma como o espaço é dividido, as reduzidas dimensões e ainda o mobiliário original. É constituído por um piso com uma cozinha com lareira/borrvalho (Figura 67), três quartos (Figura 68 e Figura 69), uma sala (chamada casa de fora) (Figura 69) e uma adega (Figura 70).



**Figura 67** – Cozinha com borrvalho



**Figura 68** – Quarto 1 e quarto 2



**Figura 69** – Sala, quarto 3 e quarto 4

Tem ainda também um pequeno sótão para arrumos (Figura 70) e não possui instalações sanitárias.



**Figura 70** – Adega e sótão

No pátio livre observa-se uma cisterna antiga (Figura 71) utilizada para depósito das águas da chuva. A Figura 72 ilustra o pormenor da caleira, executada na parede, para recolha dessas águas.



**Figura 71** – Cisterna no pátio com sistema de encaminhamento para aproveitamento das águas pluviais



**Figura 72** – Pormenor da calreira das águas pluviais no alçado posterior

O edifício está implantado em banda e tem fundações corridas em pedra (cabouco de pedras argamassadas com cal).

As paredes exteriores têm função resistente e são de alvenaria de pedra calcária aparelhada com 60 cm de espessura. Tem aberturas alinhadas e regulares, e o revestimento é de argamassa de cal, com acabamento a pintura de cal na fachada principal (Figura 66).

Os pavimentos são de madeira, assentes em suportes de madeira não aparelhada, com revestimento de soalho pregado. Na adega o pavimento é de terra batida.



**Figura 73** – Revestimento dos pavimentos: a) Soalho pregado, b) Terra batida

A cobertura é inclinada com duas águas composta por vigamentos de madeira feito com troncos de árvores, onde assentam as ripas que suportam as telhas de canudo (Figura 70). Possui uma chaminé retangular característica deste tipo de habitação (Figura 74).



**Figura 74** – Cobertura de 2 águas, chaminé retangular e telhas de canudo

As caixilharias das janelas são de madeira e possuem portadas interiores também de madeira. Existem tetos interiores falsos em madeira (Figura 69) e paredes interiores de tabique caiado, com pé direito de 2,40m. As paredes da adega são de alvenaria de pedra à vista (Figura 70).



**Figura 75** – Vãos em madeira

A instalação elétrica foi totalmente remodelada há alguns anos e não existe instalação de gás.

O edifício, por receber público diariamente, está equipado com sistema automático de deteção de incêndio, tendo detetores automáticos, extintores, botões de alarme, sinalização e iluminação de emergência.

O acesso ao edifício é feito por um arruamento de sentido único com 6,00m de largura acessível às viaturas dos bombeiros. Está a uma distância de cerca de 68,00m do hidrante exterior mais próximo, constituído por uma boca-de-incêndio de passeio.



**Figura 76** – Arruamento em frente ao edifício

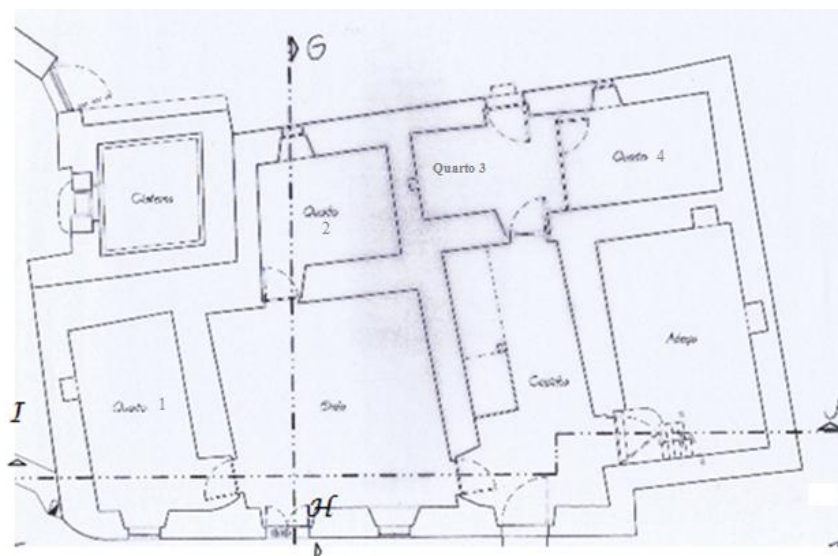
A ficha de levantamento do edifício, utilizada para complementar a aplicação da Metodologia ARICA Simplificada está preenchida no ponto B8 do ANEXO B – Fichas para ações de levantamento.

#### **4.4.2 Peças Desenhadas do Projeto**

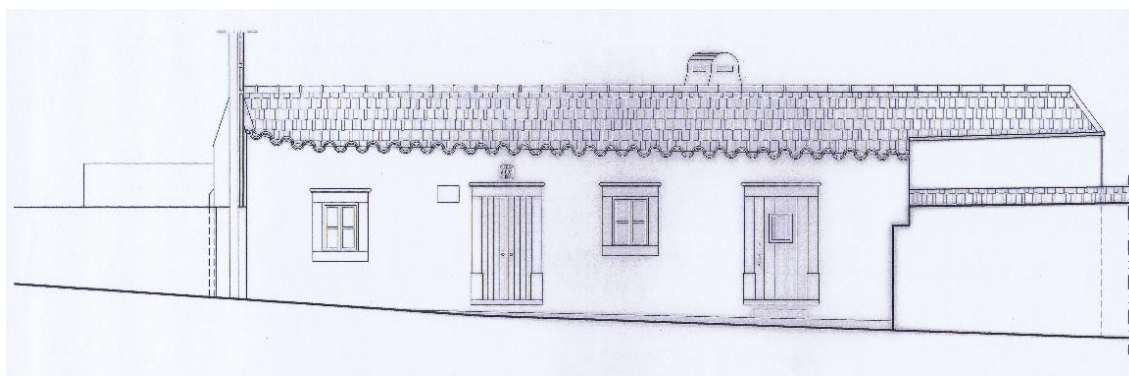
Nas figuras seguintes, apresentam-se as plantas, alçados e cortes do edifício, constituídas por desenhos técnicos sem escala precisa.



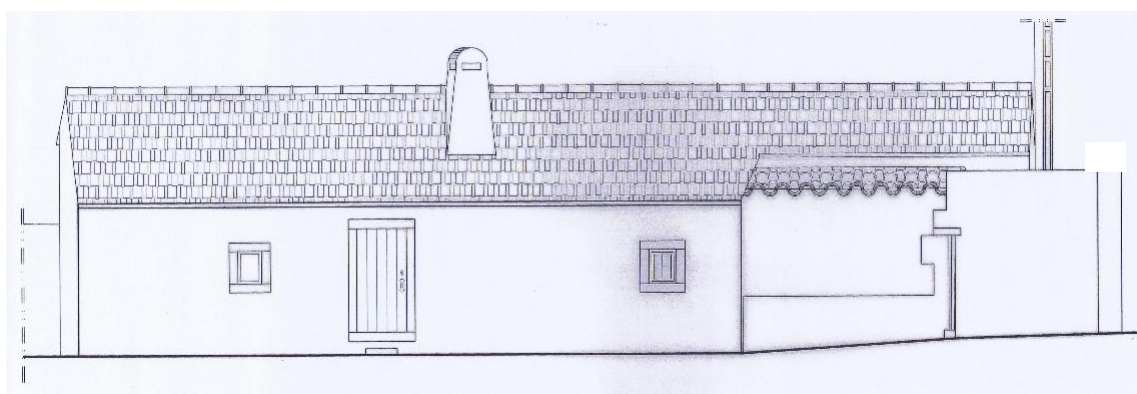
**Figura 77** – Planta de Implantação [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto]



**Figura 78** – Planta do Rés-do-chão [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto]

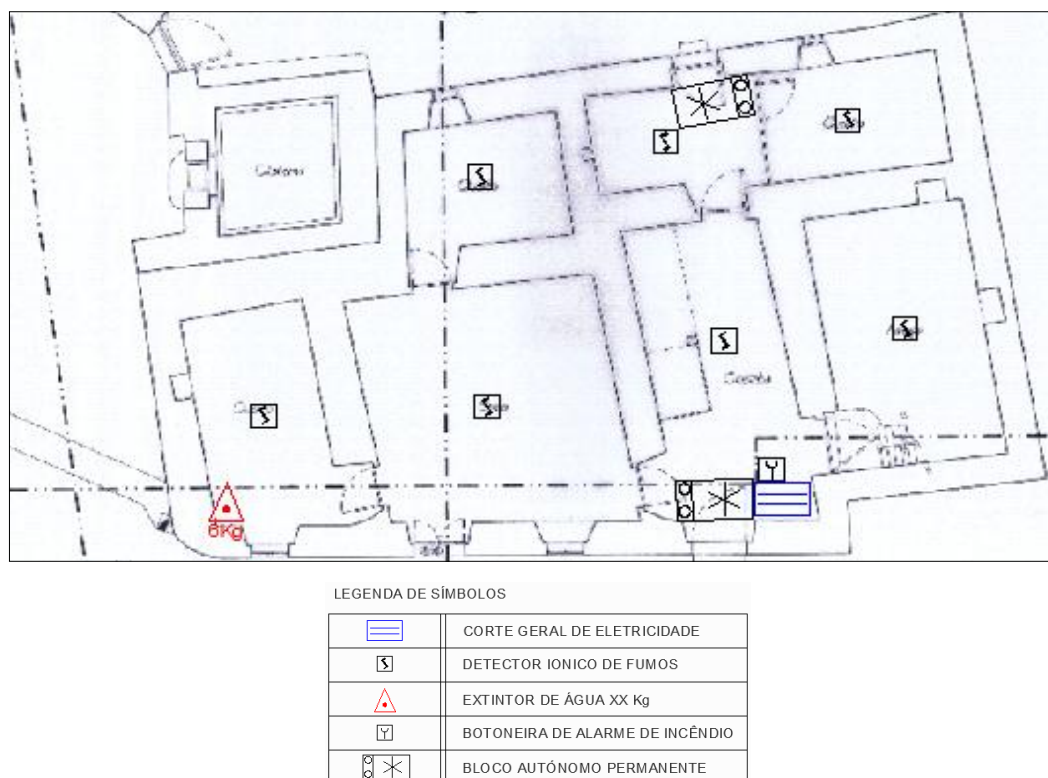


**Figura 79** – Alçado Principal [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto]



**Figura 80** – Alçado Posterior [SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto]





**Figura 84** – Planta de Equipamentos Existentes de Segurança Contra Incêndio [adaptado de SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto]

#### 4.4.3 Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada

A abordagem à aplicação deste método encontra-se desenvolvida no ANEXO D – Avaliação do Risco de Incêndio para Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada.

Este edifício, constituído por um piso e um pequeno sótão para arrumos, com utilização exclusiva como casa-museu, segundo o D.L. 220/2008 de 12 de novembro, pertence à utilização–tipo UT-X.

Analisadas as características condicionantes para a atribuição da categoria de risco ao edifício, verificou-se que a altura é inferior a 9,00 m e o número de efetivos é menor que 100 (área útil  $115,00\text{m}^2 \times 0,35 \text{ pessoas/m}^2 = 40 \text{ pessoas}$ ). Assim, o edifício insere-se na 1.ª categoria de risco como local de risco A.

##### 4.4.3.1 Fator global de risco associado ao início de incêndio ( $FG_{II}$ )

###### a) Estado de conservação da construção ( $F_{EC}$ )

Obteve-se este valor através da média dos valores atribuídos ao estado de conservação, aquando da inspeção do edifício, retirados das Fichas n.ºs 2, 3, 4, 5 e 7.

**Quadro 11** – Estado de conservação da construção

Estado de conservação da construção ( $F_{EC}$ )	Ficha	Média por ficha	Média das avaliações	Condições	$F_{EC}$
	F2 - Paredes de Fachada	3	3	2 < média ≤ 3 Edifício com alguns sinais de degradação	<b>1,10</b>
	F3 - Diafragmas Horizontais (pavimentos)	3			
	F4 - Coberturas	3			
	F5 - Elementos secundários	3			
	F7 - Segurança Contra Incêndio	3			

O fator relativo ao estado de conservação da construção:  $F_{EC} = 1,10$  – edifício que apresenta alguns sinais de degradação.

#### b) Instalações elétricas ( $F_{IEL}$ )

Os valores a atribuir ao fator parcial relativo às instalações elétricas variam consoante o estado em que se encontram as respetivas instalações.

A instalação elétrica deste edifício foi totalmente remodelada, logo o fator  $F_{IEL} = 1,00$ . (ver ficha 7, ponto 2.2)



**Figura 85** – Instalação elétrica existente (quadro elétrico)

#### c) Instalações de gás ( $F_{IG}$ )

As instalações de gás são avaliadas tendo em conta o tipo de abastecimento existente, o local de armazenamento e as condições de ventilação, independentemente do tipo de gás (propano ou butano).

Neste edifício não existem instalações de gás, pelo que  $F_{IG} = 1,00$ . (ver ficha 7, ponto 2.3)

#### d) Natureza da carga de incêndio ( $F_{NCI}$ )

A determinação deste fator faz-se através do produto entre o coeficiente de combustibilidade ( $C_i$ ) e o perigo de ativação ( $R_{ai}$ ) do material armazenado em maior

quantidade e com um risco considerável. O coeficiente de combustibilidade avalia a inflamabilidade e a velocidade de combustão dos materiais combustíveis. O coeficiente de ativação depende do tipo de exploração e da ação humana (ver ficha 7, ponto 3.1).

O material considerado foi a madeira que existindo em maior quantidade no edifício se traduz num coeficiente de combustibilidade e de ativação médio (ver Despacho n.º2074/2009, quadro II e ficha 7 no ponto 3.1). Logo o fator da natureza da carga de incêndio é  $F_{NCl} = 1,95$ .

e) Média Aritmética: fator global de risco associado ao início de incêndio ( $FG_{II}$ )

Depois de analisar todos os fatores que contribuem para o fator global de risco associado ao início de incêndio, obteve-se o seguinte valor:

$$FG_{II} = \frac{F_{EC} + F_{IEL} + F_{IG} + F_{NCl}}{4} = \frac{1,10 + 1,00 + 1,00 + 1,95}{4} = 1,26 \quad (\text{Equação 2})$$

#### 4.4.3.2 Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio ( $FG_{DPI}$ )

a) Afastamento entre vãos sobrepostos ( $F_{AV}$ )

Este fator parcial avalia o perigo de propagação do incêndio pelo exterior. Os vãos situados no mesmo alinhamento podem potenciar a propagação do incêndio entre pisos, em função da distância existente entre dois ou mais vãos sobrepostos. Considerou-se que o afastamento de referência é o regulamentar, isto é 1,10m.

Neste edifício não existem vãos sobrepostos, o que leva a  $F_{AV} = 1,00$ . (ver ficha 7, ponto 3.3)

b) Equipas de segurança ( $F_{ES}$ )

A existência de equipas de segurança pode contribuir para a minimização do desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício.

Para as UT-X da 1.ª categoria de risco, o regulamento (Portaria n.º1532/2008, art.º 200), obriga à existência de um elemento da equipa de segurança. Assim  $F_{ES} = 2,00$ . (ver ficha 7, ponto 3.2)

c) Detecção, alerta e alarme de incêndio ( $F_{DI}$ )

Os sistemas de detecção, alerta e alarme de incêndio, desde que convenientemente dimensionados, têm uma influência decisiva no desenvolvimento e propagação do incêndio, atenuando o seu desenvolvimento e reduzindo o risco de generalização.

Visto que o edifício é da UT-X da 1.<sup>a</sup> categoria de risco, o regulamento (Portaria n.º1532/2008, art.º 125), exige que tenha botões de acionamento de alarme e que tenha um sistema baseado em botoneiras. Deste modo  $F_{DI} = 1,00$ . (ver ficha 7, ponto 4.2.1)

d) Compartimentação corta-fogo ( $F_{CCF}$ )

A avaliação deste item considerou apenas quatro aspetos construtivos: paredes exteriores e de compartimentação, pavimentos e vãos onde o material de referência e o mais condicionante é a madeira.

O edifício é composto por paredes interiores em tabique, pavimentos em madeira e vãos (janelas) também em madeira o que leva a um agravamento de 30%, o valor de  $F_{CCF} = 1,90$ .



Figura 86 – Pavimento, escadas e vãos em madeira

e) Carga de incêndio ( $F_{CI}$ )

Para a determinação da densidade de carga de incêndio toma-se apenas como referência o material presente em maior quantidade no edifício e com risco considerável, independentemente do tipo de utilização. A listagem das densidades de carga de incêndio dos diversos materiais pode ser consultada no Despacho n.º2074/2009 (ver Despacho n.º2074/2009, quadro II e ficha 7 no ponto 3.1).

$$0,10 < \frac{q_{si}}{1000} < 5,00 \quad (\text{Equação 3})$$

onde: -  $q_{si}$ , quociente entre a densidade de carga do incêndio do material e 1000

Sabendo que no edifício o material existente em maior quantidade é a madeira (artigos de carpintaria) e que a carga de incêndio  $q_{si}$  é igual a  $700\text{MJ/m}^2$ , o fator a considerar é  $F_{CI} = 0,70$ .

f) Média Aritmética: fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio ( $FG_{DPI}$ )

Depois de analisar todos os fatores parciais, obteve-se o seguinte fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio:

$$FG_{DPI} = \frac{F_{AV} + F_{ES} + F_{DI} + F_{CCF} + F_{CI}}{5} = \frac{1,00 + 2,00 + 1,00 + 1,90 + 0,70}{5} = 1,32 \quad (\text{Equação 4})$$

#### 4.4.3.3 Fator global de risco associado à evacuação do edifício ( $FG_{EE}$ )

a) Fator inerente aos caminhos de evacuação ( $FI_{CE}$ )

Este parâmetro considera todos os aspetos relacionados com os caminhos de evacuação do edifício, tendo em atenção as larguras de evacuação, tanto das vias horizontais como das verticais, os vãos, o número de saídas, a inclinação das vias verticais, quando existem e a presença de sinalização e iluminação de emergência quando exigida. (ver portaria n.º1532/2008, art. n.º 56)

Quando não é respeitada alguma condição inerente aos caminhos de evacuação, este fator agrava-se em 25%. No presente caso o edifício não respeita uma das condições impostas, pois tem UP e vãos com dimensão inferior a 0,90 m. Por isso  $FI_{CE} = 1,25$ .

b) Fator inerente ao edifício ( $FI_E$ )

- Detecção, alerta e alarme de incêndio ( $F_{DI}$ )

Este fator já foi analisado no ponto 4.4.3.2 c), onde assume o valor de  $F_{DI} = 1,00$ .

- Equipas de segurança ( $F_{ES}$ )

Este fator já foi analisado no ponto 4.4.3.2 b), onde assume o valor de  $F_{ES} = 2,00$ .

- Realização de Exercícios de Evacuação ( $F_{EE}$ )

Os exercícios de evacuação têm de ser efetuados com periodicidade adequada, em conformidade com o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (Portaria n.º1532/2008, art. n.º 198 e 207).

Neste caso o regulamento não exige exercícios de evacuação, nem estes foram realizados, pelo que o fator  $F_{EE}=1,00$ . (ver portaria n.º1532 /2008 art. n.º 198 o quadro XXXIX e ficha 7, ponto 4.2.2)

- Média aritmética: fator inerente ao edifício ( $FI_E$ )

O valor do fator inerente ao edifício é obtido recorrendo à média aritmética dos subfactores mencionados (subfactor deteção alerta e alarme; subfactor equipas de segurança e subfactor exercícios de evacuação).

$$FI_E = \frac{F_{DI} + F_{ES} + F_{EE}}{3} = \frac{1,00 + 2,00 + 1,00}{3} = 1,33 \quad (\text{Equação 5})$$

- c) Fator de correção ( $F_C$ )

Este fator de correção é definido em função do número de pisos do edifício.

Visto que o edifício tem um número de pisos inferior a três, o valor do fator é  $F_C = 1,10$  (ver ficha 7, ponto 1.1)

- d) Média Aritmética Corrigida: fator global de risco associado à evacuação do edifício ( $FG_{EE}$ )

Depois de analisar todos os fatores parciais, obteve-se o seguinte fator global de risco associado à evacuação do edifício:

$$FG_{EE} = F_C \times \left( \frac{FI_{CE} + FI_E}{2} \right) = 1,10 \times \left( \frac{1,25 + 1,33}{2} \right) = 1,42 \quad (\text{Equação 6})$$

#### 4.4.3.4 Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio ( $FG_{CI}$ )

O combate ao incêndio depende de vários fatores que condicionam, na sua grande maioria, a eficácia da resposta ao combate ao incêndio. Os fatores condicionantes são os fatores exteriores e interiores de combate ao incêndio no edifício e as equipas de segurança.

a) Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício ( $FE_{CI}$ )

- Acessibilidade ao edifício ( $F_{AE}$ )

As vias de acesso a um edifício com altura não superior a 9,00 m (ver ficha 7, ponto 1.1) devem respeitar o disposto no artigo n.º 4 da portaria n.º 1532/2008. Da inspeção local e pelas respetivas plantas verifica-se que, neste caso, a largura da via é superior a 3,50 m (ver ficha 7, ponto 5.1.1), a altura livre da via é superior a 4,00 m (ver ficha 7, ponto 5.1.2) e a inclinação da via não excede os 15% (ver ficha 7, ponto 4.1.3). Logo o fator  $F_{AE} = 1,00$ .

- Hidrantes Exteriores ( $F_{HE}$ )

Pela ficha de inspeção e pelas respetivas plantas do local sabe-se que não existe carretel (ver ficha 7, ponto 5.2.2) e que a distância ao hidrante mais próximo corresponde a um valor inferior a 100,00m (ver ficha 7, ponto 5.1.2), o que conduz a  $F_{HE} = 1,00$ .

- Fiabilidade da rede de Água ( $F_F$ )

O subfactor correspondente à fiabilidade da rede de alimentação de água considerou-se igual a 1,00, uma vez que não existem dados que permitam determinar a fiabilidade da rede de alimentação de água.

- Média aritmética corrigida: fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício ( $FE_{CI}$ )

$$FE_{CI} = \frac{F_{AE} + F_{HE} \times F_F}{2} = \frac{1,10 + 1,00 \times 1,00}{2} = 1,00 \quad (\text{Equação 7})$$

b) Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício ( $FI_{CI}$ )

Neste edifício não existe rede de incêndio armada mas existe pelo menos um extintor,  $FI_{CI} = 0,90$ . (ver ficha 7, ponto 5.2.2)



**Figura 87** – Localização do extintor e respetiva placa de sinalização

**c) Equipas de segurança ( $F_{ES}$ )**

Este fator já foi analisado no ponto 4.4.3.2 b), e assume o valor de  $F_{ES} = 2,00$ .

**d) Média aritmética: fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio ( $FG_{CI}$ )**

Depois de analisar todos os fatores parciais, o fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio é determinado por:

$$FG_{CI} = \frac{FE_{CI} + FI_{CI} + F_{ES}}{3} = \frac{1,00 + 0,90 + 2,00}{3} = 1,30 \quad (\text{Equação 8})$$

**4.4.3.5 Fator global de risco de incêndio do edifício (FRI)**

O fator global de risco de incêndio do edifício corresponde à média aritmética dos quatro fatores globais de risco (início de incêndio, desenvolvimento e propagação, evacuação do edifício e combate ao incêndio) majorados.

Assim o cálculo do fator global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI) é efetuado pela seguinte expressão:

$$FRI = \frac{1,20 \times FG_{II} + 1,10 \times FG_{DPI} + FG_{EE} + FG_{CI}}{4} \quad (\text{Equação 9})$$

$$= \frac{1,20 \times 1,26 + 1,10 \times 1,32 + 1,42 + 1,30}{4}$$

**FRI = 1,42**

#### 4.4.3.6 Fator de risco de referência (FRR)

O cálculo do fator de risco de referência, FRR varia consoante o uso do edifício. Para este edifício, que se considerou como sendo edifício corrente, determina-se da seguinte forma:

$$\mathbf{FRR = 0,915 + 0,25 \times F_c = 0,915 + 0,25 \times 1,10} \quad (\text{Equação 10})$$

$$\mathbf{FRR = 1,19}$$

#### 4.4.3.7 Risco de incêndio

A determinação do risco de incêndio faz-se através do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício (FRI) e o fator de risco de referência (FRR), pela seguinte expressão:

$$\mathbf{Risco\ de\ Incêndio = \frac{FRI}{FRR} = \frac{1,42}{1,19}} \quad (\text{Equação 11})$$

$$\mathbf{Risco\ de\ Incêndio = 1,19}$$

Como o valor do risco de incêndio apresentou um **valor superior a 1,00**, significa que **terão de ser adotadas medidas para melhorar a segurança em relação ao risco de incêndio do edifício**, para que sejam cumpridas as exigências regulamentares.

#### 4.4.3.8 Índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio

O índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio considera implicitamente todos os fatores relevantes ao risco de incêndio.

$$\mathbf{Vulnerabilidade = \frac{(\text{média do valor do fator global, sem ponderação})}{2,35625} \times 100} \quad (\text{Equação 12})$$

$$\mathbf{Vulnerabilidade = \frac{1,325}{2,35625} \times 100 = 56,23}$$

O edifício que apresenta características e funcionalidades que potencializam a probabilidade de risco de incêndio, manifesta uma vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a 40. Como já foi referido anteriormente na determinação do risco de incêndio, o edifício necessita que sejam tomadas medidas preventivas que melhorem a segurança contra incêndio.

**Quadro 12 – Quadro resumo da Metodologia ARICA Simplificada: Casa dos Videntes Francisco e Jacinta**

Folha de Cálculo de Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada ao Edifício código 64603 (Casa dos Videntes Francisco e Jacinta)						
		Critério	Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	Valor do Fator Global Ponderado
<b>FG<sub>II</sub> (Fator global de risco associado ao início de incêndio)</b>						
Início do Incêndio	F <sub>EC</sub> (Estado de conservação da construção)	O edifício apresenta alguns sinais de degradação	1,10	1,26	1,20	1,52
	F <sub>IE</sub> (Instalações elétricas)	Totalmente remodeladas	1,00			
	F <sub>IG</sub> (Instalações de gás)	Não existe instalações nem utilização de gás	1,00			
	F <sub>NCI</sub> (Natureza da carga de incêndio)	Coefficiente de combustibilidade medio e um coeficiente de ativação medio	1,95			
<b>FG<sub>DPI</sub> (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)</b>						
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	F <sub>AV</sub> (Afastamento entre vãos sobrepostos)	Não existem vãos sobrepostos	1,00	1,32	1,10	1,45
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	Não existem equipas de segurança	2,00			
	F <sub>DI</sub> (Detecção, alerta e alarme de incêndio)	Existe um sistema de detecção de incêndios baseado em botoneiras	1,00			
	F <sub>CCF</sub> (Compartmentação corta-fogo)	O edifício é composto por paredes interiores em tabique e pavimentos em madeira	1,90			
	F <sub>CI</sub> (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade a madeira	0,70			
<b>FG<sub>EE</sub> (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)</b>						
Evacuação do edifício	F <sub>ICE</sub> (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	UP e vãos superiores a 0,90m, Número de saídas de acordo com o regulamento, Inclinação das vias verticais inferior a 45° ,Inexistência de sinalização e iluminação de emergência quando exigido	1,25	1,42	1,00	1,42
	F <sub>IE</sub> (Fator inerente ao edifício)		1,33			
	F <sub>DI</sub> (Detecção, alerta e alarme de incêndio)	Existe um sistema de detecção de incêndios baseado em botoneiras	1,00			
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	Não existem equipas de segurança	2,00			
	F <sub>EE</sub> (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não foram realizados nem o regulamento exige exercícios de evacuação	1,00			
	F <sub>C</sub> (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos inferior a três	1,10			
<b>FG<sub>CI</sub> (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)</b>						
Combate ao Incêndio	F <sub>ECI</sub> (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)		1,00	1,30	1,00	1,30
	F <sub>AE</sub> (Acessibilidade ao edifício)	Características das vias de acesso ao edifício de acordo com as exigências regulamentares	1,00			
	F <sub>HE</sub> (Hidrantes Exteriores)	A distância ao hidrante mais próximo corresponde a um valor inferior a 100,00m, e não existe carretel	1,00			
	F <sub>F</sub> (Fiabilidade da rede de Água)	Não se tem dados que permitam determinar a fiabilidade da rede de alimentação de água	1,00			
	F <sub>ICI</sub> (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Não existe rede de incendio armada, contudo existe um número de extintores igual ao numero de pisos	0,90			
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	Não existem equipas de segurança	2,00			
					<b>FRI</b> (Fator global de risco de incêndio do edifício)	1,42
			(edifício corrente)		<b>FRR</b> (Fator de Risco de Referência)	1,19
<b>Risco de Incêndio</b>						<b>1,19</b>
						<b>KO</b>

#### 4.4.3.9 Medidas para melhorar a segurança em relação ao risco de incêndio do edifício

Terão de ser adotadas medidas de melhoria para que sejam cumpridas as exigências regulamentares no que se refere à segurança contra incêndio. Propõem-se então algumas soluções que poderão ser adequadamente aplicadas a este edifício de forma a reduzir o risco:

- Reforçar os procedimentos de manutenção e de melhoria generalizada, efetuando nomeadamente efetuar intervenções ao nível das fachadas e de paredes interiores tais como reparação de fissuração, eliminação de humidades ascensionais e de condensações internas, bem como tratamento de materiais envelhecidos e com destacamento; efetuar o tratamento e a reparação do soalho que se encontra envelhecido e desgastado; limpeza e possível substituição de telhas da cobertura que se encontram com fungos, envelhecidas ou degradadas; atuar nas carpintarias interiores de modo a eliminar o ataque de agentes xilófagos e substituir madeiras apodrecidas. Com a aplicação destas medidas o estado de conservação da construção passará para “bom estado de conservação” e o  $F_{EC}$  passaria de 1,10 para 1,00.

- Prever a existência de equipas de segurança, o que contribui para a minimização do desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício. A presença de um elemento da equipa de segurança permanentemente no edifício faria com que o fator “equipas de segurança” diminuísse de 2,00 para  $F_{ES} = 1,00$ .

Para isto basta dar formação ao pessoal que se encontra permanentemente no edifício a rececionar os visitantes da casa-museu.

- O edifício é composto por paredes interiores em tabique, pavimentos em madeira e vãos (janelas) também de madeira o que conduz ao fator  $F_{CCF} 1,90$ . Uma das medidas para diminuir este fator passa por substituir os vãos de janelas por materiais mais recentes, como por exemplo caixilhos de PVC a imitar madeira, de modo a não alterar a traça do edifício e ao mesmo tempo introduzir melhorias de desempenho térmico e acústico do edifício. Com esta medida o fator  $F_{CCF}$  diminuiria para 1,60.

- O edifício não respeita a condição de ser necessário ter UP's de vãos com dimensão superior a 0,90 m. Deve-se então alterar esta situação e ampliar o vão para a dimensão mínima de 0,90 m, passando assim a obter-se um fator de  $FI_{CE} = 1,00$ .

O Quadro 13 resume os fatores parciais e o cálculo do Risco de Incêndio após aplicação de medidas de melhoria.

**Quadro 13** – Quadro resumo com todos os fatores parciais e cálculo do Risco de Incêndio após aplicação de medidas de melhoria

<b>Folha de Cálculo de Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada ao Edifício código 64603 (Casa dos Videntes Francisco e Jacinta) Após Aplicação de Medidas de Melhoria</b>					
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	Valor do Fator Global Ponderado
<b>FG<sub>II</sub> (Fator global de risco associado ao início de incêndio)</b>					
<b>Início do Incêndio</b>	F <sub>EC</sub> (Estado de conservação da construção)	1,00	1,24	1,20	1,49
	F <sub>IEI</sub> (Instalações elétricas )	1,00			
	F <sub>IG</sub> (Instalações de gás )	1,00			
	F <sub>NCI</sub> (Natureza da carga de incêndio)	1,95			
<b>FG<sub>DPI</sub> (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)</b>					
<b>Desenvolvimento e Propagação do incêndio</b>	F <sub>AV</sub> (Afastamento entre vãos sobrepostos)	1,00	1,06	1,10	1,17
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	1,00			
	F <sub>DI</sub> (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	1,00			
	F <sub>CCF</sub> (Compartimentação corta-fogo)	1,60			
	F <sub>CI</sub> (Carga de incêndio)	0,70			
<b>FG<sub>EE</sub> (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)</b>					
<b>Evacuação do edifício</b>	F <sub>ICE</sub> (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	1,00	1,10	1,00	1,10
	F <sub>IE</sub> (Fator inerente ao edifício)	1,00			
	F <sub>DI</sub> (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	1,00			
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	1,00			
	F <sub>EE</sub> (Realização de Exercícios de Evacuação)	1,00			
	F <sub>C</sub> (Fator de correção )	1,10			
<b>FG<sub>CI</sub> (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio )</b>					
<b>Combate ao Incêndio</b>	F <sub>ECI</sub> (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)	1,00	0,97	1,00	0,97
	F <sub>AE</sub> (Acessibilidade ao edifício)	1,00			
	F <sub>HE</sub> (Hidrantes Exteriores)	1,00			
	F <sub>F</sub> (Fiabilidade da rede de Água)	1,00			
	F <sub>ICI</sub> (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	0,90			
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	1,00			
<b>FRI</b> (Fator global de risco de incêndio do edifício)					1,18
<b>FRR</b> (Fator de Risco de Referência)					1,19
<b>Risco de Incêndio</b>					<b>0,99</b>
					<b>OK</b>

Com a aplicação das medidas de melhoria consideradas o risco de incêndio apresenta um valor inferior a 1,00. Isto significa que o edifício não apresenta problemas em termos de segurança ao incêndio cumprindo, pelo menos, as exigências regulamentares.

#### 4.4.4 Aplicação do Método GRETENER

Este método é apresentado no ANEXO C – Avaliação do Risco de Incêndio para Aplicação do Método GRETENER.

##### 4.4.4.1 Características do edifício

Conforme anteriormente se referiu, o edifício em análise é uma construção antiga com as seguintes características:

- um piso,
- área de implantação de 133,40m<sup>2</sup>,
- elementos estruturais em alvenaria de pedra,
- estrutura, pavimentos e divisões interiores em madeira,
- a cobertura, em telha cerâmica, assenta em barrotes de madeira,
- fachada principal rebocada e caiada e as restantes com pedra à vista,
- pé direito é de 2,4 metros.

Quanto aos elementos estruturais admite-se, para efeitos da presente avaliação de risco, que os mesmos oferecem uma resistência ao fogo tal que será possível considerá-los como REI 30. Quanto às fachadas do edifício, considera-se que têm resistência ao fogo inferior a 30 minutos.

A estrutura, pavimentos e divisões interiores não oferecem qualquer resistência ao fogo pelo que se admite que um incêndio que eventualmente deflagre num ponto qualquer do edifício, se possa propagar a todo o edifício. Assim, todo o edifício é considerado como um único compartimento de incêndio.

Considera-se, para efeitos da aplicação do método GRETENER que se trata de um edifício do “tipo V”, com desenvolvimento em volume, sem separação corta-fogo, com comprimento característico (l) de 15,40 m e uma largura característica (b) de 8,66 m.

Os parâmetros referentes ao edifício considerado, utilizados no desenvolvimento do Método GRETENER, são os que se apresentam no quadro seguinte (Quadro 14):

**Quadro 14** – Parâmetros referentes ao compartimento de incêndio

Parâmetro	Valor
Tipo de Construção	V
Comprimento característico (l)	15,14
Largura característica (b)	8,66
Área (m <sup>2</sup> )	133,40
Relação l/b	1,78

#### 4.4.4.2 Cálculo do perigo potencial (P)

##### a) Perigos Inerentes ao Conteúdo

- **Carga de incêndio mobiliária (Q<sub>m</sub>), fator q**

É a quantidade total de calor libertada pela combustão de todos os materiais combustíveis, referente à superfície AB do compartimento de incêndio, exprimindo-se em MJ/m<sup>2</sup> de superfície do compartimento de incêndio.

O material predominante em todas as divisões do edifício é a madeira que se encontra nos tetos falsos. Recorrendo à tabela de Cargas de Incêndio Mobiliárias e Fatores de Influência para Diversos Usos, verifica-se que a Q<sub>m</sub> é de 600 MJ/m<sup>2</sup> (madeiramento de telhado) sendo o fator q= 1,4.

- **Combustibilidade, fator c**

Quantifica a inflamabilidade e a velocidade de combustão dos materiais combustíveis. Para este parâmetro considerou-se que o grau de combustibilidade é de “facilmente inflamável”, logo c = 1,4.

- **Perigo de fumo, fator r**

Designa os materiais que ardem, desenvolvendo um fumo particularmente intenso. Considerou-se que o perigo de fumo para este edifício é normal, grau 3, logo o fator de perigo de fumo r tem o valor de 1.

- **Perigo de corrosão/toxicidade, fator k**

Identifica os materiais que ardem, produzindo grandes quantidades de gases corrosivos e tóxicos (venenosos). O perigo de corrosão/toxicidade k, pode considerar-se como um grau de perigo normal. Logo k é igual a 1.

## b) Perigos Inerentes ao Edifício

• **Carga de incêndio imobiliária, fator i**

Este fator depende da combustibilidade da estrutura resistente e dos elementos da fachada não resistentes.

Quanto à estrutura, sendo em alvenaria de pedra, é considerada como não combustível. Os restantes elementos estruturais, incluindo o suporte da cobertura, são em madeira, logo são combustíveis, e não se encontram protegidos, pelo que se conclui que o fator i, carga de incêndio imobiliária, é 1,1.

• **Nível do andar ou altura útil, fator e**

Tratando-se de um edifício do tipo V, de um só piso e sabendo que  $Q_m$  se situa entre os  $200\text{MJ/m}^2$  e os  $1000\text{MJ/m}^2$ , o valor do fator e é igual a 1.

• **Amplidão da superfície, fator g**

Determina a probabilidade de propagação horizontal de um incêndio em função da relação comprimento/largura do compartimento de incêndio.

Considerando AB como a superfície do compartimento de incêndio e  $l/b$  como a relação entre o comprimento e a largura do mesmo compartimento, o fator g de amplidão da superfície vem definido em função destes dois valores. Neste caso a área de compartimentação é pequena ( $133,40\text{ m}^2$ ), nunca alcança os  $400,00\text{ m}^2$  e como tal será considerado o valor mínimo de g, que é de 0,4.

## c) Cálculo do perigo potencial

$$\begin{aligned} P &= (q.c.r.k). (i.e.g) \\ &= (1,4 \times 1,4 \times 1 \times 1) \times (1,1 \times 1 \times 0,4) \\ &= \mathbf{0,86} \end{aligned} \quad \text{(Equação 13)}$$

Sendo que, q.c.r.k – representa os perigos inerentes ao conteúdo

i.e.g – representa os perigos inerentes ao edifício

## 4.4.4.3 Cálculo das medidas normais (N)

As medidas normais determinam-se pelo produto de cinco fatores gerais de proteção:

**n<sub>1</sub>** – extintores portáteis - existe um extintor portátil no edifício. Para efeitos do cálculo da adequabilidade dos extintores portáteis, e à falta de outra informação, assume-se que o extintor existente está aprovado dotado de sinal distintivo de homologação e reconhecido pelas instâncias competentes, designadamente os seguradores contra incêndios; encontra-se devidamente sinalizado e acessível, está em bom estado de funcionamento e é revisto periodicamente, respeitando os intervalos de manutenção prescritos na NP 3064. ( $n_1=1$ )

**n<sub>2</sub>** – bocas de incêndio armadas – não existe qualquer tipo de equipamento no edifício. ( $n_2=0,8$ )

**n<sub>3</sub>** – fiabilidade de abastecimento de água para extinção – a rede de incêndios é alimentada diretamente pela rede pública, não existindo sistema de bombagem. ( $n_3=0,50$ )

**n<sub>4</sub>** – comprimento da conduta de transporte (distância da boca de incêndio exterior à entrada do edifício) – o hidrante mais próximo, boca de incêndio de passeio fica a 78,00m de distância do edifício, no entanto o edifício possui uma cisterna que serve como hidrante. ( $n_4=1$ )

**n<sub>5</sub>** – instrução do pessoal na extinção de incêndios – pessoal instruído: considera-se aquele que está habilitado a operar os sistemas de extinção (extintores e bocas de incêndio) disponíveis. Deve igualmente conhecer o local e as possibilidades de evacuação. ( $n_5=1$ )

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5 = 1 \times 0,8 \times 0,5 \times 1 \times 1 = \mathbf{0,4} \quad (\text{Equação 14})$$

#### 4.4.4.4 Cálculo das medidas especiais (S)

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

**s<sub>1</sub>** – deteção de fogo – instalações de deteção automática. ( $s_1=1,45$ )

**s<sub>2</sub>** – transmissão do alarme – não existe qualquer sistema automático de transmissão do alerta, nem posto guardado em permanência que possa assegurar esta função, uma vez que o posto de vigilante, onde existe a sirene acionada pelos botões manuais de alarme, se encontra desocupado fora do período de funcionamento da casa-museu. ( $s_2=1$ )

$s_3$  – capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento – a intervenção é assegurada pela corporação de bombeiros municipais de Fátima, mas não existe no estabelecimento qualquer estrutura de intervenção. ( $s_3=1,45$ )

$s_4$  – tempo de intervenção dos socorros exteriores – de acordo com a informação recolhida junto do corpo de bombeiros de Fátima, estima-se um tempo de resposta inferior a 15 minutos uma vez transmitido o alerta. No entanto não existe sistema automático de extinção de incêndios. ( $s_4=1$ )

$s_5$  – instalações de extinção – não existe qualquer sistema automático de extinção de incêndios. ( $s_5=1$ )

$s_6$  – instalações de evacuação de calor e de fumo – o edifício não possui qualquer sistema de desenfumagem. ( $s_6=1$ )

Daqui resulta para o cálculo das medidas especiais:

$$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6 = 1,45 \times 1 \times 1,45 \times 1 \times 1 \times 1 = \mathbf{2,10} \quad (\text{Equação 15})$$

#### 4.4.4.5 Medidas inerentes à construção (F)

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

$f_1$  – resistência ao fogo da estrutura resistente do edifício (capacidade de resistência ao fogo para os elementos com função de suporte e de compartimentação) – atendendo às características construtivas do edifício, assumiu-se que sendo a estrutura em alvenaria de pedra garantia, no mínimo, uma estabilidade ao fogo de 30 minutos, REI 30. ( $f_1=1,2$ )

$f_2$  – resistência ao fogo das fachadas – as paredes exteriores do edifício são em alvenaria de pedra, o que poderá assegurar uma resistência ao fogo de REI 30. ( $f_2=1,1$ )

$f_3$  – resistência ao fogo da compartimentação horizontal, incluindo as comunicações verticais – como o edifício é do tipo V e tem os pavimentos em madeira, não existe proteção das ligações verticais. ( $f_3=1,0$ )

$f_4$  – separação entre pisos – não será considerada a existência de células corta-fogo já que existe a possibilidade de propagação do fogo de uns compartimentos para os outros. ( $f_4=1,0$ )

$$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 = 1,20 \times 1,10 \times 1 \times 1 = \mathbf{1,32} \quad (\text{Equação 16})$$

#### 4.4.4.6 Fator de exposição ao perigo (B)

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

$$B = \frac{P}{M} = \frac{q.c.r.k \cdot i.e.g}{N.S.F} = \frac{P}{N.S.F} = \frac{0,86}{0,40 \times 2,10 \times 1,32} = \mathbf{0,78} \quad (\text{Equação 17})$$

Em que, B – fator de exposição ao perigo de incêndio

M – produto de todas as medidas de proteção

P – perigo potencial

N – medidas Normais

S – medidas Especiais

F – medidas Construtivas ou de construção

q.c.r.k – representa os perigos inerentes ao conteúdo

i.e.g – representa os perigos inerentes ao edifício

#### 4.4.4.7 Determinação do perigo de ativação (A)

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

O edifício em análise possui espaços com a mesma utilização da antiga casa de habitação, transformada em casa-museu, pelo que o perigo de ativação é fraco. (A=0,85)

#### 4.4.4.8 Risco de incêndio

##### a) Risco Efetivo de Incêndio (R)

O risco efetivo de incêndio é dado pelo produto dos fatores de exposição ao perigo e do perigo de ativação, conforme a (Equação 18, e traduz a possibilidade de ocorrência de incêndio.

$$R = B \times A = 0,78 \times 0,85 = \mathbf{0,66} \quad (\text{Equação 18})$$

##### b) Risco de Incêndio Admissível ( $R_u$ )

Existem situações em que o risco das pessoas se encontra acrescido, pelo que o fator de risco normal ( $R_n$ ) deve ser multiplicado por um fator de correção ( $P_{H,E}$ ) em função do nível de andar e do número de pessoas, sendo  $R_u$  dado pela (Equação 19):

$$R_u = R_n \times p_{H,E} \quad (\text{Equação 19})$$

Em que,  $R_n$  – risco de incêndio normal ( $R_n = 1,3$ , fator de risco admissível)

$p_{H,E}$  – fator de correção do risco normal em função do número de pessoas e do nível do andar ( $p_{H,E}=1$ , museu, efetivo  $\leq 100$  pessoas; pessoas a evacuar sem deficiência)

$$R_u = 1,3 \times p_{H,E} = 1,3 \times 1 = 1,3 \quad (\text{Equação 20})$$

#### 4.4.4.9 Critério de segurança contra incêndio

A prova da segurança contra o incêndio faz-se comparando o risco de incêndio efetivo ( $R$ ), com o risco de incêndio admissível ( $R_u$ ).

Para que seja considerado que o edifício se encontre em segurança terá que garantir a seguinte condição:

$$R \leq R_u \quad (\text{Equação 21})$$

Para finalizar, a verificação do grau de segurança contra incêndio resulta do quociente entre o risco admissível e o risco normal que é dado pela (Equação 22):

$$\gamma = \frac{R_u}{R} = \frac{1,30}{0,66} = 1,97 \quad (\text{Equação 22})$$

A SCIE é suficiente pois as medidas de segurança previstas cumprem as condições dos objetivos de proteção,  $\gamma \geq 1$ .

#### 4.4.5 Análise Comparativa das Metodologias Aplicadas

##### 4.4.5.1 Resultados obtidos na Metodologia ARICA Simplificada

- Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro):

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a 1,00 (ver Quadro 15), e a vulnerabilidade ao risco de incêndio um valor superior a 40 (vulnerabilidade igual a 55,70), significa que o edifício apresenta características e funcionalidades que potenciam a probabilidade de risco de incêndio e que terão de ser adotadas medidas de melhoria para que sejam cumpridas as exigências regulamentares.

Se as medidas passassem por dar formação ao pessoal que se encontra permanentemente no edifício, nomeadamente à frente do comércio (o fator equipas de segurança diminuía de 2,00 para  $F_{ES} = 1,00$ ) e ainda por se colocar um número de extintores igual ao número de pisos (o fator interior de combate ao incêndio diminuía de 1,75 para  $FI_{CI}=1,00$ ), o valor do risco de incêndio já iria apresentar um valor inferior a 1,00 (ver Quadro 16), o que significa que o edifício não apresentaria problemas em termos de segurança ao incêndio, cumprindo pelo menos as exigências regulamentares.

**Quadro 15** – Quadro resumo da Metodologia ARICA Simplificada: Edifício de Utilização Mista (com montras de vidro)

Folha de Cálculo de Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada ao Edifício código 65464 (Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro))

		Critério	Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	Valor do Fator Global Ponderado
<b>FG<sub>II</sub> (Fator global de risco associado ao início de incêndio)</b>						
Início do Incêndio	F <sub>EC</sub> (Estado de conservação da construção)	O edifício encontra-se em bom estado de conservação	1,00	1,29	1,20	1,55
	F <sub>IEI</sub> (Instalações elétricas)	Totalmente remodeladas	1,00			
	F <sub>IG</sub> (Instalações de gás)	Utilizadas garrafas de gás que estão armazenadas no exterior do edifício	1,20			
	F <sub>NCI</sub> (Natureza da carga de incêndio)	Material em maior quantidade: têxteis (roupa de vestir) e móveis de madeira: coef. Médio	1,95			
<b>FG<sub>DPI</sub> (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)</b>						
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	F <sub>AV</sub> (Afastamento entre vãos sobrepostos)	O afastamento é em todos os vãos sobrepostos superior a 1,10m	1,00	1,10	1,10	1,21
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	Não existem equipas de segurança e o regulamento para UT- VIII exige 1 elemento	2,00			
	F <sub>DI</sub> (Detecção, alerta e alarme de incêndio)	Equipamento existente em conformidade com o regulamento	1,00			
	F <sub>CCF</sub> (Compartimentação corta-fogo)	O edifício é composto por paredes interiores e exteriores em alvenaria de tijolo e lajes de betão	1,00			
	F <sub>CI</sub> (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade móveis em madeira	0,50			
<b>FG<sub>EE</sub> (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)</b>						
Evacuação do edifício	FI <sub>CE</sub> (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Verifica as condições dos caminhos de evacuação	1,00	1,28	1,00	1,28
	FI <sub>E</sub> (Fator inerente ao edifício)		1,33			
	F <sub>DI</sub> (Detecção, alerta e alarme de incêndio)	Equipamento existente em conformidade com o regulamento	1,00			
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	Não existem equipas de segurança e o regulamento para UT- VIII exige 1 elemento	2,00			
	F <sub>EE</sub> (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não foram realizados nem o regulamento exige exercícios de evacuação	1,00			
	F <sub>C</sub> (Fator de correção)	O edifício tem um número de pisos igual a três	1,10			
<b>FG<sub>CI</sub> (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)</b>						
Combate ao Incêndio	FE <sub>CI</sub> (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)		1,00	1,58	1,00	1,58
	F <sub>AE</sub> (Acessibilidade ao edifício)	Características das vias de acesso ao edifício de acordo com as exigências regulamentares	1,00			
	F <sub>HE</sub> (Hidrantes Exteriores)	A distância ao hidrante mais próximo corresponde a um valor inferior a 100,00m, e não existe carretel	1,00			
	F <sub>F</sub> (Fiabilidade da rede de Água)	Não se tem dados que permitam determinar a fiabilidade da rede de alimentação de água	1,00			
	FI <sub>CI</sub> (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Existe um número de extintores (2) inferior ao n.º pisos (3)	1,75			
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	Não existem equipas de segurança e o regulamento para UT- VIII exige 1 elemento	2,00			
					<b>FRI</b> (Fator global de risco de incêndio do edifício)	1,41
					<b>FRR</b> (Fator de Risco de Referência) (edifício corrente)	1,19
<b>Risco de Incêndio</b>						<b>1,18</b>
						<b>KO</b>

**Quadro 16** – Quadro resumo com todos os fatores parciais e cálculo do Risco de Incêndio após aplicação de medidas de melhoria ao Edifício de Utilização Mista (com montras de vidro)

Folha de Cálculo de Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada ao Edifício código 65464 (Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)) Após Aplicação de Medidas de Melhoria						
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	Valor do Fator Global Ponderado	
<b>FG<sub>II</sub> (Fator global de risco associado ao início de incêndio)</b>						
Início do Incêndio	F <sub>EC</sub> (Estado de conservação da construção)	1,00	1,29	1,20	1,55	
	F <sub>IEI</sub> (Instalações elétricas)	1,00				
	F <sub>IG</sub> (Instalações de gás)	1,20				
	F <sub>NCI</sub> (Natureza da carga de incêndio)	1,95				
<b>FG<sub>DPI</sub> (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)</b>						
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	F <sub>AV</sub> (Afastamento entre vãos sobrepostos)	1,00	0,90	1,10	0,99	
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	1,00				
	F <sub>DI</sub> (Detecção, alerta e alarme de incêndio)	1,00				
	F <sub>CCF</sub> (Compartimentação corta-fogo)	1,00				
	F <sub>CI</sub> (Carga de incêndio)	0,50				
<b>FG<sub>EE</sub> (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)</b>						
Evacuação do edifício	F <sub>ICE</sub> (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	1,00	1,10	1,00	1,10	
	F <sub>IE</sub> (Fator inerente ao edifício)	1,00				
	F <sub>DI</sub> (Detecção, alerta e alarme de incêndio)	1,00				
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	1,00				
	F <sub>EE</sub> (Realização de Exercícios de Evacuação)	1,00				
	F <sub>C</sub> (Fator de correção)	1,10				
<b>FG<sub>CI</sub> (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio)</b>						
Combate ao Incêndio	F <sub>E<sub>CI</sub></sub> (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)	1,00	1,00	1,00	1,00	
	F <sub>AE</sub> (Acessibilidade ao edifício)	1,00				
	F <sub>HE</sub> (Hidrantes Exteriores)	1,00				
	F <sub>F</sub> (Fiabilidade da rede de Água)	1,00				
	F <sub>I<sub>CI</sub></sub> (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	1,00				
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	1,00				
					<b>FRI</b> (Fator global de risco de incêndio do edifício)	1,16
					<b>FRR</b> (Fator de Risco de Referência)	1,19
<b>Risco de Incêndio</b>					<b>0,97</b>	
					<b>OK</b>	

- Edifício / Bar:

Como o valor do risco de incêndio apresenta um valor superior a 1,00 (ver Quadro 17), e vulnerabilidade ao risco de incêndio superior a 40 (vulnerabilidade igual a 56,55), significa que terão de ser adotadas medidas para melhorar a segurança em relação ao risco de incêndio do edifício, para que sejam cumpridas as exigências regulamentares.

Quadro 17 – Quadro resumo da Metodologia ARICA Simplificada: Edifício: Bar

## Folha de Cálculo de Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada ao Edifício código 96384 (Bar)

		Critério	Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	Valor do Fator Global Ponderado
<b>FG<sub>II</sub> (Fator global de risco associado ao início de incêndio)</b>						
Início do Incêndio	F <sub>EC</sub> (Estado de conservação da construção)	O edifício encontra-se com alguns sinais de degradação	1,10	1,31	1,20	1,58
	F <sub>IE</sub> (Instalações elétricas )	Totalmente remodeladas	1,00			
	F <sub>IG</sub> (Instalações de gás )	Utilizadas garrafas de gás armazenadas no exterior do edifício	1,20			
	F <sub>NCI</sub> (Natureza da carga de incêndio)	Material em maior quantidade: móveis, carpintaria: coef. Médio	1,95			
<b>FG<sub>DPI</sub> (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)</b>						
Desenvolvimento e Propagação do incêndio	F <sub>AV</sub> (Afastamento entre vãos sobrepostos)	O afastamento é em todos os vãos sobrepostos superior a 1,10m	1,00	1,24	1,10	1,36
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	Não existem equipas de segurança e o regulamento para UT-VII exige 1 elemento	2,00			
	F <sub>DI</sub> (Detecção, alerta e alarme de incêndio)	Equipamento existente em conformidade com o regulamento	1,00			
	F <sub>CCF</sub> (Compartimentação corta-fogo)	O edifício é composto por paredes exteriores em pedra e interiores em alvenaria de tijolo, pavimentos de madeira e janelas de madeira	1,60			
	F <sub>CI</sub> (Carga de incêndio)	O edifício tem como material em maior quantidade móveis, carpintaria	0,60			
<b>FG<sub>EE</sub> (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)</b>						
Evacuação do edifício	F <sub>ICE</sub> (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	Verifica as condições dos caminhos de evacuação	1,00	1,28	1,00	1,28
	F <sub>IE</sub> (Fator inerente ao edifício)		1,33			
	F <sub>DI</sub> (Detecção, alerta e alarme de incêndio)	Equipamento existente em conformidade com o regulamento	1,00			
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	Não existem equipas de segurança e o regulamento para UT-VII exige 1 elemento	2,00			
	F <sub>EE</sub> (Realização de Exercícios de Evacuação)	Não foram realizados nem o regulamento exige exercícios de evacuação	1,00			
	F <sub>C</sub> (Fator de correção )	O edifício tem um número de pisos igual a dois	1,10			
<b>FG<sub>CI</sub> (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio )</b>						
Combate ao Incêndio	F <sub>E<sub>CI</sub></sub> (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)		1,50	1,50	1,00	1,50
	F <sub>AE</sub> (Acessibilidade ao edifício)	Características das vias de acesso ao edifício de acordo com as exigências regulamentares	1,00			
	F <sub>HE</sub> (Hidrantes Exteriores)	A distância ao hidrante mais próximo corresponde a um valor superior a 100,00m, e não existe carretel	2,00			
	F <sub>F</sub> (Fiabilidade da rede de Água)	Não se tem dados que permitam determinar a fiabilidade da rede de alimentação de água	1,00			
	F <sub>I<sub>CI</sub></sub> (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	Existe um número de extintores (4) superior ao n.º pisos (2)	1,00			
	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	Não existem equipas de segurança e o regulamento para UT-VII exige 1 elemento	2,00			
					<b>FRI</b> (Fator global de risco de incêndio do edifício)	1,43
			(edifício corrente)		<b>FRR</b> (Fator de Risco de Referência)	1,19
<b>Risco de Incêndio</b>						<b>1,20</b>
						<b>KO</b>

Para que sejam cumpridas as exigências regulamentares, propõem-se então algumas soluções anteriormente apresentadas que poderão ser adequadamente aplicadas ao edifício de forma a reduzir o risco:

- Reforçar os procedimentos de manutenção e de melhoria generalizada ao efetuar intervenções ao nível das fachadas e de paredes interiores tais como limpeza de elementos metálicos com corrosão, eliminação de condensações internas, bem como tratamento de materiais envelhecidos e com manchas. Limpeza e possível substituição de telhas da cobertura que se encontram com fungos, envelhecidas ou degradadas. Atuar nas carpintarias interiores de modo a eliminar o ataque de agentes xilófagos e substituir madeiras apodrecidas. Com a aplicação destas medidas o estado de conservação da construção passa para “bom estado de conservação”,  $F_{EC}$  passaria de 1,10 para 1,00.
- Dar formação ao pessoal que se encontra permanentemente no edifício nomeadamente a tomar conta do bar (o fator equipas de segurança diminuída de 2,00 para  $F_{ES} = 1,00$ ).
- O edifício é composto por pavimentos em madeira e vãos (janelas) também em madeira o que faz com que o fator  $F_{CCF}$  seja 1,60. Uma das medidas para diminuir este fator passa por revestir o pavimento com materiais mais resistentes e por substituir os vãos de janelas de madeira por sistemas mais recentes, como por exemplo PVC a imitar madeira de modo a não alterar a traça do edifício e aplicar pavimento cerâmico, garantindo-se assim melhorias térmicas e acústicas ao edifício. Com esta medida o fator  $F_{CCF}$  diminuiria para 1,00.
- A distância ao hidrante mais próximo é superior a 100,00m e a não existência de carretel leva a  $F_{HE}=2,00$ . A introdução de um sistema de combate do tipo carretel permitiria que  $F_{HE}$  baixasse para 1,50.

Com a aplicação destas medidas de melhoria o valor do risco de incêndio apresentaria um valor igual a 1,00, o que significaria que o edifício não apresentaria problemas em termos de segurança ao incêndio, cumprindo pelo menos, as exigências regulamentares conforme se verifica no Quadro 18.

**Quadro 18** – Quadro resumo com todos os fatores parciais e cálculo do Risco de Incêndio após aplicação de medidas de melhoria ao Edifício: Bar

<b>Folha de Cálculo de Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada ao Edifício código 96384 (Bar) Após Aplicação de Medidas de Melhoria</b>						
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	Valor do Fator Global Ponderado	
<b>FG<sub>II</sub> (Fator global de risco associado ao início de incêndio)</b>						
<b>Início do Incêndio</b>	<b>F<sub>EC</sub></b> (Estado de conservação da construção)	1,00	1,29	1,20	1,55	
	<b>F<sub>EEL</sub></b> (Instalações elétricas )	1,00				
	<b>F<sub>IG</sub></b> (Instalações de gás )	1,20				
	<b>F<sub>NCI</sub></b> (Natureza da carga de incêndio)	1,95				
<b>FG<sub>DPI</sub> (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio)</b>						
<b>Desenvolvimento e Propagação do incêndio</b>	<b>F<sub>AV</sub></b> (Afastamento entre vãos sobrepostos)	1,00	0,92	1,10	1,01	
	<b>F<sub>ES</sub></b> (Equipas de segurança)	1,00				
	<b>F<sub>DI</sub></b> (Detecção, alerta e alarme de incêndio)	1,00				
	<b>F<sub>CCF</sub></b> (Compartimentação corta-fogo)	1,00				
	<b>F<sub>CI</sub></b> (Carga de incêndio)	0,60				
<b>FG<sub>EE</sub> (Fator global de risco associado à evacuação do edifício)</b>						
<b>Evacuação do edifício</b>	<b>F<sub>ICE</sub></b> (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	1,00	1,10	1,00	1,10	
	<b>F<sub>IE</sub></b> (Fator inerente ao edifício)	1,00				
	<b>F<sub>DI</sub></b> (Detecção, alerta e alarme de incêndio)	1,00				
	<b>F<sub>ES</sub></b> (Equipas de segurança)	1,00				
	<b>F<sub>EE</sub></b> (Realização de Exercícios de Evacuação)	1,00				
	<b>F<sub>C</sub></b> (Fator de correção )	1,10				
<b>FG<sub>CI</sub> (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio )</b>						
<b>Combate ao Incêndio</b>	<b>FE<sub>CI</sub></b> (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)	1,25	1,08	1,00	1,08	
	<b>F<sub>AE</sub></b> (Acessibilidade ao edifício)	1,00				
	<b>F<sub>HE</sub></b> (Hidrantes Exteriores)	1,50				
	<b>F<sub>F</sub></b> (Fiabilidade da rede de Água)	1,00				
	<b>FI<sub>CI</sub></b> (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	1,00				
	<b>F<sub>ES</sub></b> (Equipas de segurança)	1,00				
					<b>FRI</b> (Fator global de risco de incêndio do edifício)	1,19
					<b>FRR</b> (Fator de Risco de Referência)	1,19
<b>Risco de Incêndio</b>					<b>1,00</b>	
					<b>OK</b>	

#### 4.4.5.2 Resultados obtidos no Método GRETENER

- Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro):

O Quadro 19 resume os valores da aplicação do método GRETENER ao edifício de utilização mista com montras de vidro e expressa o valor da segurança contra incêndio.

**Quadro 19** – Quadro resumo do Método GREENER: Edifício de Utilização Mista (com montras de vidro)

Folha de Cálculo de Aplicação do Método de Greener					
Compartmento de incêndio:		Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)			
		$A=l=$ 15,00 m	$B=b=$ 13,10 m		
		Tipo de construção= V			
		$A \times B =$ 196,50 m <sup>2</sup> (ou $A \times B \times N_{pisos}$ , se "Z")			
		$l / b =$ 1,15 (>1)			
Tipo de Conceito		Dados e Resultados		Observações	
Perigos Potenciais	Conteúdo	$Q_m =$ 484,81 MJ/m2	1,30		
	$c$ - Combustibilidade		1,40		
	$r$ - Perigo de fumo		1,00		
	$k$ - Perigo de corrosão		1,00		
	Edifício		1,10		
	$i$ - Carga de incêndio imobiliária		1,00		
	$e$ - Nível do andar		0,40		
	$g$ - Amplitude da superfície				
<b>P - PERIGO POTENCIAL</b>		<b><math>P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot i \cdot e \cdot g</math></b>		<b>0,80</b>	
Medidas de Protecção	Normais	$n_1$ - Extintor portátil	0,90		
		$n_2$ - Hidrante exterior	0,80		
		$n_3$ - Água de extinção	0,50		
		$n_4$ - Conduta de transporte	0,95		
		$n_5$ - Pessoal instruído	0,80		
	<b>N - MEDIDAS NORMAIS</b>		<b><math>N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5</math></b>		<b>0,27</b>
	Especiais	$s_1$ - Detecção de fogo		1,45	
		$s_2$ - Transmissão de alarme		1,10	
		$s_3$ - Sapadores-bombeiros		1,45	
		$s_4$ - Escalões de intervenção		1,00	
$s_5$ - Instalações de extinção			1,00		
$s_6$ - Evacuadores de fumos e calor			1,00		
<b>S - MEDIDAS ESPECIAIS</b>		<b><math>S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6</math></b>		<b>2,31</b>	
Construção	$f_1$ - Estrutura resistente		1,20		
	$f_2$ - Fachadas		1,10		
	$f_3$ - Tecto: separação dos andares / comunicações verticais		1,00		
	$f_4$ - Grandeza das células e superfície das janelas		1,00		
<b>F - MEDIDAS DE CONSTRUÇÃO</b>		<b><math>F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4</math></b>		<b>1,32</b>	
<b>B</b> - Factor de exposição ao perigo		<b><math>P / (N \cdot S \cdot F)</math></b>		<b>0,96</b>	
<b>A</b> - Perigo de activação				1,00	
<b>R - RISCO DE INCÊNDIO</b>		<b><math>R = B \cdot A</math></b>		<b>0,96</b>	
<b>P<sub>HE</sub></b> - Exposição ao perigo das pessoas				1,00	
<b>R<sub>u</sub></b> - Risco limite admissível		<b><math>1,3 \cdot P_{HE}</math></b>		<b>1,30</b>	
<b>SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b>		<b><math>\gamma = R_u / R</math></b>		<b>1,36</b>	
				<b>OK</b>	

A SCIE é suficiente pois as medidas de segurança previstas cumprem as condições dos objetivos de protecção,  $\gamma \geq 1$ .

- Edifício / Bar:

O Quadro 20 resume os valores da aplicação do método GREENER ao edifício de utilização mista com montras de vidro e expressa o valor da segurança contra incêndio.

Quadro 20 – Quadro resumo do Método GREENER: Edifício: Bar

Folha de Cálculo de Aplicação do Método de Greener					
Compartimento de incêndio:		Edifício / Bar			
		A=l = 15,00 m	B=b = 13,10 m		
		Tipo de construção= V			
		A x B = 196,50	m <sup>2</sup> (ou ABxNpisos, se "Z")		
		l / b = 1,15	(>1)		
Tipo de Conceito		Dados e Resultados		Observações	
Perigos Potenciais	Conteúdo	q - Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 600,00 MJ/m <sup>2</sup>	1,30	
	Edifício	c - Combustibilidade		1,60	
		r - Perigo de fumo		1,20	
		k - Perigo de corrosão		1,00	
		i - Carga de incêndio imobiliária		1,10	
e - Nível do andar		1,00			
g - Amplitude da superfície		0,40			
<b>P - PERIGO POTENCIAL</b>		<b>P = q . c . r . k . i . e . g</b>	<b>1,10</b>		
Medidas de Protecção	Normais	n <sub>1</sub> - Extintor portátil		1,00	
		n <sub>2</sub> - Hidrante exterior		0,80	
		n <sub>3</sub> - Água de extinção		0,50	
		n <sub>4</sub> - Conduta de transporte		0,90	
		n <sub>5</sub> - Pessoal instruído		0,80	
	<b>N - MEDIDAS NORMAIS</b>	<b>N = n<sub>1</sub> . n<sub>2</sub> . n<sub>3</sub> . n<sub>4</sub> . n<sub>5</sub></b>	<b>0,29</b>		
Especiais	s <sub>1</sub> - Detecção de fogo		1,45		
	s <sub>2</sub> - Transmissão de alarme		1,10		
	s <sub>3</sub> - Sapadores-bombeiros		1,45		
	s <sub>4</sub> - Escalões de intervenção		1,00		
	s <sub>5</sub> - Instalações de extinção		1,00		
	s <sub>6</sub> - Evacuadores de fumos e calor		1,20		
<b>S - MEDIDAS ESPECIAIS</b>	<b>S = s<sub>1</sub> . s<sub>2</sub> . s<sub>3</sub> . s<sub>4</sub> . s<sub>5</sub> . s<sub>6</sub></b>	<b>2,78</b>			
Construção	f <sub>1</sub> - Estrutura resistente		1,20		
	f <sub>2</sub> - Fachadas		1,10		
	f <sub>3</sub> - Tecto: separação dos andares / comunicações verticais		1,00		
	f <sub>4</sub> - Grandeza das células e superfície das janelas		1,00		
<b>F - MEDIDAS DE CONSTRUÇÃO</b>	<b>F = f<sub>1</sub> . f<sub>2</sub> . f<sub>3</sub> . f<sub>4</sub></b>	<b>1,32</b>			
B - Factor de exposição ao perigo	<b>P / (N . S . F)</b>	1,04			
A - Perigo de activação		1,00			
<b>R - RISCO DE INCÊNDIO</b>	<b>R = B . A</b>	<b>1,04</b>			
P <sub>HE</sub> - Exposição ao perigo das pessoas		1,00			
R <sub>u</sub> - Risco limite admissível	<b>1,3 . P<sub>HE</sub></b>	<b>1,30</b>			
<b>SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b>	<b>γ = R<sub>u</sub> / R</b>	<b>1,25</b>	<b>OK</b>		

A SCIE é suficiente pois as medidas de segurança previstas cumprem as condições dos objetivos de protecção,  $\gamma \geq 1$ .

#### 4.4.5.3 Comparação dos resultados obtidos pelas duas metodologias

De acordo com os resultados obtidos pela aplicação dos dois métodos de análise de risco para os níveis de SCI, pela Metodologia ARICA Simplificada e pelo Método GREENER, podem ser estabelecidas algumas comparações entre as duas metodologias.

**Quadro 21** – Quadro resumo com resultados finais dos dois métodos para os 3 edifícios analisados

<b>Edifício</b>	<b>Casa dos Videntes Francisco e Jacinta Marto</b>	<b>Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)</b>	<b>Bar</b>
<b>Risco Incêndio (Metodologia ARICA Simplificada)</b>	R=1,25≥1 <b>KO!</b> Vulnerabilidade=56,23	R=1,18≥1 <b>KO!</b> Vulnerabilidade=55,70	R=1,20≥1 <b>KO!</b> Vulnerabilidade=56,55
<b>Risco Incêndio (Método de GRETENER)</b>	$\gamma = 1,97 \geq 1$ <b>OK!</b>	$\gamma = 1,80 \geq 1$ <b>OK!</b>	$\gamma = 1,25 \geq 1$ <b>OK!</b>

Em primeiro lugar, nota-se relativa diferença no que respeita à classificação atribuída pelos dois métodos à segurança contra incêndio dos edifícios. Na Metodologia ARICA Simplificada todos os edifícios analisados não cumprem as condições de segurança, enquanto que, pelo Método GRETENER todos os edifícios verificam a segurança contra incêndio. Esta divergência de resultados pode ser explicada por diversos fatores inerentes à aplicação dos métodos, de entre os quais o fator relativo à amplidão de superfície ( $g$ ) considerado por GRETENER, que difere bastante dos intervalos considerados para as áreas de compartimentação considerados na Metodologia ARICA Simplificada. Assim, pelo Método GRETENER, o valor mínimo tabelado para a área de compartimentação é de  $400,00\text{m}^2$ , enquanto que na Metodologia ARICA Simplificada não existe uma atribuição de classificação para áreas de compartimentos. Esta diferença assenta no objetivo para que foram elaborados os dois métodos, isto é, o Método GRETENER tinha como finalidade original a sua aplicação a pavilhões industriais de grande superfície, pois foi criado de forma a poder calcular prémios de seguros, que dificilmente seriam justificados em pavilhões mais pequenos, o que fez com que as áreas mínimas fossem de relativa grandeza.

Por outro lado, a Metodologia ARICA Simplificada foi desenvolvida para avaliar edifícios de vários pisos com pavimentos em madeira e divisórias verticais em tabique, mais de acordo com as características dos edifícios em estudo neste trabalho. Desta forma, estão abordadas áreas de compartimentação menores, mais realistas para o cenário de edifícios habitacionais, o que se traduz numa análise mais sensata sob este ponto de vista.

Ainda relativamente ao Método GRETENER, e ao fator de amplidão de superfície, os edifícios apresentam índices positivos de SCI, porque  $g = 0,4$ , o que reduz bastante o perigo potencial das edificações. O método assume assim que as áreas são muito pequenas e que, deste modo, beneficiam muito a segurança.

O valor relativo às cargas de incêndio mobiliárias pela Metodologia ARICA Simplificada não se encontra especificado. A avaliação é feita tendo apenas em conta a descrição de alguns materiais constituintes, o que não será tão preciso como no Método GRETENER, em que as cargas de incêndio mobiliárias são efetivamente valores tabelados. No entanto, e apesar do Método GRETENER tabelar estes valores, isto também poderá ser visto como limitação, pois não se devem generalizar as cargas de incêndio restringindo a análise ao tipo de uso do compartimento.

O Método GRETENER não prevê no seu cálculo as condições de instalação e/ou armazenamento de energia elétrica e de gás, que são focos que potenciam a eclosão de um incêndio. Pelo contrário considera que todas as disposições regulamentares, relativas a esse tipo de instalações são cumpridas, o que não está de acordo com a situação existente no edifício. Já a Metodologia ARICA Simplificada tem em conta estas condicionantes.

Em relação à acessibilidade ao local, a Metodologia ARICA Simplificada faz alusão a esse aspeto, ao contrário do GRETENER que não engloba no seu cálculo este aspeto que é de extrema importância para a intervenção dos bombeiros.

O Método GRETENER não considera a distância entre edificações adjacentes não prevendo, deste modo, a possibilidade de propagação do incêndio entre estas.

Face ao exposto, crê-se que a Metodologia ARICA Simplificada será a metodologia mais fiável para este tipo de edifícios. É uma metodologia que traduz de uma forma mais verdadeira e realista o nível de segurança contra incêndio nos edifícios. Após a análise do edificado por este método teriam de ser tomadas diversas medidas de intervenção e de segurança contra incêndio, de forma a serem alcançados níveis de segurança satisfatórios. Comparativamente ao Método GRETENER, este facto está mais de acordo com a realidade atual dos edifícios que apresentam poucos meios de combate a incêndio, os quais deverão ser aumentados.

## 4.5 Análise dos Resultados da Avaliação do Risco de Incêndio pela Metodologia ARICA Simplificada

Este item apresenta os resultados da Metodologia ARICA Simplificada, aplicada aos 19 edifícios estudados.

No ANEXO D – Avaliação do Risco de Incêndio para Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada, constam as tabelas que auxiliaram na determinação da Avaliação do Risco de Incêndio dos 19 edifícios do Núcleo Urbano de Aljustrel e também o desenvolvimento do método aplicado.

### 4.5.1 Fator Global de Risco Associado ao Início de Incêndio ( $FG_{II}$ )

O risco associado ao início de incêndio, está relacionado com vários fatores parciais, que podem ser determinantes para a deflagração de um incêndio e é dado pela média aritmética dos valores obtidos para os mesmos.

Fatores parciais associados ao Início de Incêndio:

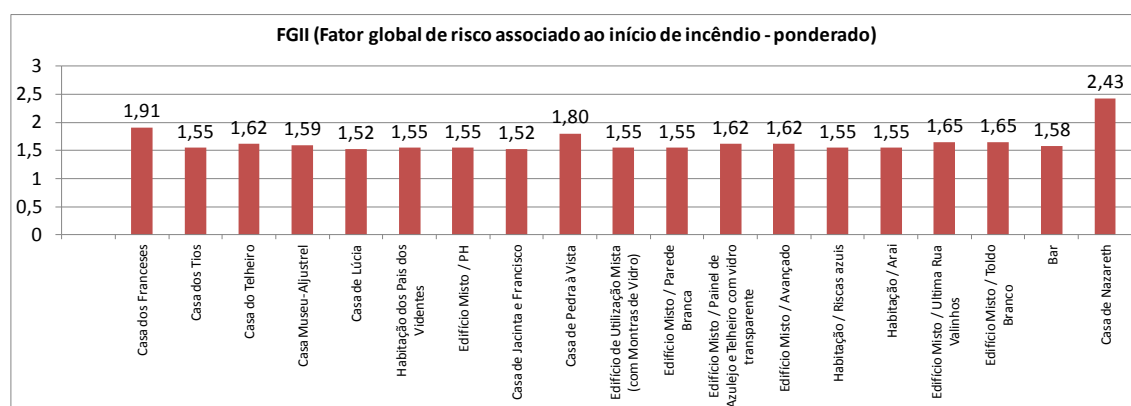
- Estado de conservação da construção ( $F_{EC}$ )
  - $F_{EC}=1$  – Edifício em bom estado de conservação;
  - $F_{EC}=1,1$  – Edifício com alguns sinais de degradação;
  - $F_{EC}=1,2$  – Edifício apresenta sinais evidentes de degradação.
- Instalações elétricas ( $F_{IEL}$ )
  - $F_{IEL}=1$  – Instalações elétricas remodeladas;
  - $F_{IEL}=1,25$  – Instalações elétricas parcialmente remodeladas;
  - $F_{IEL}=1,50$  – Instalações elétricas não remodeladas.
- Natureza da carga de incêndio ( $F_{NCI}$ )
- Instalações de gás ( $F_{IG}$ )
  - $F_{IG}=1$  – Instalações de gás canalizado;
  - $F_{IG}=1,10$  – Instalações de gás em reservatório;
  - $F_{IG}=1,20$  – Instalações de gás em garrafa instalada no exterior do edifício;
  - $F_{IG}=1,50$  – Instalações de gás em garrafa instalada em local ventilado no interior do edifício;
  - $F_{IG}=1,80$  – Instalações de gás em garrafa instalada em local não ventilado no interior do edifício;
  - $F_{IG}=1,10$  – Sem utilização de gás (nem canalizado nem em garrafa).

Pode-se observar no Quadro 22 os valores referentes ao fator associado ao risco de início de incêndio dos 19 edifícios estudados.

**Quadro 22** – Fatores associados ao risco de início de incêndio dos 19 edifícios estudados

Descrição do Edifício	F <sub>EC</sub> (Estado de conservação da construção)	F <sub>IEL</sub> (Instalações elétricas)	F <sub>IG</sub> (Instalações de gás)	F <sub>NCI</sub> (Natureza da carga de incêndio)	FG <sub>II</sub> (Fator global de risco associado ao início de incêndio - ponderado)	Gravidade
Casa dos Franceses	1,10	1,50	1,80	1,95	1,91	Alarmante
Casa dos Tios	1,00	1,00	1,20	1,95	1,55	Alarmante
Casa do Telheiro	1,00	1,25	1,20	1,95	1,62	Alarmante
Casa Museu-Aljustrel	1,10	1,25	1,00	1,95	1,59	Alarmante
Casa de Lúcia	1,10	1,00	1,00	1,95	1,52	Alarmante
Habitação dos Pais dos Videntes	1,00	1,00	1,20	1,95	1,55	Alarmante
Edifício Misto / PH	1,00	1,00	1,20	1,95	1,55	Alarmante
Casa de Jacinta e Francisco	1,10	1,00	1,00	1,95	1,52	Alarmante
Casa de Pedra à Vista	1,10	1,50	1,00	2,40	1,80	Alarmante
Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)	1,00	1,00	1,20	1,95	1,55	Alarmante
Edifício Misto / Parede Branca	1,00	1,00	1,20	1,95	1,55	Alarmante
Edifício Misto / Painel de Azulejo e Telheiro com vidro transparente	1,00	1,25	1,20	1,95	1,62	Alarmante
Edifício Misto / Avançado	1,00	1,25	1,20	1,95	1,62	Alarmante
Habitação / Riscas azuis	1,00	1,00	1,20	1,95	1,55	Alarmante
Habitação / Arai	1,00	1,00	1,20	1,95	1,55	Alarmante
Edifício Misto / Última Rua Valinhos	1,10	1,25	1,20	1,95	1,65	Alarmante
Edifício Misto / Toldo Branco	1,10	1,25	1,20	1,95	1,65	Alarmante
Bar	1,10	1,00	1,20	1,95	1,58	Alarmante
Casa de Nazareth	1,10	1,00	1,20	4,80	2,43	Alarmante

Apresentam-se, na Figura 88 os resultados do fator FG<sub>II</sub>, risco associado ao início de incêndio, obtidos:



**Figura 88** – Fator global de risco associado ao início de incêndio

Os resultados indicam que a gravidade é Alarmante (valores de  $FG_{II}$  superiores a 1,30) ou seja, o risco de se iniciar um incêndio em qualquer um dos edifícios estudados tem grande probabilidade de acontecer, dado que as condições de conservação das instalações elétricas, de gás e carga de incêndio são inapropriadas nestes edifícios, devendo ser revistas de imediato.

O edifício "Casa de Nazareth " pode classificar-se com risco elevado e extremo, sobretudo devido ao tipo de natureza do material em predominância (valores de  $FG_{II}$  superiores a 2,40).

#### **4.5.2 Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio ( $FG_{DPI}$ )**

O risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio está relacionado com vários fatores parciais, que podem ser determinantes para potenciar o desenvolvimento e expansão do incêndio. Este risco é obtido pela média aritmética dos valores indicados para mesmos os respetivos fatores parciais.

Fatores parciais associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio:

- Afastamento entre vãos sobrepostos ( $F_{AV}$ )  
 $F_{AV}=1$  – 0 vãos com distância entre vãos sobrepostos  $< 1,10m$ ;  
 $F_{AV}=1,25$  – 1 vão com distância entre vãos sobrepostos  $< 1,10m$ ;  
 $F_{AV}=1,50$  –  $\geq 2$  vãos com distância entre vãos sobrepostos  $< 1,10m$ .
- Equipas de segurança ( $F_{ES}$ )  
 $F_{ES}=0,50$  – Existem equipas de segurança no edifício mas o regulamento não obriga a organização de equipas de segurança;  
 $F_{ES}=1,00$  – Existem equipas de segurança no edifício e o regulamento obriga a organização de equipas de segurança;  
 $F_{ES}=2,00$  – Não existem equipas de segurança no edifício mas o regulamento obriga a organização de equipas de segurança.
- Detecção, alerta e alarme de incêndio ( $F_{DI}$ )  
 $F_{DI}=0,50$  – O regulamento não obriga, mas existe um sistema automático de deteção de incêndio;  
 $F_{DI}=0,90$  – O regulamento não obriga, mas existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras;

$F_{DI}=1,00$  – O regulamento não obriga e não existe qualquer meio de detecção, alerta e alarme;

$F_{DI}=1,00$  – Equipamento existente em conformidade com o regulamento;

$F_{DI}=1,20$  – O regulamento obriga mas não existe um sistema de detecção de incêndio baseado em botoneiras;

$F_{DI}=1,80$  – Apenas existe um sistema de detecção de incêndio baseado em botoneiras, quando é exigido também um sistema automático de detecção;

$F_{DI}=2,00$  – O regulamento obriga mas não existe um sistema automático de detecção de incêndio.

- Compartimentação corta-fogo ( $F_{CCF}$ )

$F_{CCF}= +0,10$  – Paredes exteriores em alvenaria tradicional com fragmentos de pedra em estado de degradação elevado;

$F_{CCF}= +0,30$  – Paredes de compartimentação em tabique;

$F_{CCF}= +0,30$  – Pavimentos em madeira;

$F_{CCF}= +0,30$  – Vãos (janelas) em madeira;

- Carga de incêndio ( $F_{CI}$ )

$F_{CI}$  = quociente entre a densidade de carga do incêndio do material e 1000

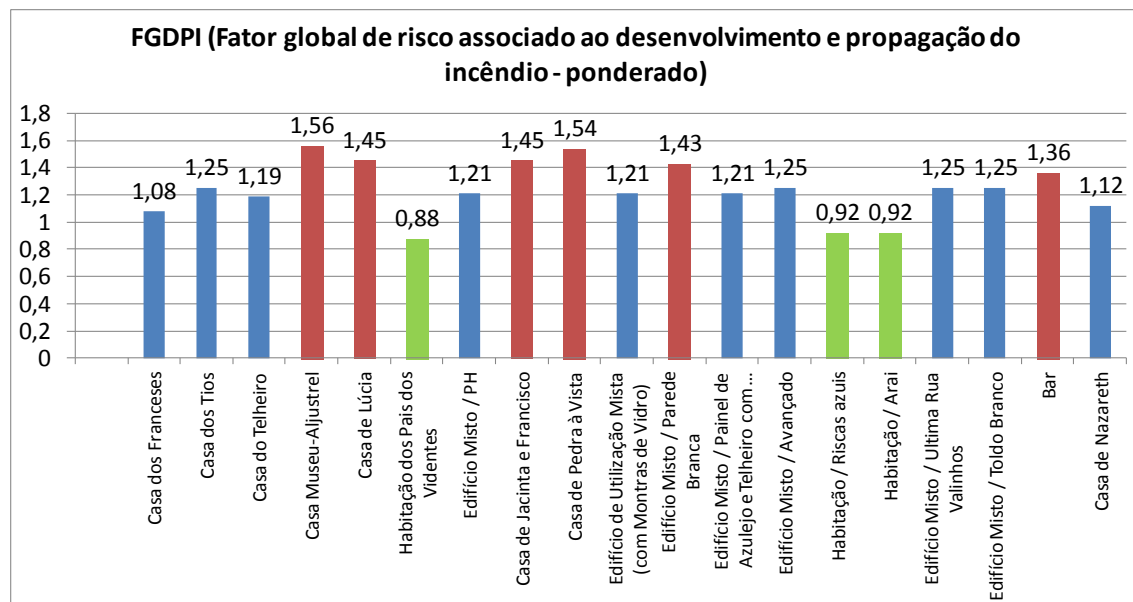
Considera-se que se o risco de desenvolvimento e propagação de incêndio,  $FG_{DPI}$  for inferior a 1,00 existe baixo risco de ocorrer,  $FG_{DPI}$  entre 1 e 1,30 considera-se algum risco, e  $FG_{DPI}$  superior a 1,30 corresponde a um alto risco de ocorrer.

Podem observar-se no Quadro 23 os valores referentes ao fator associado ao desenvolvimento do incêndio dos 19 edifícios estudados.

**Quadro 23** – Fatores associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio dos 19 edifícios estudados

Descrição do Edifício	F <sub>AV</sub> (Afastamento entre vãos sobrepostos)	F <sub>ES</sub> (Equipas de segurança)	F <sub>DI</sub> (Deteção, alerta e alarme de incêndio)	F <sub>CCF</sub> (Compartmentação e corta-fogo)	F <sub>CI</sub> (Carga de incêndio)	FG <sub>DPI</sub> (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio - ponderado)	Gravidade
Casa dos Franceses	1,00	0,50	1,00	1,70	0,70	1,08	Alguns Riscos
Casa dos Tios	1,00	2,00	1,20	1,00	0,50	1,25	Alguns Riscos
Casa do Telheiro	1,00	2,00	1,20	1,00	0,20	1,19	Alguns Riscos
Casa Museu-Aljustrel	1,50	2,00	1,00	1,90	0,70	1,56	Alarmante
Casa de Lúcia	1,00	2,00	1,00	1,90	0,70	1,45	Alarmante
Habitação dos Pais dos Videntes	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	0,88	Aceitável
Edifício Misto / PH	1,00	2,00	1,00	1,00	0,50	1,21	Alguns Riscos
Casa de Jacinta e Francisco	1,00	2,00	1,00	1,90	0,70	1,45	Alarmante
Casa de Pedra à Vista	1,00	2,00	2,00	1,30	0,70	1,54	Alarmante
Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)	1,00	2,00	1,00	1,00	0,50	1,21	Alguns Riscos
Edifício Misto / Parede Branca	1,00	2,00	2,00	1,00	0,50	1,43	Alarmante
Edifício Misto / Painel de Azulejo e Telheiro com vidro transparente	1,00	2,00	1,00	1,00	0,50	1,21	Alguns Riscos
Edifício Misto / Avançado	1,00	2,00	1,20	1,00	0,50	1,25	Alguns Riscos
Habitação / Riscas azuis	1,00	0,50	1,00	1,00	0,70	0,92	Aceitável
Habitação / Arai	1,00	0,50	1,00	1,00	0,70	0,92	Aceitável
Edifício Misto / Última Rua Valinhos	1,00	2,00	1,20	1,00	0,50	1,25	Alguns Riscos
Edifício Misto / Toldo Branco	1,00	2,00	1,20	1,00	0,50	1,25	Alguns Riscos
Bar	1,00	2,00	1,00	1,60	0,60	1,36	Alarmante
Casa de Nazareth	1,00	0,50	1,00	1,90	0,70	1,12	Alguns Riscos

A Figura 89 apresenta os vários resultados do fator FG<sub>DPI</sub>, obtidos para os 19 edifícios em estudo.



**Figura 89** – Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio

Os vãos situados no mesmo alinhamento podem potencializar a propagação do incêndio entre pisos, em função da distância existente entre os dois ou mais vãos sobrepostos. Nos 19 edifícios analisados este fator não é preocupante pois apenas na Casa Museu de Aljustrel se verifica a sobreposição de vãos com distância menor que 1,10m. Assim, apenas neste edifício a probabilidade de ocorrer o perigo de propagação do incêndio pelo exterior é maior. Nos restantes edifícios este tipo de situação é pouco provável de acontecer porque, ou são apenas de um piso, ou a distância entre vãos sobrepostos é superior a 1,10m.

A existência de equipas de segurança pode contribuir para a minimização do desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício. A maioria dos edifícios estudados tem comércio, utilização-tipo (UT-VIII), sendo que a Portaria n.º1532/2008 no art.º 200, exige a formação de equipas de segurança. No entanto verifica-se que nenhum cumpre a legislação em vigor, pois não têm equipas de segurança formadas. Apenas os edifícios com utilização-tipo I, habitação cumprem o regulamento uma vez que não são exigidas equipas de segurança.

Os sistemas de deteção, alerta e alarme de incêndio, desde que convenientemente dimensionados, têm uma influência decisiva no desenvolvimento e propagação do incêndio, atenuando o seu desenvolvimento e reduzindo o risco de generalização. A maioria dos edifícios estudados tem a preocupação de fazer cumprir a legislação, Portaria n.º1532/2008, art.º 125, na medida em que possuem quase todos sistemas de deteção de incêndio, baseado em botoneiras.

Em núcleos antigos a maioria dos edifícios existentes são constituídos por paredes exteriores e de compartimentação, pavimentos e vãos onde o material de referência e o mais condicionante é a madeira. Neste caso não se trata de um núcleo antigo com esta tipologia, pois existem muitos edifícios recentes, constituídos por paredes exteriores e interiores em alvenaria de tijolo e por pavimentos em betão armado. Assim, quanto ao fator compartimentação corta-fogo os resultados são satisfatórios, na medida em que este tipo de construção não agrava o desenvolvimento e a propagação do incêndio.

Há uma variação de resultados entre o aceitável (valores de  $FG_{DPI}$  inferiores a 1) e o alarmante (valores de  $FG_{DPI}$  superiores a 1,3) para o fator global associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio, possivelmente devido à variação de resultados obtidos para os fatores parciais. Os casos mais alarmantes de propagação de

incêndio verificam-se nas casas mais antigas do núcleo de Aljustrel, e nas que ainda se mantêm originais. Nos edifícios novos e naqueles que foram reabilitados recentemente, o risco de propagação de incêndio é menor pois já cumprem a legislação.

#### **4.5.3 Fator Global de Risco Associado à Evacuação do Edifício ( $FG_{EE}$ )**

O risco associado à evacuação do edifício está relacionado com os seguintes fatores parciais:

- Fator inerente aos caminhos de evacuação ( $FI_{CE}$ )
- Fator inerente ao edifício ( $FI_E$ )  
(Deteção, alerta e alarme de incêndio ( $F_{DI}$ ); Equipas de segurança ( $F_{ES}$ ); Realização de Exercícios de Evacuação ( $F_{EE}$ ))
- Fator de correção ( $F_C$ )

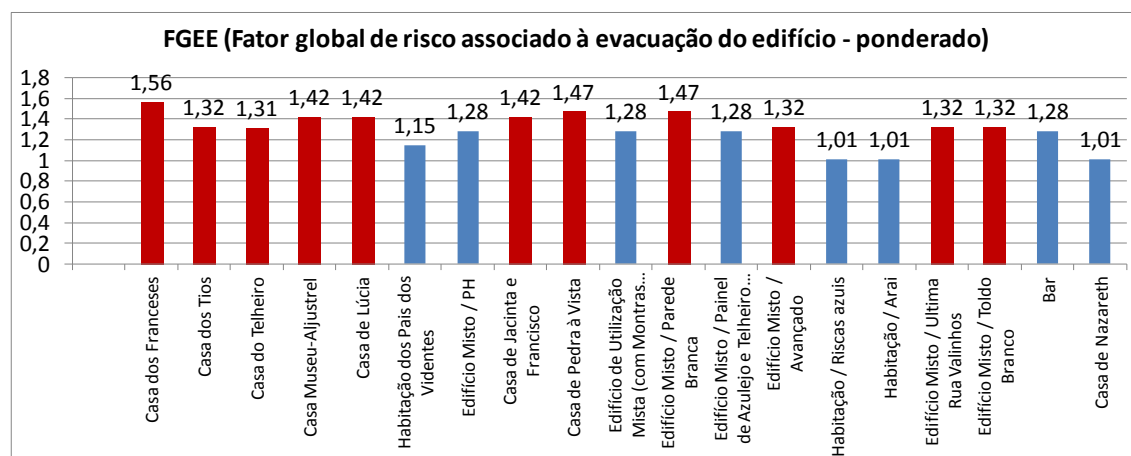
O Quadro 24 resume os valores referentes ao fator associado à evacuação do edifício dos 19 edifícios estudados.

O risco associado à evacuação do edifício adquire valores de  $FG_{EE}$  entre 1 e 1,30 onde se considera a existência de algum risco e valores de  $FG_{EE}$  superiores a 1,30 onde o alarmante indica risco elevado.

**Quadro 24** – Fatores associados à evacuação do edifício referentes aos 19 edifícios estudados

Descrição do Edifício	F <sub>ICE</sub> (Fator inerente aos caminhos de evacuação)	F <sub>IE</sub> (Fator inerente ao edifício) inclui F <sub>DI</sub> , F <sub>ES</sub> , F <sub>EE</sub>	F <sub>C</sub> (Fator de correção)	FG <sub>EE</sub> (Fator global de risco associado à evacuação do edifício - ponderado)	Gravidade
Casa dos Franceses	2,00	0,83	1,10	1,56	Alarmante
Casa dos Tios	1,00	1,40	1,10	1,32	Alarmante
Casa do Telheiro	1,00	1,40	1,10	1,31	Alarmante
Casa Museu-Aljustrel	1,25	1,33	1,10	1,42	Alarmante
Casa de Lúcia	1,25	1,33	1,10	1,42	Alarmante
Habitação dos Pais dos Videntes	1,25	0,83	1,10	1,15	Algum Risco
Edifício Misto / PH	1,00	1,33	1,10	1,28	Algum Risco
Casa de Jacinta e Francisco	1,25	1,33	1,10	1,42	Alarmante
Casa de Pedra à Vista	1,00	1,67	1,10	1,47	Alarmante
Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)	1,00	1,33	1,10	1,28	Algum Risco
Edifício Misto / Parede Branca	1,00	1,67	1,10	1,47	Alarmante
Edifício Misto / Painel de Azulejo e Telheiro com vidro transparente	1,00	1,33	1,10	1,28	Algum Risco
Edifício Misto / Avançado	1,00	1,40	1,10	1,32	Alarmante
Habitação / Riscas azuis	1,00	0,83	1,10	1,01	Algum Risco
Habitação / Arai	1,00	0,83	1,10	1,01	Algum Risco
Edifício Misto / Ultima Rua Valinhos	1,00	1,40	1,10	1,32	Alarmante
Edifício Misto / Toldo Branco	1,00	1,40	1,10	1,32	Alarmante
Bar	1,00	1,33	1,10	1,28	Algum Risco
Casa de Nazareth	1,00	0,83	1,10	1,01	Algum Risco

Apresentam-se na Figura 90 os resultados do fator FG<sub>EE</sub>, risco associado à evacuação do edifício, obtidos na Metodologia ARICA Simplificada para os 19 edifícios em estudo.

**Figura 90** – Fator global de risco associado à evacuação do edifício

O fator global de risco associado à evacuação do edifício considera os aspetos relacionados com os caminhos de evacuação do edifício, tendo em atenção as larguras das vias de evacuação, tanto das horizontais como das verticais, os vãos, o número de saídas, a inclinação das vias verticais, quando existem, e a presença de sinalização e iluminação de emergência quando exigida. Considera ainda fatores inerentes ao edifício como a deteção, alerta e alarme de incêndio, a existência de equipas de segurança e a realização de exercícios de evacuação. Relativamente a estes aspetos, verifica-se que os edifícios mais recentes ou reabilitados possuem condições favoráveis a uma evacuação controlada e com consequências favoráveis para os ocupantes. No entanto, na maioria dos edifícios verifica-se uma gravidade alarmante relativamente a este fator. A falta de equipas de segurança, o facto de não realizarem exercícios de evacuação ou ainda a falta de sinalização e iluminação de emergência, facilitam a geração de pânico aos utilizadores dos edifícios, podendo piorar uma situação de perigo.

#### **4.5.4 Fator Global de Eficácia Associado ao Combate ao Incêndio ( $FG_{CI}$ )**

Os fatores que condicionam a eficácia da resposta ao combate ao incêndio são fatores exteriores e interiores de combate ao incêndio no edifício e as equipas de segurança.

O Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio é dado pela média aritmética dos seguintes fatores:

- Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício ( $FE_{CI}$ )  
(inclui os fatores: Acessibilidade ao edifício ( $F_{AE}$ ); Hidrantes Exteriores ( $F_{HE}$ ); Fiabilidade da rede de Água ( $F_F$ ))
- Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício ( $FI_{CI}$ )
- Equipas de segurança ( $F_{ES}$ )

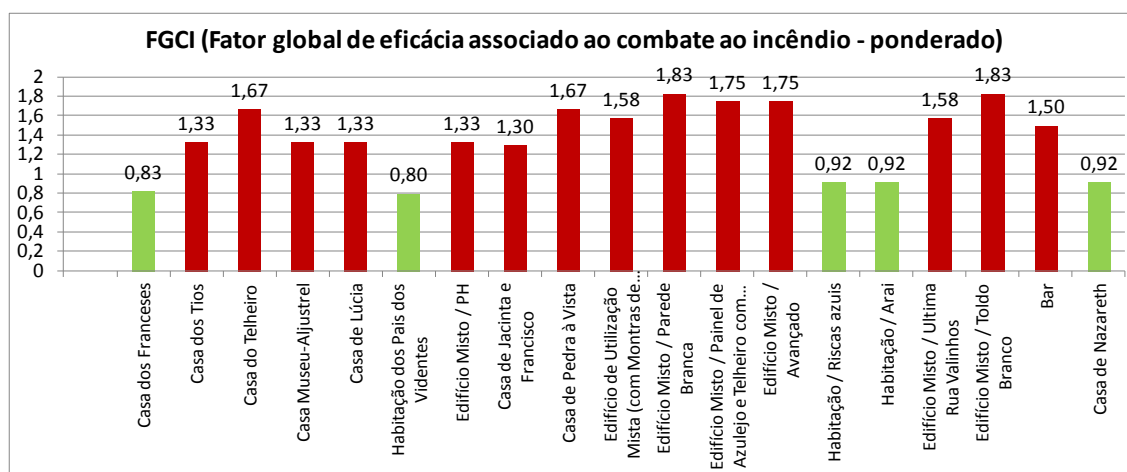
O Quadro 25 resume os valores referentes ao fator associado ao combate ao incêndio dos 19 edifícios estudados.

Quando o risco de eficácia associado ao combate ao incêndio alcança valores de  $FG_{CI}$  inferiores a 1,00 considera-se baixo risco, valores de  $FG_{CI}$  superiores a 1,30 correspondem a risco elevado.

**Quadro 25** – Fatores associados ao combate ao incêndio referentes aos 19 edifícios estudados

Descrição do Edifício	FE <sub>CI</sub> (Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício)			FI <sub>CI</sub> (Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício)	FG <sub>CI</sub> (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio - ponderado)	Gravidade
	F <sub>AE</sub> (Acessibilidade ao edifício)	F <sub>HE</sub> (Hidratantes Exteriores)	F <sub>F</sub> (Fiabilidade da rede de água)			
Casa dos Franceses	1,00	1,00	1,00	1,00	0,83	Aceitável
Casa dos Tios	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	Alarmante
Casa do Telheiro	1,00	1,00	1,00	2,00	1,67	Alarmante
Casa Museu-Aljustrel	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	Alarmante
Casa de Lúcia	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	Alarmante
Habitação dos Pais dos Videntes	1,00	1,00	1,00	0,90	0,80	Aceitável
Edifício Misto / PH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	Alarmante
Casa de Jacinta e Francisco	1,00	1,00	1,00	0,90	1,30	Alarmante
Casa de Pedra à Vista	1,00	1,00	1,00	2,00	1,67	Alarmante
Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)	1,00	1,00	1,00	1,75	1,58	Alarmante
Edifício Misto / Paredes Brancas	1,00	2,00	1,00	2,00	1,83	Alarmante
Edifício Misto / Paredes de Azulejo e Telheiro com vidro transparente	1,00	2,00	1,00	1,75	1,75	Alarmante
Edifício Misto / Avançado	1,00	2,00	1,00	1,75	1,75	Alarmante
Habitação / Riscas azuis	1,00	1,50	1,00	1,00	0,92	Aceitável
Habitação / Arai	1,00	1,50	1,00	1,00	0,92	Aceitável
Edifício Misto / Última Rua Valinhos	1,00	2,00	1,00	2,00	1,58	Alarmante
Edifício Misto / Toldo Branco	1,00	1,00	1,00	1,75	1,83	Alarmante
Bar	1,00	2,00	1,00	1,00	1,50	Alarmante
Casa de Nazareth	1,00	1,50	1,00	1,00	0,92	Aceitável

Apresentam-se na Figura 91 os resultados do fator FG<sub>CI</sub>, risco associado ao combate ao incêndio, obtidos para os 19 edifícios em estudo.

**Figura 91** – Fator global de risco associado ao combate ao incêndio

Os fatores exteriores de combate ao incêndio de um edifício dependem de três subfactores, as acessibilidades ao edifício, os hidrantes exteriores e a fiabilidade da

água. Os fatores interiores de combate ao incêndio correspondem aos meios de combate existentes no interior do edifício, sendo considerados a existência de extintores, redes de incêndio armadas, colunas secas ou húmidas, sistema automático de extinção e fiabilidade da rede de alimentação de água. A reunião destes fatores parciais permite saber se, em caso de incêndio, os edifícios, as pessoas e os meios auxiliares de combate estão preparados para uma ocorrência. Verifica-se que na maioria, os edifícios não estão preparados porque ou não possuem meios de extinção ou os meios de extinção não são em número suficiente, ou a distância ao hidrante mais próximo é exagerada, ou não existem equipas preparadas para atuar em caso de alarme. Apenas nos edifícios que têm habitação como utilização tipo principal se verificam valores aceitáveis para este fator, pois a legislação para UT-I não é tão exigente.

#### **4.5.5 Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI)**

Com base nos valores parciais calculados, determinaram-se os quatro fatores globais, sendo então possível a determinação do Fator Global de Risco de Incêndio para cada um dos edifícios (Quadro 26).

O valor do fator global de risco de incêndio do edifício corresponde à média aritmética dos quatro fatores globais de risco (início de incêndio, desenvolvimento e propagação, evacuação do edifício e combate ao incêndio), majorados.

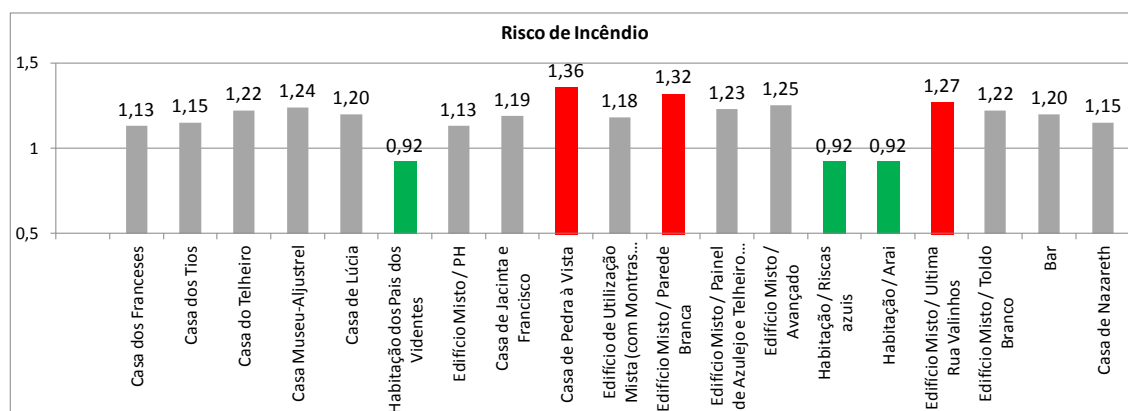
Quadro 26 – Fatores globais referentes aos 19 edifícios estudados

Descrição do Edifício	FG <sub>II</sub> (Fator global de risco associado ao início de incêndio - ponderado)	FG <sub>DPI</sub> (Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio - ponderado)	FG <sub>EE</sub> (Fator global de risco associado à evacuação do edifício - ponderado)	FG <sub>CI</sub> (Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio - ponderado)	FRI (Fator global de risco de incêndio do edifício)
Casa dos Franceses	1,91	1,08	1,56	0,83	1,34
Casa dos Tios	1,55	1,25	1,32	1,33	1,36
Casa do Telheiro	1,62	1,19	1,31	1,67	1,45
Casa Museu-Aljustrel	1,59	1,56	1,42	1,33	1,48
Casa de Lúcia	1,52	1,45	1,42	1,33	1,43
Habitação dos Pais dos Videntes	1,55	0,88	1,15	0,80	1,09
Edifício Misto / PH	1,55	1,21	1,28	1,33	1,34
Casa de Jacinta e Francisco	1,52	1,45	1,42	1,30	1,42
Casa de Pedra à Vista	1,80	1,54	1,47	1,67	1,62
Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)	1,55	1,21	1,28	1,58	1,41
Edifício Misto / Parede Branca	1,55	1,43	1,47	1,83	1,57
Edifício Misto / Paineis de Azulejo e Telheiro com vidro transparente	1,62	1,21	1,28	1,75	1,47
Edifício Misto / Avançado	1,62	1,25	1,32	1,75	1,49
Habitação / Riscas azuis	1,55	0,92	1,01	0,92	1,10
Habitação / Arai	1,55	0,92	1,01	0,92	1,10
Edifício Misto / Última Rua Valinhos	1,65	1,25	1,32	1,58	1,51
Edifício Misto / Toldo Branco	1,65	1,25	1,32	1,83	1,45
Bar	1,58	1,36	1,28	1,50	1,43
Casa de Nazareth	2,43	1,12	1,01	0,92	1,37

#### 4.5.6 Risco de Incêndio e Índice de Vulnerabilidade ao Risco de Incêndio

Após a determinação de todos os fatores globais que integram a Metodologia ARICA Simplificada, incluindo o Fator Global de Risco, é necessário determinar o risco de incêndio, que resulta do quociente entre o fator global de risco de incêndio do edifício e o fator de risco de referência. Este varia consoante o uso do edifício (edifícios correntes ou edifícios industriais, armazéns, bibliotecas e arquivos). No núcleo urbano de Aljustrel apenas existem edifícios correntes.

Com o cálculo do Risco de Incêndio verificou-se que, na área de estudo, a maioria dos edifícios apresentam valores superiores a 1 (Figura 92), o que significa que há necessidade de implementar algumas medidas de melhoria de modo a que os edifícios melhorem o seu desempenho relativamente às condições de segurança contra incêndio.



**Figura 92** – Risco de incêndio

Considera-se que se o risco de incêndio é inferior a 1,00, existe baixo risco de incêndio; para valores entre 1 e 1,30, considera-se a existência de algum risco; e valores superiores a 1,30, correspondem a risco elevado de incêndio.

Apenas três edifícios (ver Figura 93) com a utilização de habitação: a "6-Habitação dos Pais dos Videntes"; "14-Habitação/Riscas Azuis" e "15-Habitação/Arai", cumprem o regulamento de SCIE. Uma justificação possível para tal passa pelo facto de terem sido intervencionados recentemente. Por exemplo no caso da "6-Habitação dos Pais dos Videntes", que sofreu uma reabilitação profunda, ou por serem edifícios construídos de raiz, já abrangidos pela nova legislação.

Pode-se observar também que três edifícios se destacam pela negativa (ver Figura 92), com um valor do risco de incêndio muito elevado: a "9-Casa de Pedra à Vista"; "11-Edifício Misto/Parede Branca" e "16-Edifício Misto/Última Casa na Rua dos Valinhos". Estes três edifícios revelam um elevado risco de incêndio pelo facto de não cumprirem a maioria dos requisitos da legislação de incêndios vigente. De uma maneira geral têm problemas relacionados com o seu estado de conservação, a instalação elétrica encontra-se deficiente, possuem espaços de comércio em que não existe um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras. Também não dão formação ao pessoal que se encontra permanentemente no edifício para efeito de segurança contra incêndio e os de meios de extinção ou não são adequados ou são em número reduzido.

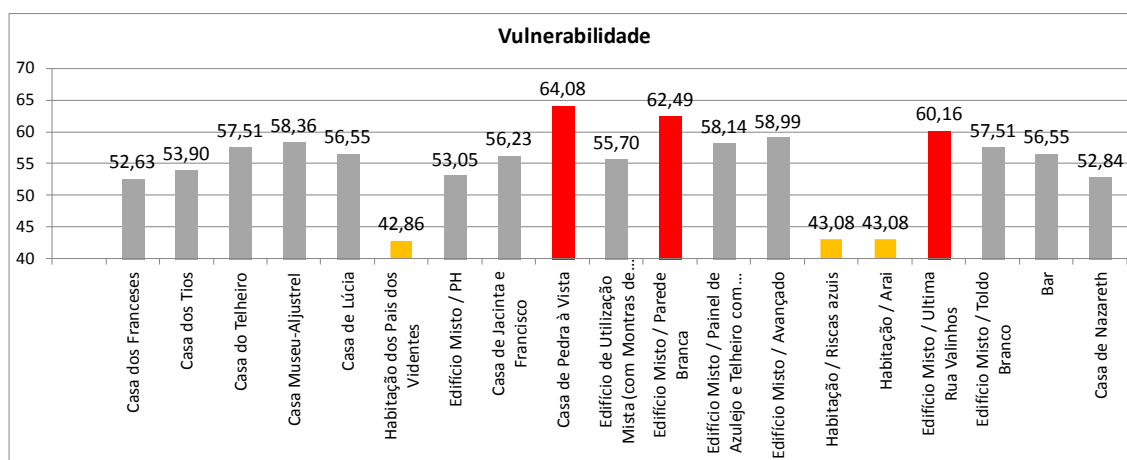
A Figura 93 representa a distribuição espacial do risco de incêndio da área de estudo.



**Figura 93** – Mapeamento do risco de incêndio referente aos 19 edifícios estudados [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2]

Na Metodologia ARICA Simplificada o Risco de Incêndio encontra-se normalizado e está quantificado numa escala de 0 a 100, designando-se por Índice de Vulnerabilidade. Este índice considera implicitamente todos os fatores relevantes do risco de incêndio.

Na Figura 94 podem observar-se os valores resultantes do cálculo da vulnerabilidade ao risco de incêndio, que vêm comprovar o que já se explicou anteriormente.



**Figura 94** – Vulnerabilidade ao risco de incêndio

Os três edifícios com um risco de incêndio muito elevado (ver Figura 92), considerados anteriormente: "9-Casa de Pedra à Vista"; "11-Edifício Misto/Parede Branca" e "16-Edifício Misto/Última Casa na Rua dos Valinhos" são os mesmos três edifícios com o maior índice de vulnerabilidade (ver Figura 94). São edifícios onde é urgente a aplicação de medidas para diminuir a sua vulnerabilidade, para melhorar a segurança contra incêndio.

Verifica-se que na área de estudo não existe nenhum edifício totalmente fora do risco de incêndio, pois a vulnerabilidade determinada indica que todos os edifícios apresentam valores superiores a 40 (Figura 94), o que significa que há necessidade de implementar medidas preventivas que melhorem a segurança contra incêndio. No entanto, os três edifícios com utilização de habitação, a "6-Habitação dos Pais dos Videntes", a "14-Habitação/Riscas Azuis" e a "15-Habitação/Arai", possuem um valor de vulnerabilidade próximo do 40, o que indica que também não cumprem as exigências regulamentares na íntegra, mas como se trata de edifícios com utilização de habitação, apenas é desejável a aplicação de pequenas medidas para diminuir a sua vulnerabilidade.

A Figura 95 representa a distribuição espacial do índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio da amostra estudada.



**Figura 95** – Mapeamento do índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio referente aos 19 edifícios estudados [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2]

O Quadro 27 resume os valores referentes ao risco de incêndio e à vulnerabilidade ao risco de incêndio dos 19 edifícios estudados.

**Quadro 27** – Risco de Incêndio e Vulnerabilidade referente aos 19 edifícios estudados

Descrição do Edifício	Risco de Incêndio	Vulnerabilidade	Observações
Casa dos Franceses	1,13	52,63	Edifícios com alguns riscos tendo a necessidade de implementar algumas medidas de melhoria
Casa dos Tios	1,15	53,90	
Casa do Telheiro	1,22	57,51	
Casa Museu-Aljustrel	1,24	58,36	
Casa de Lúcia	1,20	56,55	
Habitação dos Pais dos Videntes	0,92	42,86	O edifício está em cumprimento com o regulamento de SCIE
Edifício Misto / PH	1,13	53,05	Edifícios com alguns riscos tendo a necessidade de implementar algumas medidas de melhoria
Casa de Jacinta e Francisco	1,19	56,23	
Casa de Pedra à Vista	1,36	64,08	Edifício com a necessidade de implementar medidas urgentes de melhoria
Edifício de Utilização Mista (com Montras de Vidro)	1,18	55,70	Edifício com alguns riscos tendo a necessidade de implementar algumas medidas de melhoria
Edifício Misto / Parede Branca	1,32	62,49	Edifício com a necessidade de implementar medidas urgentes de melhoria
Edifício Misto / Painel de Azulejo e Telheiro com vidro transparente	1,23	58,14	Edifícios com alguns riscos tendo a necessidade de implementar algumas medidas de melhoria
Edifício Misto / Avançado	1,25	58,99	
Habitação / Riscas azuis	0,92	43,08	Os edifícios estão em cumprimento com o regulamento de SCIE
Habitação / Arai	0,92	43,08	
Edifício Misto / Última Rua Valinhos	1,27	60,16	Edifício com a necessidade de implementar medidas urgentes de melhoria
Edifício Misto / Toldo Branco	1,22	57,51	Edifícios com alguns riscos tendo a necessidade de implementar algumas medidas de melhoria
Bar	1,20	56,55	
Casa de Nazareth	1,15	52,84	

Após a análise dos 19 edifícios, transpôs-se o estudo do índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio para o resto do núcleo urbano de Aljustrel de modo a identificar a vulnerabilidade do conjunto. Isto é, admitiu-se que edifícios com a mesma tipologia e utilização tinham o índice de vulnerabilidade igual. A maioria dos edifícios inseridos neste núcleo identifica-se como sendo de tipologia mista habitação/comércio possuindo o mesmo tipo de problemas observados nos 19 edifícios estudados. Existem falhas ao nível das condições de conservação, na instalação elétrica os espaços de comércio não possuem um sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras, o pessoal não tem formação em caso de incêndio, os meios de extinção não são adequados e encontram-se em número reduzido. Assim, considera-se que a maioria dos edifícios do núcleo urbano possui vulnerabilidade superior a 40, o que significa que há necessidade de implementar medidas preventivas que melhorem a segurança contra incêndio a todo o núcleo. Identificam-se quatro edifícios (ver Figura 96) mais suscetíveis ao início e propagação de um incêndio por se encontrarem abandonados e em muito mau estado de

conservação (num estado de ruína), considerando-se que estes possuem vulnerabilidades acima dos 60.



Figura 96 – Casas do núcleo de Aljustrel em mau estado de conservação/abandonadas

A Figura 97 representa a distribuição espacial do índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio do núcleo urbano de Aljustrel.



Figura 97 – Mapeamento do índice de vulnerabilidade ao risco de incêndio referente ao núcleo urbano de Aljustrel [Bing Aerial with labels-QGIS 2.2]

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A segurança contra incêndio em edifícios é um assunto premente e de muita importância principalmente para os edifícios dos centros urbanos antigos.

É crucial desenvolver e aplicar métodos para melhorar a segurança contra incêndio nos centros urbanos e isso passa por definir prioridades de atuação, estratégias de intervenção e planos de emergência em caso de incêndio.

Na avaliação detalhada dos edifícios, relativamente à segurança contra incêndio, encontram-se inúmeros fatores que aumentam o risco de incêndio.

Neste trabalho aplicaram-se algumas das ferramentas disponíveis para iniciar o processo de avaliação do risco de incêndio do núcleo urbano de Aljustrel. Procurou-se avaliar o risco de incêndio de um conjunto de edifícios representativos desse núcleo, utilizando fichas de inspeção para levantamento dos edifícios, bem como de outros parâmetros, para aplicação da Metodologia ARICA Simplificada e do Método GRETENER. Estes métodos, por se considerarem os mais adequados a este tipo de trabalho, são apresentados detalhadamente em anexo.

A análise dos resultados obtidos pelo Método ARICA e a comparação de resultados alcançados pelos dois métodos, tornaram possível obter algumas conclusões que foram depois transpostas para todo o núcleo urbano, de uma forma mais abrangente.

A Metodologia ARICA Simplificada foi aplicada apenas a 19 edifícios do núcleo urbano de Aljustrel. A dimensão da amostra deveu-se ao pouco tempo disponível para a realização do trabalho, mas sobretudo pela impossibilidade de aceder integralmente ao interior do edificado ou de consultar levantamentos geométricos detalhados, o que seria necessário para melhor fundamentar este estudo. No entanto foram analisados edifícios representativos de tipologias construtivas existentes no núcleo urbano de Aljustrel.

Da amostra avaliada apenas 3 edifícios apresentam menores riscos, sendo edifícios que, pela sua utilização tipo (habitação), necessitam de cumprir menos exigências regulamentares. No entanto todos necessitam de medidas de melhoria para verificar a segurança contra incêndio, dado o valor da vulnerabilidade ao incêndio apresentar valores muito altos.

Da aplicação das duas metodologias a 3 edifícios, constatou-se que as diferenças dos resultados obtidos são significativas, nalguns casos até contraditórias. Nenhum dos

edifícios analisados pela Metodologia ARICA Simplificada cumprem as condições de segurança, enquanto que, pelo Método GRETENER todos os edifícios verificam a segurança contra incêndio.

O valor obtido para a segurança contra incêndio no Método de GRETENER ( $\gamma$ ) não deve ser interpretado como um valor de avaliação do risco de incêndio, mas apenas como um parâmetro de verificação de segurança ( $\gamma > 1$ ) sem imposição de valores máximos. Ao ver este fator como um valor definidor de segurança, poder-se-ia cometer o erro de concluir que, os três edifícios analisados não teriam de adotar medidas de proteção que na realidade são necessárias como os resultados obtidos pela Metodologia ARICA Simplificada o demonstram.

Da avaliação realizada ao núcleo urbano de Aljustrel constataram-se alguns aspetos que interessa referir:

A alteração de uso/funcionalidade dos edifícios é prática comum. O problema reside, em parte, na adaptação do edifício às novas funções. Em de 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 de todo 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 ao 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, pois 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 inculcar na população o princípio de que, cabe a cada um contribuir para a segurança contra incêndio.

Da análise dos resultados do índice de vulnerabilidade em relação ao risco de incêndio, para a amostra de 19 edifícios, verificou-se que apenas 3 se encontram do lado da segurança, o que demonstra que existe uma grande vulnerabilidade ao incêndio neste núcleo.

A reavaliação dos resultados, quando se aplicam simples medidas de melhoria, mostra que é possível os edifícios terem um risco aceitável alterando alguns aspetos como por exemplo as equipas de segurança e a existência de equipamentos de deteção de incêndio. Estes aspetos não implicam alterações profundas a nível estrutural.

A vulnerabilidade ao risco de incêndio do núcleo urbano de Aljustrel depende de vários fatores, todos eles discutidos ao longo da apresentação dos resultados, e da conjunção de diversos fatores, entre os quais se evidenciam a elevada probabilidade de deflagração, a velocidade de desenvolvimento, a forma de propagação e sobretudo as dificuldades de evacuação, acessibilidade, extinção e combate. O índice de vulnerabilidade permite, de forma abrangente e espacial, identificar os edifícios mais problemáticos.

Concluiu-se que o núcleo urbano de Aljustrel se depara com condições vulneráveis em relação ao risco de incêndio, como é o caso da grande maioria dos núcleos urbanos, sobretudo os mais antigos por todo o País.

O presente trabalho permitiu a apresentação de um conjunto de informações úteis que podem ajudar na compreensão dos assuntos relativos a SCIE. Como anteriormente se referiu, a Metodologia ARICA Simplificada foi aplicada apenas a 19 edifícios, no entanto a avaliação foi estendida a todo o núcleo, de acordo com as tipologias analisadas.

Como trabalhos futuros poderá estender-se a sua aplicação a todos os edifícios do núcleo, bem como alargar a área de intervenção às freguesias vizinhas contíguas.

Também seria interessante o desenvolvimento de métodos de avaliação do risco de incêndio, aplicáveis a núcleos urbanos heterogéneos em tipologias de construção, como foi o caso, uma vez que a Metodologia ARICA Simplificada é mais fiável quando aplicada a edifícios antigos de alvenaria.

Este estudo pretende contribuir para a elaboração de um Plano de Emergência em Caso de Incêndio aplicado a esta zona.

Também poderá ser encarado como um documento inicial, que apresenta as metodologias e o processo de avaliação do risco de incêndio em núcleos urbanos, ponto de partida para uma avaliação em todo o Concelho de Ourém. Permitirá assim o conhecimento das várias condicionantes locais e proporcionará a elaboração de medidas de prevenção e combate ao incêndio urbano, contribuindo para a melhoria das condições de segurança.

Poderá ser ainda considerada a hipótese de elaboração de um mapa de risco de incêndio do Concelho de Ourém, que ainda não existe. A criação do mapa de risco de incêndio será de grande importância para o conhecimento e atuação das entidades competentes.

## 6 LISTA DE REFERÊNCIAS

- ABRANTES, Joaquim Roque; PINTO, Manuel Serafim; CARVALHO, Maria Palmira (1993) – **Aljustrel – Uma Aldeia de Fátima, O passado e o presente**. Fátima: Santuário de Fátima.
- ALMEIDA, Ana S. G. (2013) – **Análise do Risco de Incêndio no Centro Histórico de Viseu. O Caso do Quarteirão da Rua Escura**. Viseu: Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu. Dissertação de Mestrado.
- ANPC, Autoridade Nacional de Proteção Civil (2014) - **Avaliação Nacional de Risco**.
- ANPC, Autoridade Nacional de Proteção Civil (b) - **Planos Municipais de Emergência, Perguntas e Respostas, Autoridade Nacional**, Mod. 0005/ANPC.
- Cidade de Fátima – Rota do Peregrino**, Consultado a 12/02/2014. Disponível em: <http://www.rotadoperegrino.com/historia/cidade-de-fatima/>.
- CLUB DO ARRAIS – **Fogo e Combustão – Métodos de Transmissão de Calor** [Consulta 8 fevereiro 2014]. Disponível em <http://www.clubedoarrais.com/?p=482>.
- CMOurém, Processo/Licença n.º 251/1984, Carlos Manuel Pereira e António Pereira Júnior, consultado a 10/05/2014.
- CMOurém, Processo/Licença n.º 3011/1986, António Lopes Pereira, consultado a 10/05/2014.
- CMOurém, Processo/Licença n.º 95/1989, António de Oliveira Pereira, consultado a 10/05/2014.
- CMOurém, Processo n.º 3960/2000 e Licença n.º 131/2004, Arai Daniele, consultado a 10/05/2014.
- CMOurém, Processo/Licença n.º 3743/2004, António Pereira da Silva, consultado a 10/05/2014.

CMOurém, Processo/Licença n.º 578/05, Maria Rosário Ribeiro Brites Martins, consultado a 10/05/2014.

CMOurém, Processo/Licença n.º 3862/99 e 974/2006, José Manuel Carreira Vieira e Sérgio Carreira Vieira, consultado a 10/05/2014.

CMOurém, Processo/Licença n.º 2405/2007, Inácia de Jesus Pereira da Silva Afonso Pedrosa, consultado a 10/05/2014.

CMOurém, Processo n.º 188/2010 e Licença n.º 2826/2008, Maria Jacinta Pereira Marto, Laura de Jesus Marto e Francisco Pereira dos Santos Marto, consultado a 10/05/2014.

CMOurém, Processo n.º 738/2008 e Licença n.º 42/2010, Adelino Fernandes Vieira, consultado a 10/05/2014.

CMOurém, Processo/Licença n.º 11/2014, Anabela Ribeiro Martins, consultado a 10/05/2014.

CMOurém, Processo/Licença n.º 451/2014, Maria Otília Pereira dos Santos, consultado a 10/05/2014.

COMPANHIA DOS BOMBEIROS SAPADORES, **O Fogo**, Coimbra, [consulta a 08 de fevereiro de 2014]. Disponível em:<http://sapadoresdecoimbra.no.sapo.pt/O%20FOGO.htm>.

CUNHA, Diogo V. F. (2010) – **Análise do risco de incêndio de um quarteirão do centro histórico da cidade do Porto**. Porto. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Dissertação de Mestrado.

**Decisão da Comissão n. 2000/147/CE** – (2000/02/08), Jornal Oficial da União Europeia, classificação dos produtos de construção no que respeita ao desempenho em matéria de reação ao fogo, (L50/14 e L50/15).

**Decisão da Comissão n. 2003/632/CE** – (2003/08/26), Jornal Oficial da União Europeia, classificação dos produtos de construção no que respeita ao desempenho em matéria de reação ao fogo, (L220/5 e L200/6).

- Decisão da Comissão n. 2000/367/CE** – (2000/05/03), Jornal Oficial da União Europeia, classificação do desempenho dos produtos de construção, das obras e de partes das obras em termos da sua resistência ao fogo, (L133/26 a L218/32).
- Decisão da Comissão n. 2003/629/CE** – (2003/08/27), Jornal Oficial da União Europeia, cria um sistema de classificação dos produtos de construção, em termos de desempenho na resistência ao fogo, no que respeita aos produtos de controlo de fumos e de calor, (L218/51 a L218/54).
- Decreto n.º 44075/1961.** Imprensa Nacional de Lisboa (1961/12/05), classificação de imóveis de interesse público.
- Decreto-lei n.º 426/1989.** D.R. 1ª Série – N.º280 – (1989/12/06), são aprovadas as Medidas Cautelares de Segurança contra Riscos de Incêndio em Centros Urbanos Antigos.
- Decreto-lei n.º 64/1990.** D.R. 1ª Série – N.º44 – (1990/02/21), Aprova o Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios de Habitação (revoga, para edifícios de habitação, o capítulo III do título V do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 38382, de 7 de agosto de 1951).
- Decreto-lei n.º 220/2008.** D.R. 1ª Série – N.º220 – (2008/11/12), estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios, abreviadamente designado por RJ-SCIE.
- Decreto-lei n.º 49/2008.** D.R. 1ª Série – N.º202 – (2008/10/17), Declaração da área crítica de recuperação e reconversão urbanística de Aljustrel. (ACRRU).
- Decreto-lei n.º 307/2009.** D.R. 1ª Série – N.º206 – (2009/10/23), Regime Jurídico da Reabilitação Urbana.
- Decreto-lei n.º 53/2014.** D.R. 1ª Série – N.º69 – (2014/04/08), Regime excecional e temporário aplicável à reabilitação de edifícios ou de frações, cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos ou localizados em áreas de reabilitação urbana, sempre que se destinem a ser afetos total ou predominantemente ao uso habitacional.
- Despacho n.º 2074/2009.** D.R. 2ª Série – N.º10 – (2009/01/15), define os critérios

técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada.

**Despacho n.º 14574/2012.** D.R. 2ª Série – N.º218 – (2012/11/12), Exigências Técnicas Mínimas para a Reabilitação de Edifícios Antigos.

FERREIRA, Tiago M., *et al* – **Caracterização Arquitectónica e Construtiva do Património Edificado do Núcleo Urbano Antigo do Seixal.** Conservar Património 17 (2013) ARP – Associação Profissional de Conservadores – Restauradores de Portugal, DOI: 10.14568/cp2012008, ISSN 2182-9942, p. 21-38.

Geocaching, Fátima – **Projecto Concelho Ourém,** Consultado a 12/02/2014. Disponível em: [http://www.geocaching.com/geocache/GC4CAJF\\_fatima-projeto-concelho-ourem?guid=fd90d7d1-47d0-4847-b764-f7b06cf184f7](http://www.geocaching.com/geocache/GC4CAJF_fatima-projeto-concelho-ourem?guid=fd90d7d1-47d0-4847-b764-f7b06cf184f7).

**GRANDE INCÊNDIO DE ROMA** – Wikipédia, a enciclopédia livre. [Consulta 12 fevereiro2014].Disponível em:[http://pt.wikipedia.org/wiki/Grande\\_inc%C3%AAndio\\_de\\_Roma](http://pt.wikipedia.org/wiki/Grande_inc%C3%AAndio_de_Roma).

HOMMEDAL, MARIT (2014) – **Incêndio destrói aldeia histórica na Noruega e provoca 90 feridos,** Jornal Público. (19-01-2014) Consulta a 12 fevereiro 2014. Disponível em: <http://www.publico.pt/cultura/noticia/incendio-destroi-aldeia-historica-na-noruega-1620292>.

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Aljustrel\\_\(F%C3%A1tima\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Aljustrel_(F%C3%A1tima)).

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Our%C3%A9m\\_\(Portugal\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Our%C3%A9m_(Portugal)).

Instituto Nacional de Estatística, **INE, Censos 2011,** Consultado a 13/02/2014 Disponível em: [http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos\\_quadros-](http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_quadros-)

**Junta de Freguesia de Fátima – Cidade da Paz,** Consultado a 12/02/2014. Disponível em: <http://www.jf.fatima.pt/portal/index.php?id=1435>.

**Lei n.º 32/2012.** D.R. 1ª Série – N.º157 – (2012/08/14), Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (primeira alteração ao Decreto-lei n.º 307/2009, de 23 de outubro).

- LOURENÇO, Luciano, et al (2006) – **Manual de Combate a Incêndios Florestais para Equipas de Primeira Intervenção**, Escola Nacional de Bombeiros, Coleção Cadernos especializados – IENB, Sintra, ISBN: 972-8792-26-3.
- MACEDO, Mário J. M. (2008) – **Método de Gretener**, Coleção Segurança, Saúde e Higiene do Trabalho, Verlag Dashofer, ISBN 978-989-642-005-5.
- MUCULO, Conceição P. (2013) – Avaliação de **Risco de Incêndio Pelo Método Arica a Edifícios no Porto**. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Dissertação de Mestrado.
- NP EN 1800:2012** – Segurança Contra Incêndios, Agentes extintores.
- Portal do turismo de Leiria – Fátima**, Consultado a 12/02/2014. Disponível em: <http://www.rt-leiriafatima.pt/site/frontoffice/default.aspx?module=Article/Article&ID=203>; <http://www.rt-leiriafatima.pt/site/frontoffice/default.aspx?module=Article/Article&ID=197&IDWebMenu=567Omilagredaaparições>; <http://www.rt-leiriafatima.pt/site/frontoffice/default.aspx?module=Article/Article&ID=207>.
- Portaria n.º 1532/2008**. D.R. 1ª Série – N.º250 – (2008/12/29), Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RT-SCIE).
- PORTO, João L. (2011) – **SCIE em Núcleos Urbanos Antigos**, Curso sobre Reabilitação de edifícios em Núcleos Urbanos Antigos, ITeCons - Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção, Coimbra.
- REIS, André S. (2011) – **Determinação de Cenários de Incêndio em Edifícios**. Aveiro: Departamento de engenharia Civil da Universidade de Aveiro. Dissertação de Mestrado.
- RESENDE, Rogério M. T. (2009) – Deteção e Alarme de Incêndio, Sistemas Atuais, Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Dissertação de Mestrado.
- RIBEIRO, Luís Niza; (2006) – **Aljustrel, uma Aldeia com Futuro**, O Outro Pulmão do Santuário de Fátima, Jornadas Aljustrel e Valinhos.

- RODRIGUES, Ana S. F. (2010) – **Risco de Incêndio em Centros Históricos: Índice de Risco**. Aveiro: Departamento de engenharia Civil da Universidade de Aveiro. Dissertação de Mestrado.
- SANTOS, André S. (2013) – **Fundamentos Gerais de Segurança no Trabalho, Segurança Contra Incêndio**, MegaExpansão, Caldas da Rainha, sessão 4.
- SANTUÁRIO DE FÁTIMA (2007) – **Aljustrel e Valinhos: O outro pulmão do Santuário de Fátima**. Fátima: Santuário de Fátima, ISBN 978-972-8213-46-6.
- SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Casa da Família Marto. Fátima: Santuário de Fátima, SF/RI/1/790.
- SANTUÁRIO DE FÁTIMA – Museu de Etnografia de Aljustrel. Fátima: Santuário de Fátima, SF/RI/1/797.
- SRUFátima, Sociedade de Reabilitação Urbana de Fátima E.E.M. – **ACRRU de Aljustrel**, [Consulta a 13 fevereiro 2014]. Disponível em: <http://www.sru.pt/64/acrru-de-aljustrel>.
- TEMPLO ÁRTEMIS** – Wikipédia, a enciclopédia livre. [Consulta a 12 fevereiro 2014]. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Templo\\_de\\_%C3%81rtemis](http://pt.wikipedia.org/wiki/Templo_de_%C3%81rtemis).
- VICENTE, Romeu (2008) – **04Estrategias e Metodologias para intervenções de reabilitação urbana. Avaliação da vulnerabilidade e do risco sísmico do edificado da Baixa de Coimbra**. Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro.
- VICENTE, Romeu, *et al* (2010) – **04: Cadernos de Apoio à Avaliação do Risco de Incêndio Urbano**. Coimbra: Caderno de apoio à avaliação do risco sísmico e de incêndio nos Núcleos Urbanos Antigos do Seixal.
- VICENTE, Romeu *et al* (2011) – **Avaliação do risco de incêndio em núcleos urbanos antigos. 2ª Jornadas de segurança aos incêndios urbanos antigos**. Coimbra: Universidade de Coimbra.