



SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NUM ESTABELECIMENTO DE ENSINO

JOÃO PEDRO VASCONCELOS FERREIRA

novembro de 2016

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NUM ESTABELECIMENTO DE ENSINO

JOÃO PEDRO VASCONCELOS FERREIRA

Relatório de Estágio submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE CONSTRUÇÕES

Orientador: Eng.^a Teresa Isabel Neto

Supervisor: Eng.^a. Sónia Sofia Laranjeira Gomes

NOVEMBRO DE 2016

ÍNDICE GERAL

Índice Geral	iii
Resumo.....	v
Abstract	vi
Agradecimentos	vii
Índice de Texto	viii
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas.....	xvi
Abreviaturas	xix
1 Introdução.....	21
2 O fenômeno físico-químico do fogo – conceitos e terminologia.....	26
3 Enquadramento legal da SCIE	34
4 Projeto de Segurança contra Incêndio de um Estabelecimento de Ensino	70
5 Conclusão	112
Referências Bibliográficas	113
Anexo.....	115

RESUMO

O presente documento pretende aprofundar os conhecimentos de Segurança Contra Incêndios em Edifícios que foram consolidados e adquiridos durante o estágio curricular em ambiente empresarial. O estágio decorreu na empresa ASL & Associados, Lda., com duração de seis meses, durante os quais foi desenvolvido um projeto de segurança contra incêndio de um estabelecimento de ensino, no distrito do Porto.

Pode-se considerar um incêndio como a ocorrência de um fogo incontrolável que ganha rapidamente grandes proporções e que é capaz de provocar todo o tipo de destruição. Como tal, existe a necessidade de dotar os edifícios e recintos de equipamentos capazes de limitar o risco de ocorrência de um incêndio, assim com a propagação de fogo e fumo, bem como facilitar a evacuação dos ocupantes e intervenção dos bombeiros.

Desta forma e após grandes incêndios que ocorreram no passado em Portugal, como por exemplo o incêndio que ocorreu nos Armazéns do Chiado em Lisboa, houve a necessidade de impor leis mais exigentes, de modo a reduzir o risco de eclosão de um incêndio.

A atual legislação mesmo sendo maioritariamente prescritiva, tenta definir objetivos de segurança mais concretos e específicos. Desta forma será descrita a legislação aplicável ao caso em estudo, nomeadamente Decreto-lei nº 220/2008, de 12 de Novembro, que estabelece o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios e a Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro Regulamento Técnico das Condições de Segurança Contra Incêndios em Edifícios e Recintos, bem como as peças desenhadas onde constam as exigências impostas pela legislação.

Palavras-chave: Segurança Contra Incêndio em Edifícios, fogo, utilização tipo, categoria de risco

ABSTRACT

This document intends to deepen the knowledge of Fire Safety in Buildings that were consolidated and acquired during the internship in a business environment. The internship took place in the company ASL & Associados, Lda., during six months, where a fire safety project was developed at an educational institution in the district of Porto.

A fire can be considered an occurrence of an uncontrollable burn that quickly reaches big proportions and that can bring all type of destruction. Thus, there is a need to prepare buildings and enclosures with equipment capable of limiting the risk of fire and limiting the spread of fire and smoke, as well as facilitating the evacuation of occupants and consequently intervention of firefighters.

In this way, and after large fires that occurred in the past, such as the fire that occurred in Armazéns do Chiado in Lisbon, there was a need to impose more stringent laws in order to reduce the risk of fire.

The current legislation, even though it is mostly prescriptive, tries to define more concrete and specific safety objectives. In this way, the legislation applicable to the case under study will be described, namely Decree-Law no. 220/2008, 12 November, which establishes the Legal Regime of Fire Safety and Ordinance No. 1532/2008, of 29 December Technical Regulation of the Conditions Of Fire Safety in Buildings and Enclosures, as well as the drawn pieces that contain the requirements imposed by the legislation.

Keywords: Fire Safety in Buildings, fire, use type, risk category

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me auxiliaram durante o estágio curricular e na realização deste relatório.

À Eng.^a Teresa Neto, agradeço a sua disponibilidade, conhecimento e informação partilhada, sendo estes fatores essenciais para execução do relatório.

Ao Eng.^o António Lessa, agradeço a oportunidade de estágio na sua empresa e a sua disponibilidade para ajudar quando solicitado.

A Eng.^a Sónia Gomes, agradeço a orientação, esclarecimento de dúvidas e o auxílio prestado durante o estágio e na concretização do relatório.

A todos colegas da empresa ASL & Associados, agradeço o acolhimento no início do estágio, o companheirismo durante o mesmo e ajuda prestada em alguns momentos.

Por último e porque os últimos são primeiros, agradeço a namorada e família pela amizade, pela força e pela enorme paciência que me ajudou a concluir todo o meu percurso académico.

ÍNDICE DE TEXTO

Índice Geral.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Agradecimentos.....	vii
Índice de Texto.....	viii
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas.....	xvi
Abreviaturas.....	xix
1 Introdução.....	21
1.1 Considerações Iniciais.....	21
1.2 Estrutura do Relatório.....	22
1.3 ASL & Associados.....	23
2 O fenômeno físico-químico do fogo – conceitos e terminologia.....	26
2.1 Generalidades.....	26
2.1.1 Teoria da combustão.....	27
2.1.2 Temperaturas características.....	28
2.1.3 Tendência para libertar vapores (combustíveis líquidos).....	29
2.1.4 Limites de inflamabilidade.....	29
2.1.5 Velocidade de combustão.....	30
2.1.6 Propagação da energia da combustão.....	30
2.1.7 Classes de fogos.....	31
2.2 Reação ao fogo e Resistência ao fogo.....	32
2.2.1 Reação ao fogo.....	32
2.2.2 Resistência ao fogo.....	33
3 Enquadramento legal da SCIE.....	34

3.1	Enquadramento Geral.....	34
3.1.1	Decreto-Lei n.º224/2015 de 9 de Outubro	34
3.1.2	Caracterização do Risco.....	37
3.1.3	Categorias e fatores de risco	39
3.2	Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RT-SCIE).....	40
3.2.1	Condições exteriores de segurança e acessibilidade	40
3.2.2	Limites à propagação do incêndio pelo exterior	42
3.2.3	Disponibilidade de água	45
3.2.4	Condições gerais de comportamento ao fogo	45
3.2.5	Isolamento e proteção de vias de evacuação	47
3.2.6	Reação ao fogo	48
3.2.7	Condições gerais de evacuação	49
3.2.8	Vias horizontais de evacuação.....	50
3.2.9	Características das portas.....	51
3.2.10	Câmaras corta-fogo	51
3.2.11	Vias verticais de evacuação	52
3.2.12	Instalações técnicas.....	53
3.2.13	Cortes gerais e parciais de energia.....	54
3.2.14	Instalações de aquecimento.....	54
3.2.15	Instalações de confeção e de conservação de alimentos.....	56
3.2.16	Ventilação e condicionamento de ar.....	57
3.2.17	Ascensores prioritários de bombeiros.....	57
3.2.18	Líquidos e gases combustíveis.....	58
3.2.19	Sinalização, iluminação e deteção	59
3.2.20	Sinalização	60
3.2.21	Iluminação de emergência	61

3.2.22	Deteção, alarme e alerta	62
3.2.23	Controlo de fumo.....	62
3.2.24	Equipamentos e sistemas de extinção.....	64
3.2.25	Meios de primeira intervenção	66
3.2.26	Meios de segunda intervenção.....	67
3.2.27	Depósito da rede de incêndio e central de bombagem	67
3.2.28	Posto de segurança.....	68
3.2.29	Medidas de autoproteção	69
4	Projeto de Segurança contra Incêndio de um Estabelecimento de Ensino	70
4.1	Generalidades	70
4.1.1	Objetivo	70
4.1.2	Localização.....	70
4.1.3	Caracterização e descrição	71
4.2	Utilizações-tipo	81
4.3	Descrição funcional e respetivas áreas piso a piso	81
4.4	Classificação e identificação do risco	82
4.4.1	Locais de risco	82
4.4.2	Categorias de risco.....	83
4.5	Condições exteriores.....	84
4.5.1	Vias de acesso	84
4.5.2	Acessibilidade às fachadas.....	84
4.5.3	Limitações à propagação do incêndio pelo exterior.....	85
4.5.4	Disponibilidade de água para os meios de socorro	86
4.6	Resistência ao fogo de elementos de construção	87
4.6.1	Resistência ao fogo de elementos de construção	87
4.6.2	Compartimentação geral corta-fogo	87
4.6.3	Isolamento e proteção de locais de risco	88

4.7	Isolamento e proteção de meios de circulação	88
4.7.1	Proteção das vias horizontais de evacuação	88
4.7.2	Proteção das vias verticais de evacuação.....	90
4.7.3	Isolamento e proteção das caixas dos elevadores	90
4.7.4	Isolamento e proteção de canalizações e condutas.....	93
4.8	Reação ao fogo de materiais.....	93
4.8.1	Revestimentos de vias horizontais (UT IV)	94
4.8.2	Revestimentos em locais de risco.....	94
4.8.3	Outras situações	95
4.8.4	Mobiliário fixo.....	96
4.8.5	Elementos em relevo ou suspensos	96
4.9	Evacuação	96
4.9.1	Evacuação dos locais	96
4.9.2	Dimensionamento dos caminhos de evacuação e saídas	96
4.9.3	Distribuição e localização das saídas.....	97
4.9.4	Caracterização das vias horizontais de evacuação.....	97
4.9.5	Características das portas.....	98
4.9.6	Caracterização das vias verticais de evacuação	98
4.10	Instalações técnicas.....	99
4.10.1	Instalações de energia elétrica	99
4.10.2	Fontes centrais de energia de emergência e equipamentos que alimentam	99
4.10.3	Fontes locais de energia de emergência e equipamentos que alimentam.....	99
4.10.4	Corte geral e parcial de energia.....	100
4.11	Equipamentos e sistemas de segurança	101
4.11.1	Sinalização	101
4.11.2	Iluminação de emergência	103

4.11.3	Deteção, alarme e alerta	104
4.12	Meios de intervenção.....	105
4.12.1	Crítérios de dimensionamento e de localização.....	105
4.12.2	Caraterização do depósito privativo do serviço de incêndios e conceção da central de bombagem para serviço de incêndio (CBSI).....	107
4.13	Posto de segurança	109
4.14	Outros meios de proteção dos edifícios.....	110
4.15	Atividades desenvolvidas durante o projeto de SCI.....	111
5	Conclusão	112
	Referências Bibliográficas.....	113
	Anexo.....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Classes de fogos.....	32
Figura 2 – Espaços integrados.....	36
Figura 3 – Espaços integrados.....	36
Figura 4 – Agregação de locais.....	38
Figura 5 – Condições de acessibilidade.....	40
Figura 6 – Condições de acessibilidade em edifícios com altura superior a 9m.....	40
Figura 7 – Estacionamento dos veículos de emergência.....	41
Figura 8 – Pontos de penetração.....	41
Figura 9 – Pontos de penetração em fachadas.....	42
Figura 10 – Sinalização dos pontos de penetração em fachadas.....	42
Figura 11 – Limites à propagação.....	43
Figura 12 – Proteção dos diedros.....	43
Figura 13 – Distâncias de isolamento.....	43
Figura 14 – Resistência ao fogo.....	44
Figura 15 – Exigências das coberturas.....	45
Figura 16 – Disponibilidade de água.....	45
Figura 17 – Compartimentação corta-fogo.....	46
Figura 18 – Distância a percorrer nas vias.....	51
Figura 19 – Colocação correta de sinalização.....	60
Figura 20 – Dimensões da sinalização de segurança.....	61
Figura 21 – Medidas de autoproteção exigidas.....	69
Figura 22 – Escola da Pasteleira.....	70

Figura 23 – Alçado frontal – existente.....	71
Figura 24 – Alçado posterior – existente.....	72
Figura 25 – Sala de aulas.	73
Figura 26 – Via horizontal de evacuação.....	73
Figura 27 – Via horizontal de evacuação.....	73
Figura 28 – Átrio/receção.....	73
Figura 29 – Diedro entre a cozinha e a via vertical de evacuação.....	73
Figura 30 – Biblioteca/sala informática.....	73
Figura 31 - Cozinha	74
Figura 32 – Via horizontal de evacuação.....	74
Figura 33 – Refeitório	74
Figura 34 - Refeitório.....	74
Figura 35 – Planta do piso 0 - existente.....	75
Figura 36 – Planta do piso 1 - existente.....	76
Figura 37 – Alçado frontal e posterior – proposta.....	78
Figura 38 – Planta do piso 0 - proposta.....	78
Figura 39 – Planta do piso 1 - proposta.....	79
Figura 40 – Altura da utilização-tipo.	84
Figura 41 – Aplicação de materiais.....	85
Figura 42 – Caixilharia.....	86
Figura 43 – Coberturas.	86
Figura 44 – Portas corta-fogo.	88
Figura 45– Via de evacuação horizontal do piso 0.	89
Figura 46 – Via de evacuação horizontal do piso 1.	90
Figura 47 – Corte pormenorizado pela fachada.....	95
Figura 48 – Sinalização tipo 1.	101
Figura 49– Sinalização tipo 2.	102

Figura 50– Sinalética tipo P (panorâmico).	102
Figura 51 – Extintor.	105
Figura 52 – Rede armada tipo carretel.....	105

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Temperaturas características das substâncias	29
Tabela 2 – Campo de inflamabilidade.	30
Tabela 3 – Fatores de definição das categorias de risco.	39
Tabela 4 – Características das paredes tradicionais dos edifícios.	42
Tabela 5 – Reação ao fogo dos revestimentos exteriores.....	43
Tabela 6 – Exigências das coberturas.	44
Tabela 7 – Compartimentação corta-fogo.	46
Tabela 8 – Resistência ao fogo em locais de risco.....	47
Tabela 9 – Exigências de resistência nos edifícios.....	47
Tabela 10 – Reação ao fogo dos elementos.....	48
Tabela 11 – Reação ao fogo em locais de risco.	49
Tabela 12 – Unidade de passagem(UP).....	49
Tabela 13 – Determinação do número de saída dos locais.....	50
Tabela 14 – Distância a percorrer nos locais e nas vias de evacuação.....	50
Tabela 15 – Integridade das canalizações elétricas dos circuitos de segurança.	54
Tabela 16 – Instalações de aquecimento.	55
Tabela 17 – Instalações de aquecimento.	56
Tabela 18 – Instalações de confeção e de conservação de alimentos.....	56
Tabela 19 – Ascensores prioritários de bombeiros.	57
Tabela 20 - Classificação dos espaços em função da quantidade de líquidos ou gases combustíveis.....	58
Tabela 21 – Aspectos gerais de sinalização, iluminação e deteção.	59
Tabela 22 – Iluminação ambiente.	61
Tabela 23 – Iluminação de balizagem ou circulação.	61
Tabela 24 – Configurações das instalações de alarme.....	62
Tabela 25 – Controlo de fumo.....	64

Tabela 26 – Sistema de extinção.....	65
Tabela 27 – Meios de primeira intervenção.....	66
Tabela 28 – Meios de segunda intervenção.....	67
Tabela 29 – Depósito da rede de incêndio e central de bombagem.	67
Tabela 30 – Posto de segurança.....	68
Tabela 31 – Determinação do efetivo (utilização-tipo IV).....	81
Tabela 32 – Determinação dos locais de risco (utilização-tipo IV).....	83
Tabela 33 – Espessura mínima de paredes de alvenaria não estruturais (LNEC,1994).	91
Tabela 34 - Espessura mínima de paredes de alvenaria estruturais (LNEC,1994).	92
Tabela 35 – Revestimentos vias horizontais de circulação.	94
Tabela 36 – Revestimentos nos locais de risco.	94

ABREVIATURAS

UT – Utilizações-tipo

SCI - Segurança Contra Incêndios

SCIE - Segurança Contra Incêndios em Edifícios

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

RJ-SCIE – Regulamento Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios

H – Altura útil da utilização-tipo

SNB – Serviço Nacional de Bombeiros

CR – Categoria de Risco

RGEU – Regulamento Geral das Edificações Urbanas

Pi – Pontos de inflamação

CBSI – Central de bombagem para serviço de incêndio

APSEI – Associação Portuguesa de Segurança

CF – Corta-fogo

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este relatório do estágio realizado na empresa ASL & Associados, pretende descrever os temas estudados, aprofundados e aplicados durante este período, etapa final que permite obter o grau de Mestre em Engenharia Civil.

Esta oportunidade permitiu estabelecer contato com uma empresa que desenvolve trabalho em várias áreas da Engenharia Civil, nomeadamente, estruturas de betão, estruturas metálicas, instalações hidráulicas (redes de abastecimento de água, drenagem de águas residuais e águas pluviais), gás, desempenho térmico, segurança contra o risco de incêndio e acústica de edifícios.

Desenvolver o estágio numa empresa com esta dimensão, permitiu adquirir conhecimentos e experiência na área da certificação energética, através da realização de certificados energéticos de edifícios e vistorias aos mesmos, para recolha das informações necessárias à sua elaboração.

Durante o estágio foram desenvolvidos diversos projetos de segurança contra incêndios em edifícios, nomeadamente, o projeto de segurança contra incêndio do estabelecimento de ensino, mais especificamente da Escola da Pasteleira que será apresentado no presente documento.

1.2 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

Este documento encontra-se dividido em cinco capítulos, estes subdivididos em subcapítulos, nos quais estão descritos todo o trabalho de pesquisa e desenvolvimento realizados no âmbito do estágio.

O capítulo 1 serve de introdução ao relatório de estágio e nele estão descritos os objetivos e âmbito referentes ao Estágio Curricular realizado e uma breve descrição da empresa ASL & Associados.

No capítulo 2 são abordados alguns aspetos essenciais para compreender a fenomenologia do fogo, nomeadamente, a teoria da combustão, a reação dos materiais ao fogo e a resistência dos elementos estruturais.

No capítulo 3, denominado Enquadramento Geral, são referidos os documentos legislativos, nomeadamente o Decreto-Lei nº220/2008 de 12 de Novembro e a Portaria de 1532/2008 de 29 de Dezembro de 2008.

Como exemplo é apresentado no capítulo 4 o caso de estudo relativo ao projeto de segurança contra incêndio da Escola da Pasteleira.

No capítulo 5 é feita uma reflexão do trabalho realizado na empresa, descrevendo as principais conclusões retiradas do estágio e do desenvolvimento deste relatório.

No final do presente documento, encontram-se todos os Anexos considerados essenciais para a elaboração do Relatório de Estágio.

1.3 ASL & ASSOCIADOS

A ASL & Associados, Lda. é uma empresa vocacionada na área de projetos e consultoria em Engenharia Civil. Foi fundada em 2006 pelo Eng.º António Lessa e desde então, baseia a sua estratégia na oferta de um serviço global de engenharia, nomeadamente consultoria e assistência ao Dono de Obra, elaboração de estudos e projetos multidisciplinares, assim como todas as atividades inerentes à fiscalização e gestão de obra.

A empresa possui uma adequada combinação de conhecimentos técnicos, metodologias e experiências, que pretendem assegurar aos seus clientes a satisfação das suas necessidades. Possui uma equipa experiente, responsável e multidisciplinar, o que permite uma boa integração na equipa de trabalho.

Foi a primeira empresa de engenharia a obter certificação pela norma ISO 9001:2015, demonstrado assim o seu espírito pioneiro e o seu compromisso com a qualidade e satisfação dos seus clientes.

Apresentam-se em seguida as áreas de intervenção da ASL & Associados, Lda.:

Projetos e Revisão de Projetos de Especialidades:

- Fundações;
- Estruturas de Betão;
- Estruturas Metálicas
- Instalações Hidráulicas;
- Instalações Elétricas;
- Detecção e Intrusão;
- ITED;
- AVAC;
- Segurança Contra Risco de Incêndio (incluindo 3ª e 4ª categorias de risco);
- Projetos de Energias Renováveis;
- Ventilação Natural e Mecânica;
- Condicionamento Acústico;
- Comportamento Térmico;
- Terraplenagens, Pavimentações e Arruamentos;
- Redes de Gás;
- Medidas de Autoproteção.

Gestão e Fiscalização de Obras:

- Estudos de Viabilidade;
- Estudos de Implementação / Construção;
- Análise Técnica e Económico-Financeira;
- Análise de Soluções Alternativas;
- Gestão e Fiscalização de Empreendimentos;
- Peritagens e Pareceres;
- Estudo de Reabilitação de Obras.

Certificação Energética:

A ASL & Associados, Lda. emite pré-certificados e certificados energéticos, nos termos previstos no REH e RECS, por Peritos Qualificados que dão acompanhamento total aos processos de certificação energética.

Ensaio Acústicos:

Realizam-se as seguintes medições:

- Isolamento sonoro a sons de condução aérea;
- Isolamento sonoro a sons de percussão;
- Isolamento sonoro a sons de condução aérea em fachadas;
- Tempo de reverberação de compartimentos;
- Ruído particular de equipamentos;
- Ruído ambiente;
- Critério de incomodidade.

House Check-up:

A ASL & Associados, Lda. elabora um relatório detalhado onde apresenta as evidências do levantamento exaustivo efetuado e onde apresenta possíveis medidas de correção para eliminação ou diminuição dos problemas. São realizados os seguintes ensaios:

- Deteção de Fugas de Gás;
- Termografia (com recurso a câmara);
- Ensaio Acústicos;
- Blower Door;
- Certificação Energética;
- Ensaio de Carga em Instalações Hidráulicas.

Projetos Internacionais - Indústria

BRASIL, Rio de Janeiro; Cliente: Petrobras; TEBIG – Terminal da Baía da Ilha Grande

Revamp da plataforma; Área auxiliar – Plataforma de operação do Pier.

Projetos Internacionais - Serviços

BRASIL, São Paulo; Cliente: CPTM; Estação de comboios de Antônio Gianetti Neto;

BRASIL, São Paulo; Cliente: CPTM; Estação de comboios de Baltazar Fidélis.

Projetos Internacionais – Residencial

BRASIL, Rio de Janeiro; Cliente: OTZ Engenharia; Casa Alphaville, Barra da Tijuca;

BRASIL, Rio de Janeiro – Barra da Tijuca; Cliente: Marcelo Pereira; Casa Mansões da Barra.

Projetos Nacionais - Serviços

Creche de Montalegre; Cliente: Irmandade da Santa Casa da Misericórdia de Montalegre;

Requalificação e Ampliação da Escola de Sampaio, Ermesinde; Cliente: Câmara Municipal de Valongo.

Projetos Nacionais - Saúde

Lar e Centro de Dia São José; Cliente: Irmandade da Santa Casa da Misericórdia de Montalegre;

Ampliação da Urgência Pediátrica do Hospital da Póvoa de Varzim; Cliente: Centro Hospitalar da Póvoa de Varzim/Vila do Conde.

Projetos Nacionais - Hotelaria

Ampliação do Hotel Pestana, localizado na Praça da Ribeira, Porto; Cliente: Grupo Pestana SGPS, S.A.;

Projeto do Hotel Pestana, localizado na Praça do Comércio, Lisboa; Cliente: Grupo Pestana SGPS, S.A..

Projetos Nacionais – Comércio e Indústria

Edifício destinado a armazenagem, Aveleda, Vila do Conde; Cliente: Instruel Lda.

Projecto de diversos edifícios destinados a armazém na freguesia de Aveleda, Vila do Conde; Cliente: Storehouse, S.A.;

Ampliação da UN2 da Fábrica de chocolates Imperial, Vila Conde; Cliente: Imperial.

Ensaio Acústicos

Novo Hospital de Braga; Cliente: N H Braga, ACE – Agrupamento Construtor do Novo Hospital de Braga;

Imobiliários, Lda. e Porto Foz, Empreendimentos Imobiliários, Lda..

2 O FENÓMENO FÍSICO-QUÍMICO DO FOGO – CONCEITOS E TERMINOLOGIA

2.1 GENERALIDADES

Remonta à pré-história o conhecimento do fogo. A partir desta conquista a humanidade tem vindo a tirar proveito das funcionalidades do fogo. Contudo, com este domínio também surgiu o risco de incêndio, um fogo que é incontrolado ou indesejável.

Sendo a ocorrência de um incêndio uma situação descontrolada, de elevado risco quer para homem, assim como, para estruturas construídas por este, surgiu então a necessidade de: garantir a segurança dos ocupantes dos edifícios, permitir a sua rápida evacuação, assegurar de manutenção das atividades, providenciar a existência de meios a combate a incêndios, entre outras exigências.

Os edifícios podem desempenhar várias funções que são importantes para a segurança contra incêndios, desta forma, pretende-se dotar os edifícios de equipamentos capazes de:

- Reduzir os riscos de eclosão de um incêndio;
- Garantir a evacuação rápida e segura dos ocupantes;
- Sinalizar os caminhos de evacuação existentes tornando-os tão acessíveis e seguros quanto possível;
- Dotar o edifício de um sistema de deteção e alarme de incêndio, e de um sistema de iluminação e sinalização de segurança, que cubram a totalidade do mesmo;
- Adotar instruções de segurança e vigiar a sua boa aplicação;
- Dispor de meios de combate a incêndio, apropriados aos riscos e convenientemente localizados, nomeadamente extintores portáteis;
- Assegurar a conservação e manutenção de todos os equipamentos das instalações técnicas e de segurança;
- Em caso de incêndio generalizado, garantir que o edifício não colapsa;
- Garantir que o incêndio não se propague aos edifícios vizinhos.

2.1.1 Teoria da combustão

Combustão é um processo de oxidação rápida auto sustentada, esta é uma reação química particular acompanhada pela libertação de calor, isto é, uma reação exotérmica.

Este fenómeno de elevada complexidade apresenta, por vezes, dificuldades no estabelecimento de regras de aplicação universal. A matéria, na natureza, apresenta-se nas mais diversas formas e variações, aparentemente insignificantes, que podem influenciar por completo a forma como uma combustão decorre, assim como o procedimento mais correto para a sua extinção.

Para além da libertação de energia da combustão, também resultam produtos como fumo, gases e resíduos sólidos (por exemplo, as cinzas). O fumo deve-se à combustão incompleta dos materiais e tem cor branca ou cinzenta pálida se houver bom acesso do comburente à mistura, e negra ou cinzenta escura quando o fogo desenvolve grande temperatura e tem falta de comburente, como é o caso da combustão de plásticos ou em espaços fechados. Por vezes, verifica-se a presença de fumo colorido, amarelo, roxo ou violeta, indicando a presença de gases fortemente tóxicos. O conhecimento dos gases resultantes da combustão e das suas características é extremamente importante, uma vez que as estatísticas mostram que morrem mais pessoas em incêndios urbanos devido à inalação destas substâncias do que por queimaduras ou derrocadas de edifícios. De uma forma geral, os gases que se libertam da combustão serão tanto mais perigosos quanto mais elementos entrarem na composição do combustível.

A combustão pode libertar gases tóxicos como, por exemplo:

- O monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO₂), resultantes da matéria orgânica;
- O ácido cianídrico (HCN), proveniente de fibras acrílicas como as carpetes, poliuretanos ou nylon, que também liberta amoníaco;
- O ácido clorídrico (HCl) e fosgénio (COCl₂), resultantes da queima de materiais que possam conter cloreto de polivinilo (PVC), como certo tipo de pavimento, papel de parede em vinilo e tubagens de instalação de cabos.

Para que ocorra a combustão é necessário estarem presente os seguintes elementos:

- Material oxidável (combustível), qualquer substância na forma gasosa, líquida ou sólida, capaz de arder quando submetida a aquecimento;
- Material oxidante (comburente), pode ser uma atmosfera ou corpo gasoso em cuja presença o combustível pode arder, por exemplo: oxigénio, cloro, gás no seio do qual certos combustíveis podem arder, como o hidrogénio;

- Fonte de ignição (energia), é a energia, na forma de calor, necessária para iniciar o processo da combustão;
- Reação em cadeia, é o processo de sustentabilidade da combustão, pela presença de radicais livres, que são formados durante o processo de queima do combustível.

A extinção da combustão corresponde sempre à eliminação (ou minimização) de, pelo menos, um dos elementos do tetraedro do fogo, desta forma existem quatro métodos de extinção:

- Arrefecimento ou Limitação do calor, neste método, a água é o meio mais utilizado para arrefecer o sistema. É necessário que a temperatura do combustível seja inferior à temperatura da combustão ou queima;
- Abafamento ou Asfixia, este método consiste num isolamento do combustível do comburente ou na redução substancial deste no ambiente do sistema;
- Carência ou limitação do combustível, consiste na separação entre o combustível e a fonte de energia ou o ambiente do Incêndio;
- Inibição ou rotura da reação em cadeia, consiste em impedir ou limitar a formação de radicais livres ou eliminá-los à medida que se formam.

2.1.2 Temperaturas características

As temperaturas características, tabela 1, de um combustível encontram-se diretamente ligadas com a presença de uma fonte de calor, que pode aumentar a temperatura do combustível desde um valor mais baixo até um mais elevado, com a seguinte classificação:

- Temperatura de inflamação – temperatura mínima à qual uma substância é capaz de emitir vapores combustíveis em quantidade suficiente para formar com o comburente uma mistura que, por ação de uma fonte de energia, se pode inflamar, extinguindo-se a combustão de seguida devido à emissão de vapores em quantidade insuficiente;
- Temperatura de combustão – temperatura mínima à qual uma substância emite vapores combustíveis em quantidade suficiente para que, em contacto com o comburente, se possam inflamar por ação de uma fonte de energia exterior e arder continuamente;
- Temperatura de ignição – temperatura mínima à qual os vapores libertados por um combustível se auto-inflamam (combustão espontânea) sem a presença de uma fonte da energia exterior.

Tabela 1- Temperaturas características das substâncias

Substância	Temperatura de Inflamação (°C)	Temperatura de Combustão (°C)	Temperatura de Ignição (°C)
Pinho	225	265	280
Gasolina	-40	-20	227
Gasóleo	90	104	330
Petróleo	30	43	250 a 450
Óleo lubrificante	157	177	230

2.1.3 Tendência para libertar vapores (combustíveis líquidos)

Uma outra propriedade com interesse neste contexto é a tendência que um combustível líquido tem para libertar vapores combustíveis, que podem ser:

- 1.ª categoria – quando o ponto ou temperatura de inflamação (Ti) é inferior a 21°C. Isto significa que estas substâncias libertam vapores à temperatura ambiente;
- 2.ª categoria – se o ponto ou temperatura de inflamação é igual ou superior a 21 e inferior a 55°C. Estes líquidos libertam gases ou vapores em locais não protegidos;
- 3.ª categoria – o ponto de inflamação é igual ou superior a 55°C e, por isso, só libertam vapores quando sujeitos à ação de uma fonte de calor.

2.1.4 Limites de inflamabilidade

A percentagem de vapores de combustível é outro dos fatores a considerar, já que a mistura do combustível com o comburente não pode conter demasiado combustível (mistura rica) nem uma quantidade insuficiente (mistura pobre), pelo que existem dois limites de inflamabilidade (tabela 2), nomeadamente:

- Limite Inferior de Inflamabilidade (LII) – corresponde à percentagem mínima de combustível gasoso que, misturado com o ar, permite a combustão, não sendo a mesma possível abaixo deste limite (mistura pobre);

- Limite Superior de Inflamabilidade (LSI) – corresponde à percentagem máxima de combustível gasoso que, misturado com o ar, permite a combustão, não sendo a mesma possível acima deste limite (mistura rica).

Tabela 2 – Campo de inflamabilidade.

Combustível	Campo de Inflamabilidade	
	LII (%)	LSI (%)
Hidrogénio	4,0	75,0
Monóxido de Carbono	12,5	74,0
Acetileno	2,5	82,0
Gasolina (valor)	1,4	7,6

2.1.5 Velocidade de combustão

Em relação à velocidade, a combustão é classificada de quatro formas, cujas características mais importantes são as seguintes:

- Lenta – quando se produz a uma temperatura suficientemente baixa, isto é, inferior a 500 °C, não havendo, regra geral, emissão de luz. A oxidação de um metal (ferro, cobre, zinco, etc.) em contacto com o ar húmido é um exemplo deste tipo de combustão;
- Viva – é aquela em que se produz luz e, vulgarmente, designa-se por fogo. Neste caso, devido à mistura dos gases inflamados com o ar forma-se a chama. No caso dos sólidos, cuja combustão decorre à superfície, verifica-se a incandescência a partir da sua ignição e também através da formação de brasas;
- Deflagração – combustão muito rápida cuja propagação se dá a uma velocidade inferior à do som no ar (340 m/s);
- Explosão – combustão resultado da mistura de gases ou partículas finamente divididas com o ar numa percentagem bem determinada – mistura explosiva ou detonante – propagando-se a uma velocidade superior a 340 m/s.

2.1.6 Propagação da energia da combustão

A propagação da combustão deve-se, essencialmente, ao facto da energia libertada se propagar e criar condições para que uma maior quantidade de combustível entre em combustão, os incêndios podem propagar-se das seguintes formas:

- Irradiação, onde acontece transporte de energia de forma omnidireccional através do ar suportada por infravermelhos e ondas eletromagnéticas;
- Convecção, onde a energia é transportada pela movimentação do ar aquecido pela combustão;
- Condução, onde a energia é transportada através de um corpo bom condutor de calor;
- projeção de partículas inflamadas que pode ocorrer na presença de explosões e fagulhas transportadas pelo vento.

2.1.7 Classes de fogos

A grande diversidade de combustíveis, em especial o seu estado físico e a forma diferente como reagem perante um determinado agente extintor, levou à divisão dos fogos em classes para que a sua extinção possa ser feita da forma mais eficaz. A NP EN2 (1993) define as seguintes classes de fogos, de acordo com a natureza do combustível:

- Classe A – fogos de materiais sólidos, em geral de natureza orgânica, em que a combustão se faz, normalmente, com formação de brasas. São exemplo, a madeira, o carvão, o papel, os tecidos, os plásticos comuns e a palha;
- Classe B – fogos de líquidos ou sólidos liquidificáveis. As gasolinas, o álcool, os petróleos, o alcatrão, a cera, a parafina, são exemplos desta classe de fogos;
- Classe C – fogos de gases, tais como o metano, propano, butano, gás natural, acetileno e hidrogénio, entre outros;
- Classe D – fogos envolvendo metais, tais como os metais leves (lítio, sódio, potássio, magnésio, alumínio), certas ligas e, ainda, o titânio.

Desta forma devemos adaptar o extintor ao local que irá servir assim como ao tipo de fogo ou aos materiais combustíveis existentes de acordo com a figura 1.

CLASSES DE FOGOS		AGENTES EXTINTORES					
		ÁGUA	ESPUMA	PÓ QUÍMICO			CO ₂
				ABC	BC	D	
A - FOGOS ENVOLVENDO SÓLIDOS EX: MADEIRA, PAPEL, TERTES, PVC, ETC.		SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
B - FOGOS ENVOLVENDO LÍQUIDOS EX: GASOLINA, ÓLEO, SOLVENTES, ALCOÓL, SOLVENTES, ETC.		NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
C - FOGOS ENVOLVENDO GASES EX: BUTANO, PROPANO, ACETILENO, ETC.		NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM
D - FOGOS ENVOLVENDO METAIS EX: MAGNÉSIO, ALUMÍNIO, TITÂNIO, ZINCO, POTÁSSIO, ETC.		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO

Figura 1 – Classes de fogos.

(fonte: APSEI Ficha técnica nº 2014)

2.2 REAÇÃO AO FOGO E RESISTÊNCIA AO FOGO

2.2.1 Reação ao fogo

A reação ao fogo pode ser definida com sendo um indicador do comportamento face ao fogo dos materiais de construção, que contribui para a origem e o desenvolvimento do incêndio, ou seja é a maior ou menor facilidade dos materiais serem consumidos pelo fogo.

Atualmente e de forma a caracterizar a reação dos materiais existem as classes do sistema europeu, nomeadamente:

- A1– nenhuma contribuição para o fogo;
- A2– contribuição para o fogo quase nula;
- B– contribuição para o fogo muito limitada,;
- C– contribuição para o fogo limitada;
- D– contribuição para o fogo aceitável;
- E– reação ao fogo aceitável;
- F– comportamento não determinado.

Pelo que existe ainda uma classificação complementar às classes do sistema europeu, designadamente:

- pavimentos, incluindo revestimentos - A1_{FL}, A2_{FL}, B_{FL}, C_{FL}, D_{FL}, E_{FL} e F_{FL};
- para produtos lineares de isolamento térmico de condutas - A1_L, A2_L, B_L, C_L, D_L, E_L e F_L;

- s1,s2,s3– produção de fumo;
- d0,d1,d2– libertação de gotículas ou partículas incandescentes.

Os produtos de construção incluem os materiais de construção, elementos de construção, os componentes e as instalações, a qualificação da reação ao fogo dos materiais é feita de acordo com as normas vigentes de acordo com os Anexos I e II, do Decreto-Lei n.º 224/2015.

2.2.2 Resistência ao fogo

A resistência ao fogo pode ser definida com sendo um indicador do comportamento dos elementos de construção face ao fogo. Tempo que decorre desde o início de um processo térmico normalizado a que o elemento é submetido, até ao momento em que ele deixa de satisfazer determinadas exigências relacionadas com as referidas funções.

A classificação de desempenho de resistência ao fogo padrão consta do Anexo II do Decreto-Lei n.º 224/2015, nomeadamente:

- R - Capacidade de suporte de carga;
- E - Estanquidade às chamas e gases quentes;
- I - Isolamento térmico;
- C – Fecho automático.

Estabilidade ao fogo propriedade de um elemento de construção, com funções de suporte de cargas, capaz de resistir ao colapso durante um período de tempo determinado, quando sujeito à ação de um incêndio.

Isolamento térmico propriedade de um elemento de construção com função de compartimentação de garantir que a temperatura na face não exposta ao fogo, desde o seu início e durante um período de tempo determinado, não se eleva acima de dado valor.

Fecho automático propriedade de um elemento de construção que garante um vão, em situação de incêndio tomar ou retomar a posição que garante o fecho do vão sem intervenção humana.

3 ENQUADRAMENTO LEGAL DA SCIE

3.1 ENQUADRAMENTO GERAL

O projeto de Segurança Contra Incêndios será baseado na regulamentação vigente, da qual se salienta:

- Notas Técnicas publicadas pelo Serviço Nacional de Bombeiros (SNB);
- Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (Dec. Lei nº 220/2008 de 12 Novembro) com a revisão do Dec. Lei nº 224/2015 DR nº 198, Série I de 09 de Outubro de 2015.
- Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (Portaria nº 1532/2008 de 29 de Dezembro);

3.1.1 Decreto-Lei n.º224/2015 de 9 de Outubro

O Decreto-Lei nº 224/2015, de 9 de Outubro, estabelece diferentes tipos de exigências para os diferentes tipos de edifícios:

- I - Habitacionais;
- II – Estacionamentos;
- III - Administrativos;
- IV - Escolares;
- V - Hospitalares e lares de idosos;
- VI - Espetáculos e reuniões públicas;
- VII – Hoteleiros e restauração;
- VIII – Comerciais e gares de transportes;
- IX - Desportivos e de lazer;
- X - Museus e galerias de arte;
- XI - Bibliotecas e arquivos;
- XII – Industriais, oficinas e armazéns.

Para efeitos do artigo 2º do presente decreto-lei e legislação complementar, entende-se por:

- a) «**Altura da utilização-tipo**», a diferença de cota entre o plano de referência e o pavimento do último piso acima do solo, suscetível de ocupação por essa utilização-tipo;
- b) «**Local de risco**», a classificação de qualquer área de um edifício ou recinto, em função da natureza do risco de incêndio, com exceção dos espaços interiores de cada fogo e das vias horizontais e verticais de evacuação, em conformidade com o disposto no artigo 10.º;
- c) «**Plano de referência**», o plano de nível, à cota de pavimento do acesso destinado às viaturas de socorro, medida na perpendicular a um vão de saída direta para o exterior do edifício;
- d) «**Efetivo**», o número máximo estimado de pessoas que pode ocupar em simultâneo um dado espaço de um edifício ou recinto;
- e) «**Utilização-tipo**», a classificação do uso dominante de qualquer edifício ou recinto, incluindo os estacionamento, os diversos tipos de estabelecimentos que recebem público, os industriais, oficinas e armazéns, em conformidade com o disposto no artigo 8.º;
- f) «**Efetivo de público**», o número máximo estimado de pessoas que pode ocupar em simultâneo um edifício ou recinto que recebe público, excluindo o número de funcionários e quaisquer outras pessoas adectas ao seu funcionamento.

Importa referir que os edifícios podem ter dois tipos de utilização, ou seja, utilização do tipo exclusiva quando estamos perante a mesma utilização tipo para todo o edifício ou utilização mista, quando para o mesmo edifício existem diversos tipos de utilização tipo, pelo que em, cada utilização-tipo devem ser respeitadas as condições de segurança definidas para essa utilização.

Desta forma, e perante certos tipos de utilização-tipo existe a possibilidade de considerar espaços integrados, figura 2 e figura 3, ou seja, mediante certas condicionantes podemos ter um edifício com dois tipos de ocupação, mas que na realidade só é considerado um tipo de ocupação.

Por exemplo, no caso de edifícios administrativos, de arquivo documental e de armazenamento das UT III a XII é possível considerar espaços integrados desde que seja cumprido o seguinte:

- 10% para as UT III a VII, IX e XI;
- 20% para as UT VIII, X e XII.

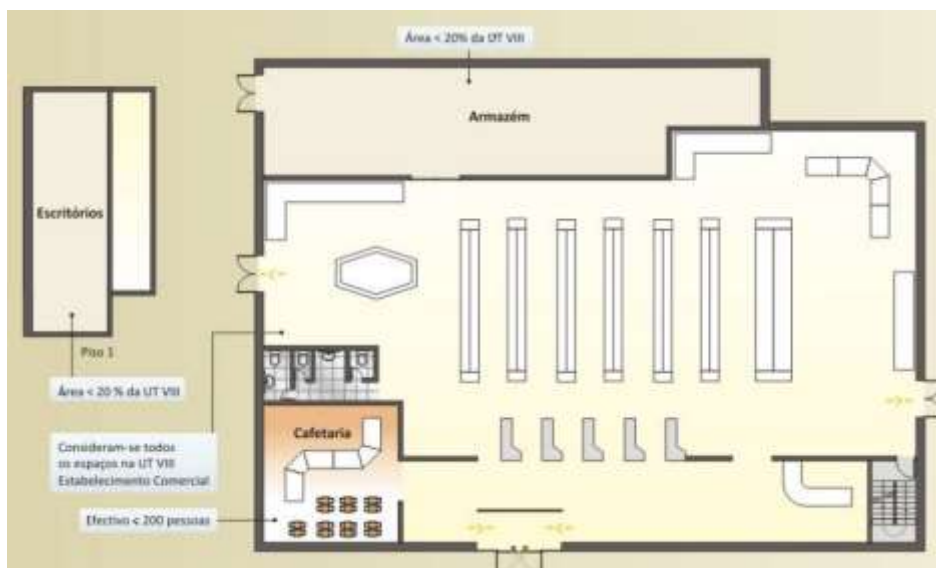


Figura 2 – Espaços integrados.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=2897&cap=2969&n_cap=3090&n1=2971&n_n1=2993#)

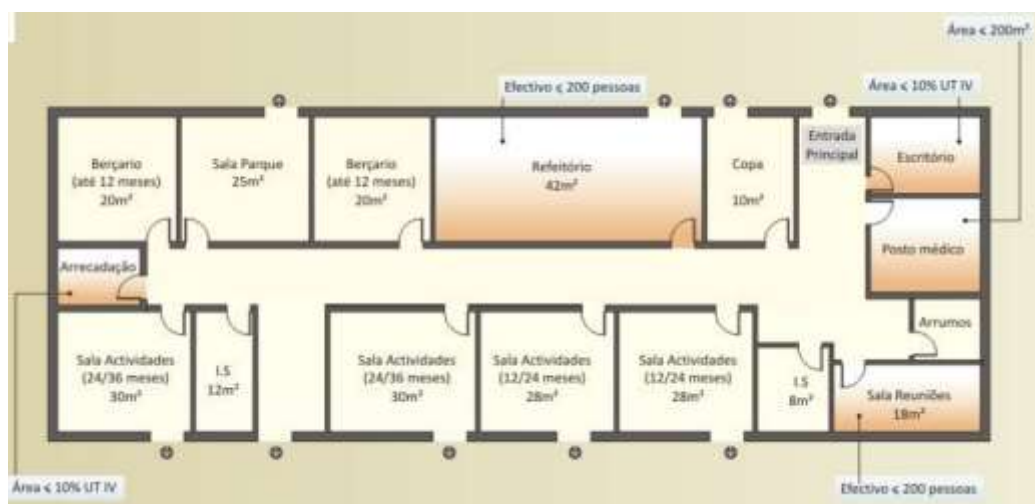


Figura 3 – Espaços integrados.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=2897&cap=2969&n_cap=3090&n1=2971&n_n1=2993#)

Podemos aplicar, as condições da UT considerando espaços integrados nas seguintes situações:

- espaços de reunião, culto religioso, conferências e palestras, formação, desportivas e de lazer ou de restauração desde que geridos sob responsabilidade das entidades exploradoras das UT III a XII, com efetivo inferior a 200 pessoas em edifícios ou 1000 pessoas ao ar livre;
- espaços comerciais, oficinas, bibliotecas, exposição e postos médicos ou de socorros desde que geridos sob responsabilidade das entidades exploradoras das UT III a XII, e tenham área bruta não superior a 200 m².

3.1.2 Caracterização do Risco

A caracterização do risco de incêndio nos edifícios e recintos é efetuada em duas dimensões distintas: locais de risco (independentemente da utilização-tipo onde se inserem) e pela categoria de risco de cada utilização-tipo.

A classificação de locais de risco não pressupõe qualquer hierarquia de risco com efeito, apenas são comparáveis os locais de risco A e B, podendo afirmar-se que nos locais de risco B o risco é superior ao dos locais de risco A e nas restantes combinações de locais não é possível fazer comparações, uma vez que os parâmetros de classificação de risco são distintos para os diferentes casos, desta forma podemos ter sete tipos de locais de risco, nomeadamente:

Local de risco A

Local que não apresenta riscos especiais, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:

O efetivo não exceda 100 pessoas;

O efetivo de público não exceda 50 pessoas;

Mais de 90 % dos ocupantes não se encontrem limitados na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme;

As atividades nele exercido ou os produtos, materiais e equipamentos que contém não envolvam riscos agravados de incêndio.

Local de risco B

Local acessível ao público ou ao pessoal afeto ao estabelecimento, com um efetivo superior a 100 pessoas ou um efetivo de público superior a 50 pessoas, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:

Mais de 90 % dos ocupantes não se encontrem limitados na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme;

As atividades nele exercido ou os produtos, materiais e equipamentos que contém não envolvam riscos agravados de incêndio.

Local de risco C

Local que apresenta riscos agravados de eclosão e de desenvolvimento de incêndio devido, quer às atividades nele desenvolvido, quer às características dos produtos, materiais ou equipamentos nele existente, designadamente à carga de incêndio.

Local de risco C+

Afetação dos espaços interiores de um edifício a locais de risco C, desde que os mesmos possuam volume superior a 600 m³, ou carga de incêndio modificada superior a 20 000 MJ, ou potência instalada dos seus equipamentos elétricos e eletromecânicos superiores a 250 kW, ou alimentados a gás superior a 70 kW ou serem locais de pintura ou aplicação de vernizes em oficinas, ou constituírem locais de produção, depósito, armazenagem ou manipulação de líquidos inflamáveis em quantidade superior a 100l.

Local de risco D

Local de um estabelecimento com permanência de pessoas acamadas ou destinado a receber crianças com idade inferior a seis anos ou pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme.

Local de risco F

Local que possua meios e sistemas essenciais à continuidade de atividades sociais relevantes, nomeadamente, os centros neurálgicos de comunicação, comando e controlo.

Importa referir que é possível agregar os locais de risco A com locais de risco B, ou seja, um conjunto de locais de risco A inseridos no mesmo compartimento corta-fogo será classificado como local de risco B, (figura 4) se o seu efetivo total atingir os limites dos locais de risco B, esse conjunto de locais de risco A inclui as vias de evacuação contidas nesse compartimento corta fogo passam a ser consideradas circulações exclusivas desse local de risco B, e devem cumprir todos os requisitos aplicáveis aos locais de risco B.



Figura 4 – Agregação de locais.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=2897&cap=2969&n_cap=3090&n1=2999&n_n1=3050#2999)

Podemos realizar a agregação de locais de risco D ou E, assim como, as circulações horizontais desses locais, desde que estes sejam inseridos no mesmo compartimento corta-fogo.

3.1.3 Categorias e fatores de risco

As UT dos edifícios e recintos em matéria de risco de incêndio podem ser da 1.ª, 2.ª, 3.ª e 4.ª categorias e são consideradas respetivamente de risco reduzido, risco moderado, risco elevado e risco muito elevado. Desta forma existem diversos fatores de risco conforme consta da tabela 3.

Tabela 3 – Fatores de definição das categorias de risco.

Utilizações-Tipo Fatores de Risco	I-Habitação	II - Estacionamento	III - Administrativo	IV - Escolar	V – Hospitalar e Lar de Idosos	VI –Espetáculo e Reunião pública	VII – Hoteleiros e Restauração	VIII – Comercial e Gares	IX – Desportivo e de Lazer	X – Museus e Galeria de Arte	XI – Bibliotecas e Arquivos	XII – Industriais, Oficinas e Armazém
Altura das UT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Área bruta		x										
Coberto/ ar livre		x				x			x			x
Efetivo total das UT´s			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nº de pisos abaixo do plano de referência	x	x				x		x	x		x	x
Densidade de carga de Incêndio											x	x

3.2 REGULAMENTO TÉCNICO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS (RT-SCIE)

3.2.1 Condições exteriores de segurança e acessibilidade

Os edifícios devem ser servidos por vias de acesso adequadas a veículos de socorro em caso de incêndio, as quais, devem possuir ligação permanente à rede viária pública.

Nas vias em impasse, com exceção das utilizações - tipo da 1.^a categoria de risco sem locais de risco D, a largura útil deve ser aumentada para 7 m ou, em alternativa, devem possuir uma rotunda ou entroncamento, que permita aos veículos de socorro não percorrerem mais de 30 m em marcha-atrás para inverter o sentido de marcha, figura 5.

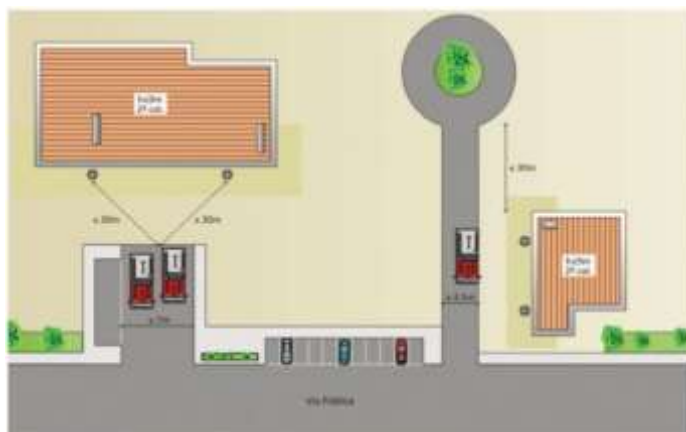


Figura 5 – Condições de acessibilidade.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=23&n_tit=174&cap=25&n_cap=80&n1=33&n1=52#33)

As vias de acesso de qualquer edifício com altura superior a 9 m devem possibilitar o estacionamento dos veículos de socorro junto às fachadas, figura 6.



Figura 6 – Condições de acessibilidade em edifícios com altura superior a 9m.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=23&n_tit=174&cap=25&n_cap=80&n1=52&n_n1=68#52)

As vias de acesso devem, junto às fachadas acessíveis e a eixo com o acesso ao átrio de entrada, dispor de uma faixa de operação destinada ao estacionamento, figura 7, manobra e operação de veículos de socorro.



Figura 7 – Estacionamento dos veículos de emergência.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=23&n_tit=174&cap=25&n_cap=80&n1=52&n_n1=68#52)

Estacionamento dos veículos de emergência. As vias e as faixas para além de permitirem o acesso ao edifício através das saídas de evacuação, servem também para facilitar o acesso às fachadas e à entrada direta dos bombeiros, em todos os níveis que os seus meios manuais ou mecânicos atinjam, através dos pontos de penetração existentes, figura 8, figura 9 e figura 10.

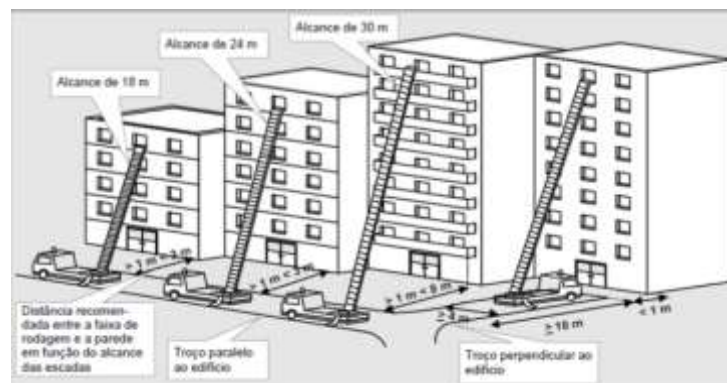


Figura 8 – Pontos de penetração.

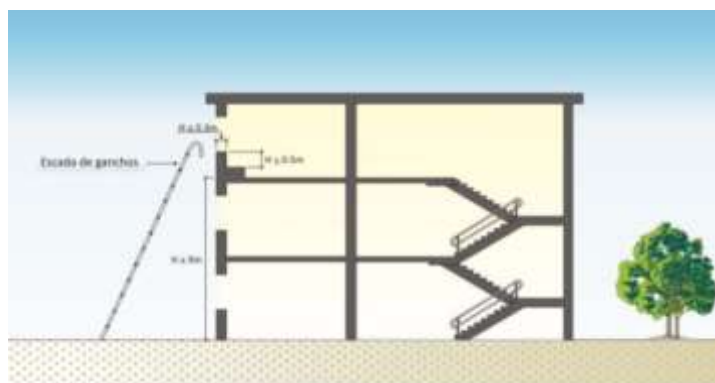


Figura 9 – Pontos de penetração em fachadas.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=23&n_tit=174&cap=25&n_cap=80&n1=68&n1=#68)

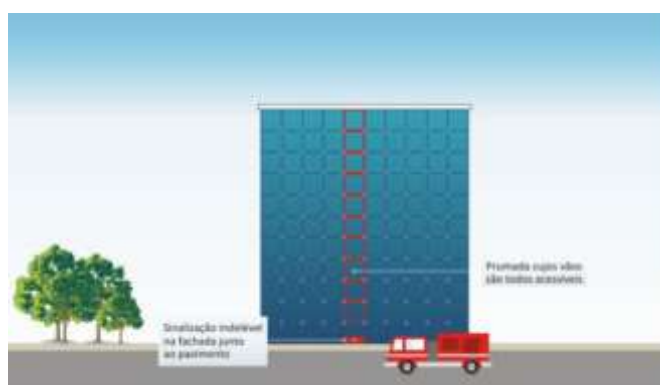


Figura 10 – Sinalização dos pontos de penetração em fachadas.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=23&n_tit=174&cap=25&n_cap=80&n1=68&n1=#68)

3.2.2 Limites à propagação do incêndio pelo exterior

Relativamente a propagação do incêndio pelo exterior do edifício ou pelas suas fachadas (figura 11, figura 12 e figura 13), os elementos de construção devem possuir determinadas características, que no caso das paredes exteriores tradicionais são as que constam da tabela 4.

Tabela 4 – Características das paredes tradicionais dos edifícios.

Afastamento mínimo entre vãos sobrepostos e comportamentos corta-fogo distintos		1,10 m	
Diedros em fachadas de compartimentos corta-fogo distintos	Resistência ao fogo da faixa de proteção	Altura não superior a 28 m EI 30	
		Altura superior a 28 m EI 60	
	Largura da faixa	Ângulo de abertura não superior a 100	1,50 m
		Ângulo de abertura superior a 100 e não superior a 135	1,0 m



Figura 11 – Limites à propagação.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=23&n_tit=174&cap=80&n_cap=153&n1=82&n_n1=114#82)

Figura 12 – Proteção dos diedros.

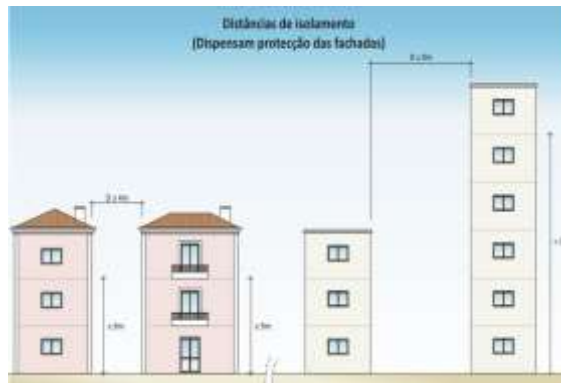


Figura 13 – Distâncias de isolamento.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=23&n_tit=174&cap=80&n_cap=153&n1=82&n_n1=114#82)

No que diz respeito aos edifícios com mais de um piso em elevação, a classe de reação ao fogo dos revestimentos exteriores aplicados diretamente sobre as fachadas devem respeitar o que consta os que seguem da tabela 5.

Tabela 5 – Reação ao fogo dos revestimentos exteriores.

		Edifícios de pequena altura	Edifícios de média altura	Edifícios com altura superior a 28 m
Revestimentos exteriores sobre fachadas	Fachadas sem aberturas	D-s3 d1	D-s3 d1	C-s3 d1
	Fachadas com aberturas	C-s2 d0	C-s2 d0	B-s2 d0
	Caixilharias e estores	D-s3 d0	D-s3 d0	C-s3 d0
Revestimentos	Suporte do sistema de	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0

exteriores criando caixa-de-ar	isolamento			
	Superfícies em contacto com a caixa-de-ar	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0
	Isolante térmico	D-s3 d0	B-s3 d0	A2-s2 d0
Sistemas compósitos	Sistema completo	C-s3 d0	B-s3 d0	B-s2 d0
	Isolante térmico	E – d2	E – d2	B-s2 d0

Relativamente a paredes de empena, estas devem garantir uma resistência ao fogo padrão da classe EI 60 quando estamos perante edifícios em que a sua altura é inferior ou igual a 28 m e uma resistência ao fogo padrão da classe EI 90 nas restantes situações, exceto quando é exigido uma classe mais gravosa devido às UT do edifício, figura 14.



Figura 14 – Resistência ao fogo.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=23&n_tit=174&cap=80&n_cap=153&n1=82&n_n1=114#82)

Relativamente as coberturas, devem ser observadas as exigências da tabela 6 e figura 15.

Tabela 6 – Exigências das coberturas.

Coberturas	Altura das guardas de proteção	0,60 m
	Exigências para os elementos estruturais	A1
	Reação ao fogo do Revestimento	Coberturas em terraço EFL
		Coberturas inclinadas C-s2 d0

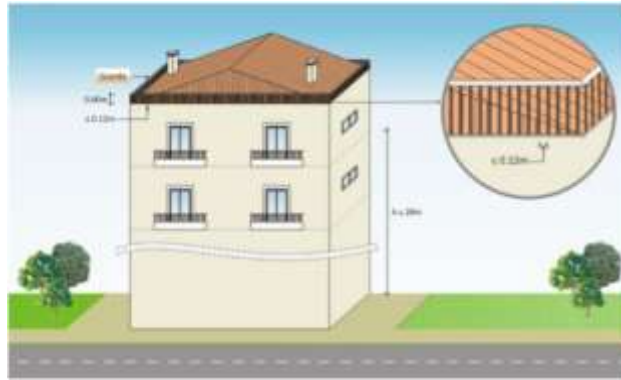


Figura 15 – Exigências das coberturas.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=23&n_tit=174&cap=80&n_cap=153&n1=126&n_n1=145#126)

3.2.3 Disponibilidade de água

Todos os edifícios devem possuir nas suas imediações hidrantes exteriores, conforme a figura 16, que assegurem o abastecimento dos veículos de socorro, pelo que atualmente devem ser preconizados a colocação de marcos de incêndio em vez das bocas-de-incêndio, dependendo do diâmetro e da pressão da canalização pública.

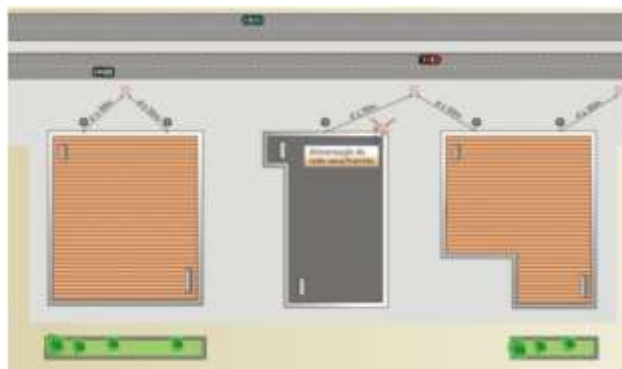


Figura 16 – Disponibilidade de água.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=23&n_tit=174&cap=153&n_cap=&n1=155&n_n1=168#155)

3.2.4 Condições gerais de comportamento ao fogo

Os elementos estruturais de um edifício devem garantir as suas funções de suporte de carga pelo período de tempo indicado na tabela 8. Os diversos pisos de edifícios e estabelecimentos devem, constituir compartimentos cortam fogo diferentes, em número necessário e suficiente para garantir o isolamento e proteção dos locais existentes nesses pisos, de modo a impedir a propagação ou fracionar a carga de incêndio respeitando os seguintes critérios que constam da tabela 7.

Tabela 7 – Compartimentação corta-fogo.

Utilizações-tipo	Áreas máximas de compartimento corta-fogo por piso	Observações
I, III, VI, VII, VIII, IX e X	1600 m ²	-
II	6400 m ²	Acima do plano de referência
	3200 m ²	Abaixo do plano de referência
IV e V (exceto pisos com locais de risco D)	1600 m ²	-
IV e V (pisos com locais de risco D)	800 m ²	-
XI	800 m ²	Acima do plano de referência
	400 m ²	Abaixo do plano de referência
XII	As estabelecidas no Artigo 302º	

Constituem exceção, os espaços das UT indicadas quando situados em edifícios de pequena altura, em que 3 pisos podem constituir um compartimento corta-fogo, de acordo com a figura 17, desde que nenhum dos pisos tenha mais de 800 m² e não se situe mais de um piso abaixo do plano de referência:

- UT III, VII e VIII;
- UT IV e V, com locais de risco D apenas no piso do plano de referência.

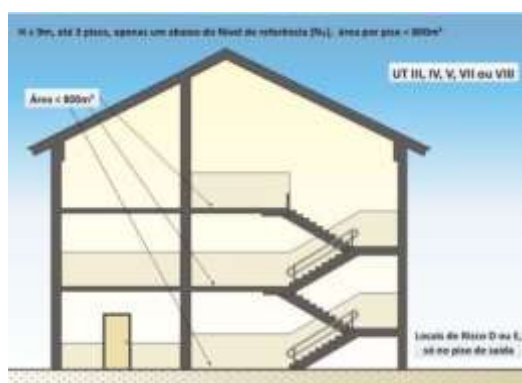


Figura 17 – Compartimentação corta-fogo.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=174&n_tit=487&cap=210&n_cap=261&n1=230&n_n1=251#230)

Relativamente aos locais de risco existem requisitos de resistência ao fogo que se apresentam na tabela 8.

Tabela 8 – Resistência ao fogo em locais de risco.

Designação do espaço	Locais de risco			
	A	B	C	C+
Paredes não resistentes	-	EI 30	EI 60	EI 90
Pavimentos e paredes resistentes	-	REI 30	REI 60	REI 90
Portas	-	E 15 C	E 30 C	E 45 C

3.2.5 Isolamento e proteção de vias de evacuação

Exige-se proteção para vias de evacuação nos seguintes casos:

- Vias comuns a diversas frações ou UT da 3ª e 4ª CR ou com comprimento superior a 30 m;
- Vias com comprimento superior a 10 m em pisos com $H > 28$ m ou abaixo do plano de referência;
- Vias horizontais de evacuação de locais B sem vias alternativas;
- Vias horizontais de evacuação de locais D;
- Vias em impasse de comprimento superior a 10 m;
- Galerias de ligação entre edifícios.

Tabela 9 – Exigências de resistência nos edifícios.

Altura	Paredes não resistentes	Paredes resistentes	Portas
Pequena	EI 30	REI 30	E 15 C
Média ou grande	EI 60	REI 60	E 30 C
Muito grande	EI 90	REI 90	E 45 C

Exceto se as exigências de isolamento dos locais forem superiores a estas exigências.

Exige-se proteção para todas as vias verticais, de evacuação, exceto nos casos:

- Em que sirvam a UT I da 1ª CR;
- Edifícios de pequena altura com um só piso abaixo do plano de referência;
- Que sejam escadas de ligação entre pisos contidos no mesmo compartimento corta-fogo.

Proteção com envolvente de classe de resistência ao fogo não inferior à exigida para os elementos estruturais.

3.2.6 Reação ao fogo

A classe de reação ao fogo mínima deve ser a que consta da tabela 10.

Tabela 10 – Reação ao fogo dos elementos.

		Altura da Utilização-tipo			
		H < 9 m	H < 28 m	H < 50 m e H < 9 m	
Vias de evacuação horizontais	Interiores	Paredes e tetos	C-s3 d1	C-s2 d1	A2-s21 d0
		Pavimentos	DFL – s3	CFL-s2	CFL-s1
	Exteriores	Paredes e tetos	C-s3 d1		
		Pavimentos	DFL- s3		
	Abaixo do plano de referência	Paredes e tetos	A2-s1 d0		
		Pavimentos	CFL-s1		
Vias de evacuação verticais e câmaras corta-fogo	Interiores	Paredes e tetos	A2-s1 d0	A1	
		Pavimentos	CFL-s1		
	Exteriores	Paredes e tetos	C-s3 d0		
		Pavimentos	CFL-s3		
Tetos falsos	Com ou sem isolamento térmico ou acústico		C-s2 d0		
	Materiais dos equipamentos embutidos para difusão da luz		D-s2 d0		
	Dispositivos de fixação e suspensão		A1		
Mobiliário fixo	Locais de risco B ou D	Elementos de construção	C-s2 d0		
		Elementos em enchimento	D-s3 d0		

		Forro de enchimento	C-s1 d0
		Cadeiras poltronas e bancos estufados	D-s2 d0

Relativamente aos locais risco estes devem possuir as características que constam da tabela 11.

Tabela 11 – Reação ao fogo em locais de risco.

	A	B	C e C+	F
Paredes e tetos	D-s2 d2	A2-s1 d0	A1	
Pavimentos	EFL –s2	CFL –s2	A1FL	CFL –s2

3.2.7 Condições gerais de evacuação

Os espaços interiores dos edifícios devem ser organizados para que, em caso de incêndio, os ocupantes possam alcançar um local seguro no exterior pelos seus próprios meios, de modo fácil, rápido e seguro. Desta forma os locais de permanência, saídas dos edifícios e os recintos devem dispor de, em número e largura suficientes, convenientemente distribuídas e devidamente sinalizadas.

As vias de evacuação devem ter largura adequada e, quando necessário, ser protegidas contra o fogo, o fumo e os gases de combustão, pelo que a distância a percorrer até uma via vertical protegida ou até ao exterior deve ser limitada.

A largura útil das saídas e caminhos de evacuação é medida em unidades de passagem (UP) e deve ser assegurada desde o pavimento até uma altura de 2 m.

Unidade de passagem é a unidade de medida teórica utilizada na avaliação das larguras e a sua conversão para unidade métricas é representada na tabela 12.

Tabela 12 – Unidade de passagem(UP).

1UP	2UP	3UP
0,90 m	1,40 m	n x 0,60 m

O efetivo dos edifícios e recintos é o somatório dos efetivos de todos os espaços suscetíveis de ocupação, pelo que pode ser determinado através do índice de ocupação ou do layout existente no caso

de locais de dormida das UT-IV, V e VII (número de ocupantes em camas) e em locais com doentes acamados da UT V devemos considerar 3,20 x o número de lugares.

Importa referir que o índice de ocupação é medido em pessoas por m², em função da sua finalidade, reportados à área útil e arredondados para o número inteiro superior.

No caso de espaços destinados a arquivos e espaços não acessíveis ao público, afetos à UT XII devemos considerar o seguinte:

- número de ocupantes declarado pela respetiva entidade exploradora;
- um mínimo de 0,03 pessoas por metro quadrado de área útil.

Na tabela 13 apresenta-se o método de cálculo para determinação do número de saídas dos locais de risco e dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação.

Tabela 13 – Determinação do número de saída dos locais.

Nº mínimo de saídas	1 a 50 pessoas	1 Saída
	51 a 1500 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração, mais uma
Largura mínima das saídas e caminhos de evacuação	1 a 50 pessoas	1 UP
	51 a 500 pessoas	1 UP por cada 100 pessoas ou fração, mais uma
	Mais de 500 pessoas	1 UP por cada 100 pessoas ou fração

3.2.8 Vias horizontais de evacuação

A fim de se proporcionar uma evacuação rápida e segura dos ocupantes dos edifícios, as distâncias a percorrer nos locais e vias de evacuação (figura 18) são limitadas de acordo com a tabela 14.

Tabela 14 – Distância a percorrer nos locais e nas vias de evacuação.

Nos locais	Em impasse	15 m
	Com saídas distintas	40 m/60 m
Nas vias horizontais Interiores	Em impasse	15 m
	Com saídas distintas	30 m / 20 m
Nas vias horizontais Exteriores	Em impasse	30 m
	Com saídas distintas	40 m/60 m

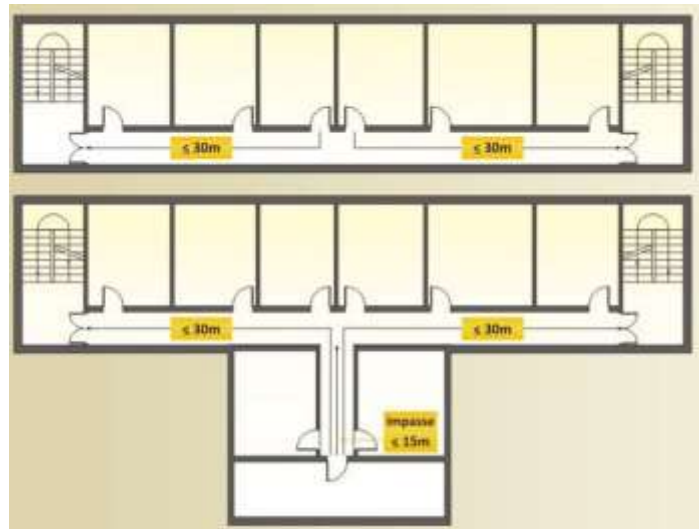


Figura 18 – Distância a percorrer nas vias.

(fonte: http://segurancaonline.com/legislacao/?doc=1&tit=487&n_tit=760&cap=626&n_cap=692&n1=628&n_n1=657#628)

3.2.9 Características das portas

As portas utilizáveis por mais de 50 pessoas devem:

- abrir no sentido da evacuação;
- dispensar o uso de sistemas de fecho (apenas trinco);
- possuir sinalização do modo de operar;
- ser dotadas de barra antipânico quando são utilizadas por de 200 pessoas e por 50 pessoas no acesso a vias verticais;
- quando de acesso direto ao exterior, possuir uma zona livre no exterior até uma distância de 3m, com largura igual à da saída.

3.2.10 Câmaras corta-fogo

Caso haja a necessidade de recurso a câmaras corta-fogo, as mesmas devem possuir as seguintes características:

- área mínima de 3 m^2 ;
- distância mínima entre vão de 1,20 m;
- pé-direito mínimo de 2 m;
- dimensão linear mínima de 1,40 m;

- abertura da porta no sentido da evacuação.

3.2.11 Vias verticais de evacuação

O número de vias de evacuação dos edifícios deve ser o imposto pela limitação das distâncias a percorrer nos seus pisos.

As escadas incluídas nas vias verticais de evacuação devem possuir as seguintes características:

- cumprir o RGEU;
- os lanços consecutivos sem mudança de direção, não podem ser superiores a dois;
- cada lanço deve ter entre 3 a 25 degraus;
- os degraus devem ser uniformes em cada lanço (com cobertor mínimo de 0,23 m e espelho entre 0,14 e 0,18 m, de acordo com o RGEU);
- deve percorrer-se o mínimo de 1 m nos patamares, medido no eixo da via caso esta tenha a largura de 1 UP, ou a 0,5 m da face interior no caso de a sua largura ser superior;
- as escadas devem ser dotadas de pelo menos um corrimão contínuo;
- no caso de estas terem mais de 3 UP de largura, deve existir um corrimão de ambos os lados, com o máximo de 5 UP entre corrimãos, e os seus degraus devem possuir revestimento antiderrapante.

3.2.12 Instalações técnicas

As instalações técnicas do edifício, essenciais ao funcionamento de sistemas e dispositivos de segurança e, ainda, à operacionalidade de alguns procedimentos de autoproteção e de intervenção dos bombeiros, devem satisfazer as exigências específicas expressas na Portaria 1532/2008 de 29 de Dezembro.

Os edifícios da 3ª e da 4ª categoria de risco devem ser equipados com fontes centrais de energia de emergência, dotadas de sistemas que assegurem o seu arranque automático no tempo máximo de quinze segundos em caso de falha de alimentação de energia da rede pública.

A fonte central de energia de emergência pode ser constituída por grupos geradores ou por baterias de acumuladores e deve apresentar autonomia suficiente para assegurar o fornecimento de energia às instalações que alimenta, nas condições mais desfavoráveis, durante pelo menos, o tempo exigido para a maior resistência ao fogo padrão dos elementos de construção do edifício.

As fontes constituídas por grupos geradores de emergência apenas podem alimentar as seguintes instalações:

- Iluminação de emergência e sinalização de segurança;
- Controlo de fumo;
- Retenção de portas resistentes ao fogo;
- Obturação de outros vãos e condutas;
- Pressurização de água para combate a incêndios;
- Ascensores prioritários de bombeiros;
- Bloqueadores de escadas mecânicas;
- Ventilação de locais afetos a serviços elétricos;
- Sistemas de deteção e de alarme de incêndios, bem como, de gases combustíveis ou dispositivos independentes com a mesma finalidade;
- Sistemas e meios de comunicação necessários à segurança contra incêndio.

As fontes centrais de energia de emergência podem alimentar instalações ou equipamentos não diretamente envolvidos na segurança contra incêndio, se forem reunidas as seguintes condições:

- O edifício disponha de mais de uma fonte central;
- No caso de avaria de uma delas, as restantes devem dispor de uma potência suficiente para assegurar o fornecimento de energia às instalações de segurança contra incêndio, nas condições de tempo acima enunciadas.

As canalizações eléctricas dos circuitos das instalações de segurança devem ser constituídas, ou protegidas, por elementos que assegurem, em caso de incêndio, a sua integridade durante os escalões de tempo que a seguir se indicam na tabela 15.

Tabela 15 – Integridade das canalizações eléctricas dos circuitos de segurança.

Situações com instalação de energia ou de sinal	Categoria de Risco	Escalão de Tempo (minutos)
Retenção de portas resistentes ao fogo, obturação de outros vãos ou condutas, sistemas de alarme e deteção de incêndios	1ª a 2ª	15
	3ª a 4ª	30
Iluminação de emergência e sinalização de segurança e comandos e meios auxiliares de sistemas de extinção automática	1ª a 2ª	30
	1ª a 2ª	60
Controlo de fumo, pressurização de água para combate a incêndios, ascensores prioritários de bombeiros, ventilação dos locais afetos a serviços eléctricos, sistemas e meios de comunicação necessários à segurança contra incêndios	1ª a 2ª	60
	1ª a 2ª	90
Posto de Segurança – Local de Risco F	1ª a 4ª	90

3.2.13 Cortes gerais e parciais de energia

No posto de segurança devem existir botoneiras de corte geral de energia eléctrica da rede e de todas as fontes centrais de alimentação de emergência, devidamente sinalizadas.

Os quadros eléctricos devem ser instalados em armários próprios para o efeito, devendo ter acesso livre de obstáculos, permitindo a sua manobra, e estar devidamente sinalizados.

3.2.14 Instalações de aquecimento

Os aparelhos ou grupos de aparelhos para aquecimento de ambiente, de água ou de outros termofluidos, que recorram a fluidos combustíveis, com potência útil total superior a 40kW devem ser instalados em centrais térmicas e devem cumprir as exigências que constam das tabelas 16, 17 e 18.

Tabela 16 – Instalações de aquecimento.

			Categoria de risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Centrais térmicas	Isolamento	Potência útil entre 40 e 70 kW	Elementos de construção EI / REI 60 e vãos E 30 C, materiais de revestimento A1			
		Potência útil entre 70 e 2000 kW	Elementos de construção EI / REI 90 e vãos E 45 C, materiais de revestimentos A1			
		Potência útil acima de 2000 kW	No interior de edifícios, apenas são permitidas na UT XII			
	Efluentes da combustão	Ventilação	Permanente			
		Extração	Para o exterior, em condutas de classe de reação ao fogo A1			
	Cortes de emergência	Localização	Junto ao acesso do lado exterior e no posto de segurança, quando aplicável			
		Tipo	De acionamento manual que provoque o corte imediato de todos os circuitos			
Aparelhos de aquecimento autónomos	Elétricos	Em locais de risco A ou B com efetivo < 500 pessoas	Sem limitações			
		Restantes situações	Apenas aparelhos alimentados a energia elétrica, sem resistências em contacto direto com o ar e com potência inferior a 25 kW			
	Combustíveis sólidos	Localização	Em habitações, exceto nos quartos, e em locais de risco A ou B com efetivo < 200 pessoas			
		Faixa de segurança	1m da envolvente exterior dos aparelhos ou 0,5m se estes forem protegidos com materiais de isolamento térmico da classe A1			
		Aparelhos de fogo aberto	Devem possuir meios que evitem a projeção de partículas inflamadas			

Tabela 17 – Instalações de aquecimento.

		Categoria de risco			
		1ª	2ª	3ª	4ª
Aparelhos Combustíveis de líquidos e aquecimento gasosos autónomos	Com elementos incandescentes ou inflamados	Devem possuir meios que previnam contactos acidentais e a projeção de partículas			
	Corte automático	Da alimentação quando se extinguir a chama			
Aparelhos Combustíveis de líquidos e aquecimento gasosos autónomos	Com elementos incandescentes ou inflamados	Devem possuir meios que previnam contactos acidentais e a projeção de partículas			
	Corte automático	Da alimentação quando se extinguir a chama			
	Em locais de risco A ou B com efetivo < 500 pessoas	Tubos ou painéis radiantes com potência instalada $\leq 400 \text{ W/m}^2$, com classificação tipo C, de acordo com a NP 4415			
	Faixa de segurança	1m da envolvente ou 0,3m se construída ou revestida com materiais da classe A1			

3.2.15 Instalações de confeção e de conservação de alimentos

Os aparelhos ou grupos de aparelhos de confeção de alimentos (tabela18) com potência útil total superior a 20kW devem ser instalados em cozinhas isoladas, de acordo com a classificação de local de risco que lhe for devida (C ou C+)

Tabela 18 – Instalações de confeção e de conservação de alimentos.

Cozinhas com potência instalada $\leq 20 \text{ kW}$	Alimentação		A gás ou energia elétrica
	Boca de confeção		Paredes ou painéis de proteção em materiais de classe A1
	Ligação de garrafas de gás a um único aparelho		São permitidos tubos flexíveis de comprimento máximo de 1,5m
Cozinhas com potência instalada $> 20 \text{ kW}$	Efluentes da combustão	Ventilação	Permanente
		Extração	Para o exterior, em condutas de classe de reação ao fogo A1
	Apanha fumo		Em materiais de classe de reação ao fogo A1
	Cortes e comandos de emergência	Localização	Junto do acesso principal
Dispositivo de corte manual		Ao sistema de alimentação de combustível ou energia, consoante a situação	

		Disp. com. manual	Do sistema de controlo de fumo
--	--	-------------------	--------------------------------

3.2.16 Ventilação e condicionamento de ar

As instalações de ventilação, de aquecimento e de condicionamento de ar devem ser dotados de um dispositivo de segurança que assegure automaticamente a paragem dos ventiladores e dos aparelhos de aquecimento sempre que a temperatura do ar na conduta ultrapasse 120°C. Estes dispositivos de segurança devem ser instalados na origem das condutas principais a jusante dos aparelhos de aquecimento e duplicados por dispositivos de acionamento manual bem visíveis e convenientemente sinalizados.

Os materiais das condutas de distribuição de ar, bem como quais quer outros aplicados no seu interior, devem ser da classe A1. Os materiais de isolamento térmico aplicados na face exterior das condutas devem garantir a classe BL-s2-d0. Os materiais constituintes dos filtros devem garantir a classe de D-s1 d2 de reação ao fogo. Importa referir que as condutas de ventilação dos locais de risco B, D, E e F não devem servir locais de risco C.

3.2.17 Ascensores prioritários de bombeiros

Os edifícios de altura superior a 28m ou com mais de dois pisos abaixo do plano de referência devem ser servidos por, pelo menos, um ascensor destinado a uso prioritário dos bombeiros em caso de incêndio, respeitando as condições apresentadas na tabela 19.

Tabela 19 – Ascensores prioritários de bombeiros.

Sinalização	No piso do plano de referência		Ascensor prioritário de bombeiros
	Nos outros pisos		Não utilizar em caso de incêndio
Características	Capacidade nominal mínima (kg)		630 / 1000 / 1600
	Dimensões mínimas (m)		1,1 x 1,4 / 1,1 x 2,1 / 1,3 x 2,4
	Portas	Tipo	Deslizantes de funcionamento automático
		Largura mínima (m)	0,8 / 1,1 / 1,3
	Alçapão de socorro	Características	Acessível, com pontos de abertura ou fecho identificados
		Dimensões (m)	0,4 x 0,5 / 0,5 x 0,7

Os ascensores prioritários de bombeiros devem ainda possuir as seguintes características:

- Dispositivo de chamada, acionado por interruptor localizado no piso do plano de referência mediante uso de chave especial aí localizada e alojada em caixa protegida contra uso abusivo, sinalizada com a frase "Chave de manobra do elevador prioritário de bombeiros", devendo existir uma cópia desta no posto de segurança, que restabelece a operacionalidade dos botões de envio da cabine e dos dispositivos de comando de abertura das portas para uso dos bombeiros;
- Uma escada no interior ou exterior da cabine que permita o acesso até ao patamar mais próximo;
- O percurso entre o piso do plano de referência e o piso mais afastado desde, deve ser efectuado no máximo em sessenta segundos;
- Intercomunicação entre a cabine e o piso do plano de referência e o posto de segurança;
- Deve ser apoiado por fontes de energia de emergência;
- A caixa de cada ascensor deve ser independente e isolada por paredes EI/REI 60 e portas E 30 C;
- Detetores de temperatura regulados para 70°C, instalados por cima das vergas das portas de patamar, exceto se o acesso for através de câmara corta-fogo e com detetores de fumo instalados na casa das máquinas ou no topo da caixa do ascensor, devendo a atuação destes desencadear os procedimentos previstos para os dispositivos de chamada em caso de incêndio;
- Os que se destinem a apoiar a evacuação de pessoas acamadas com assistência médica, devem ser protegidos com câmara corta-fogo;
- Nos edifícios com altura superior a 28m, os elevadores prioritários devem ser servidos por um átrio com acesso direto à câmara corta-fogo que protege a escada e contém os meios de combate a incêndio.

3.2.18 Líquidos e gases combustíveis

A quantidade de gases combustíveis e de líquidos com pontos de inflamação (Pi) diferentes condicionam a classificação dos locais, podendo ser classificados como locais de risco ou armazenamento de acordo com a tabela 20.

Tabela 20 - Classificação dos espaços em função da quantidade de líquidos ou gases combustíveis.

Classificação	Líquidos combustíveis: Volume V Ponto de inflamação Pi			Gases combustíveis
	Pi < 21°C	21 ≤ Pi < 55°C	Pi ≥ 55°C	

Utilização	V ≤ 10 l	V ≤ 100 l	V ≤ 500 l	C ≤ 106 dm ³
Armazenamento	V > 20 l	V > 100 l	V > 500 l	C > 106 dm ³

Nos locais que utilizem ou armazenem combustíveis, deve existir uma válvula de corte de emergência de alimentação ou fornecimento, devidamente sinalizada e localizada no exterior do compartimento, exceto nos locais de utilização com reservatório de uso exclusivo, situação em que a válvula de corte poderá estar no seu interior.

3.2.19 Sinalização, iluminação e deteção

Os edifícios devem ser equipados de forma a fornecer informação essencial numa situação de perigo, que facilitem a evacuação e facultem uma deteção de incêndio precoce. Desta forma, são prescritas sinalização, iluminação de emergência, formas de deteção de incêndio, alarme e alerta e de deteção de gás combustível que constam da tabela 21.

Tabela 21 – Aspectos gerais de sinalização, iluminação e deteção.

			Categoria de risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Sinalização			Sinalética fotoluminescente a)			
Iluminação de emergência			Blocos autónomos ou através de fontes locais ou centrais de energia de emergência			
Deteção, Alarme e Alerta	Botões manuais de alarme		Configuração 3 b)		Configuração 3	
	Detetores automáticos					
	Alerta automático					
	Difusão do alarme		Sinal sonoro ou mensagem gravada			
Deteção de gás combustível	Aplicação	Nos locais	Em locais de risco C com aparelhos de queima ou com armazenamento de gás combustível			
		Nos ductos	-	Com canalizações de gás combustível		
	Difusão do alarme ótico e acústico	Mensagem	“Atmosfera Perigosa” e a indicação do tipo de gás			
		Localização	No exterior e interior dos locais			
	Cortes do gás		Automático e manual sinalizado, junto da saída do local			

Notas:

- a) Nas vias de evacuação e nos locais da 1ª categoria de risco, a sinalização pode ser colocada diretamente sobre os difusores, no caso de pictogramas translúcidos;
- b) Em locais de risco D ou E, com exceção de espaços destinados a dormidas, deve ser do tipo permanente, bem como nos casos em que sirva para iluminação de sinalética de evacuação;
- c) No caso da utilização-tipo ser exclusivamente acima do solo, pode optar pela “Configuração 2”;
- d) Em locais com efetivo superior a 200 pessoas, a difusão do alarme deve ser através de mensagem gravada de modo a evitar o pânico.

3.2.20 Sinalização

A sinalização deve obedecer à legislação nacional, designadamente ao Decreto-Lei nº141/95. De 14 de Junho, alterado pela Lei nº113/99, de 3 de Agosto, e à Portaria nº1456-A/95, de 11 de Dezembro. Relativamente ao tipo, dimensões, altura das placas, distância a fonte luminosa, entre outras prescrições feitas no que concerne aos locais, vias horizontais e verticais, são estipuladas condições a serem verificadas, conforme as figuras 19 e a figura 20.

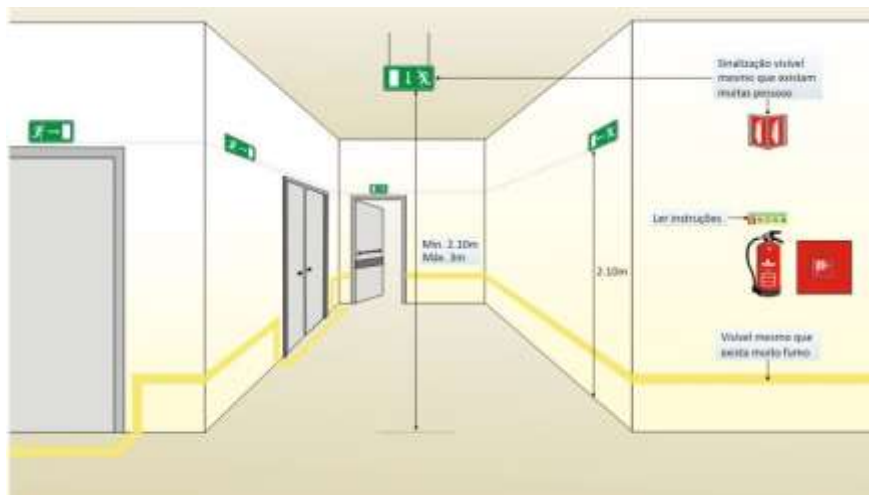


Figura 19 – Colocação correta de sinalização.

(fonte: <http://www.segurancaonline.com>)

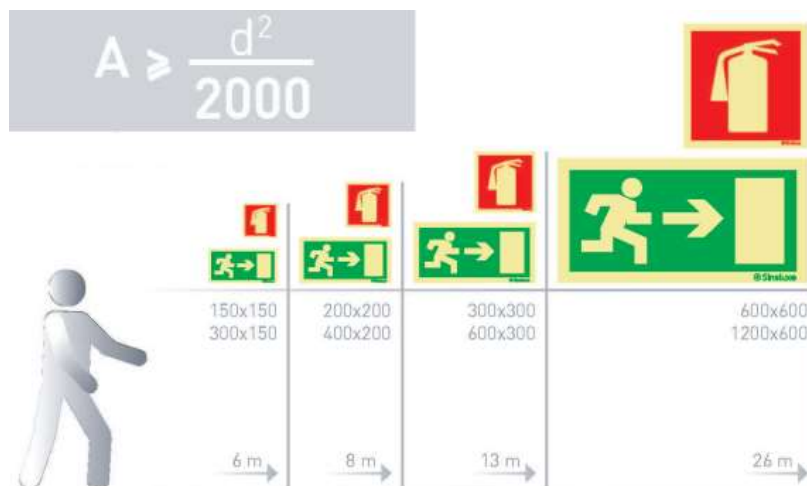


Figura 20 – Dimensões da sinalização de segurança.

(fonte: <http://www.sinalux.eu/pt/gca/index.php?id=29>)

3.2.21 Iluminação de emergência

O regulamento introduz duas novas designações para a iluminação de emergência, em função dos espaços onde esta é aplicada.

Entende-se por iluminação ambiente (antipânico) aquela destinada a iluminar os locais, devendo cumprir os requisitos que constam da tabela 22.

Tabela 22 – Iluminação ambiente.

Aplicação	Locais de risco B, C, D e F, bem como nos de risco E, exceto quartos e zonas de vestuários ou sanitários públicos com área > 10m ² bem como os destinados a utentes com mobilidade condicionada
Níveis de iluminância	1 lux medido em qualquer ponto do pavimento

A iluminação de balizagem ou circulação (evacuação) é destinada a iluminar os percursos de evacuação, bem como os equipamentos de segurança, tabela 23.

Tabela 23 – Iluminação de balizagem ou circulação.

Aplicação	A menos de 2m em projeção horizontal da intersecção de corredores, de mudanças de direção de vias de comunicação, dos patamares de acesso e intermédios de vias verticais, de câmaras de corta-fogo, de botões de alarme, de comandos de equipamentos de segurança, de meios de primeira intervenção e de saídas
------------------	--

Níveis de iluminação	5 lux medidos a 1m do pavimento, em qualquer ponto do espaço
-----------------------------	--

Nos locais onde seja necessário obscuridade total para o desenvolvimento das atividades, os blocos autónomos permanentes poderão possuir um dispositivo que reduza a sua intensidade de iluminação durante os períodos de obscurecimento, desde que adquiram automaticamente a intensidade de iluminação normal, por indicação da CDI ou quando for ligada a iluminação de ambiente e circulação.

3.2.22 Deteção, alarme e alerta

Os edifícios devem ser equipados com instalações que permitam detetar o incêndio e, em caso de emergência, difundir o alarme para os seus ocupantes, alertar os bombeiros e acionar sistemas e equipamentos de segurança. As instalações de alarme podem ter três tipos de configurações possíveis, a que correspondem as características que constam da tabela 24.

Tabela 24 – Configurações das instalações de alarme.

		Configuração		
		1	2	3
Central de sinalização e comando	Temporizações		x	x
	Alerta automático	x		
	Comandos		x	x
	Fonte local de alimentação de emergência	x	x	x
Componentes do sistema	Botões de acionamento de alarme	x	x	x
	Detetores automáticos		x	x
Proteção	Total	x		
	Parcial	x	x	
Difusão do alarme	No interior	x	x	x
	No exterior	x		

3.2.23 Controlo de fumo

Para se garantir a devida proteção dos locais contra o risco de incêndio não basta a existência adequada das disposições construtivas ou da instalação de sistemas de deteção automática e meios de extinção, desta forma e uma vez detetado um incêndio é necessário criar condições para evacuar as pessoas em risco e para extinguir o incêndio, sendo que estes aspetos são dificultados devido a presença de fumos nos locais sinistrados.

O regulamento apresenta algumas exigências e as alternativas possíveis de realização de controlo de fumo, consoante o espaço em questão, tratando-se de vias verticais enclausuradas, câmaras corta-fogo, vias horizontais protegidas ou outros locais especificados (tabela 25).

Tabela 25 – Controlo de fumo.

		Altura da utilização-tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Vias verticais enclausuradas	Acima do plano de referência	Passiva		Sobrepessão + Passiva	
	Abaixo do plano de referência	Sobrepessão a)			
Câmaras corta-fogo	Acima do plano de referência	Sobrepessão			
	Abaixo do plano de referência	Sobrepessão b)			
Vias horizontais protegidas	Acima do plano de referência	Passiva ou Ativa	Ativa de arranque automático		
	Abaixo do plano de referência	Passiva ou ativa			
Nos locais	Estabelecimentos que recebem público no subsolo	Passiva ou ativa			
	Locais no subsolo com área > 200m ²	Passiva ou ativa			
	Locais de risco B com mais de 500 pessoas	Passiva ou ativa			
	Locais de risco C+	Passiva ou ativa			
	Cozinhas com potência instalada ≥ 20kW ligadas a salas de refeições	Ativa			
	Átrios e corredores adjacentes a pátios interiores cobertos	Ativa ou passiva até um limite de 12m de altura do pátio			
	Espaços cénicos isoláveis	Passiva			
	Com comunicação direta a CCF da via vertical de evacuação	-	Passiva ou Ativa		

Notas:

- a) No caso de serem diretas ao exterior, pode ser passiva;
- b) No caso de existir apenas um piso enterrado, pode ser passiva.

3.2.24 Equipamentos e sistemas de extinção

Os edifícios devem dispor no seu interior de meios próprios de intervenção que permitam atuação imediata sobre os focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro. Por essa mesma razão são prescritos meios de primeira intervenção, de segunda intervenção, sistemas fixos de extinção automática, sistemas de cortina de água e o tipo de alimentação das redes de incêndio na tabela 26.

Tabela 26 – Sistema de extinção.

		Categorias de risco			
		1ª	2ª	3ª	4ª
Meios de primeira intervenção	Meios portáteis e móveis	Extintores portáteis			
	Rede de incêndio	-	Rede de incêndio armada		
Meios de segunda intervenção	Redes de incêndio	-		Húmida a), b)	
	Bocas-de-incêndio	-		Tipo teatro	
Sistemas fixos de extinção automática	Extinção por água c)	-			
	Extinção por outros agentes	Em cozinhas com potência total instalada nos aparelhos de confeitaria > 70kW			
Sistemas de cortina de água d)		Como medida complementar para melhorar a resistência ao fogo dos elementos de construção, nomeadamente elementos em vidro			
Alimentação das redes de incêndio		-	Rede Pública	Depósito e grupo sobreprensor de SI	

Notas:

- a) Deve ser garantida a possibilidade de alimentação alternativa pelos bombeiros ao coletor de saída das bombas sobreprensoras;
- b) No caso de zonas suscetíveis de congelamento da água, poderá em alternativa utilizar-se redes secas;
- c) No caso de pátios interiores, com altura superior a 20m, é obrigatória a utilização de sprinklers nos locais adjacentes a estes;
- d) Deve ser previsto comando manual no posto de segurança como complemento do comando automático.

3.2.25 Meios de primeira intervenção

De seguida, na tabela 27, apresentam-se as características a verificar nos meios de primeira intervenção.

Tabela 27 – Meios de primeira intervenção

Extintores	Distribuição		15m a percorrer de qualquer ponto até ao extintor mais próximo a)
	Instalação		Manípulo no máximo a 1,2m do pavimento
	Capacidade		18 L de agente extintor padrão por 500m ² ou fração
	Número		1 por cada 200m ² de área de piso ou fração, com um mínimo de 2 por piso
Mantas ignífugas			Cozinhas e laboratórios considerados locais de risco C
Balde de 100 l de areia com pá			Nas centrais térmicas com potência útil superior a 70kW alimentadas a combustível sólido ou líquido
Rede de incêndio armada tipo carretel	Locais		Em locais com efetivo > 200 pessoas
	Bocas	Nº mínimo	De modo a cobrir todos os pontos a uma distância máxima de 5m
		Espaçamento	No máximo o dobro do comprimento das mangueiras
		Localização	A menos de 3m das saídas dos caminhos horizontais de evacuação
			Junto das saídas de locais com efetivo > 200 pessoas
	Instalação	Manípulo de manobra no máximo a 1,5m do	
	Carretéis	Tambor fixo	Instalados à face da parede e com guia de roletes omnidirecional
Encastrados		Com ou sem armário, tambor de rodar ou pivotar, devendo este rodar 170º	
Rede de incêndio Carretéis armada tipo carretel	Espaço de manobra	Raio mínimo de 1m com eixo no carretel e altura livre de 2m	
	Manómetro	No ponto mais desfavorável	
Alimentação da RIA	Características		Pressão dinâmica $\geq 250\text{kPa}$ e caudal $\geq 1,5\text{l/s}$, com metade das bocas em funcionamento com o máximo de 4
	Tipo		Canalização independente a partir da rede pública

Nota:

- a) O regulamento prevê que esta regra só se aplique desde a saída de um local.

3.2.26 Meios de segunda intervenção

Na tabela 28 são feitas prescrições relativas às características dos meios de segunda intervenção, nomeadamente quanto à localização, distribuição, tipo e alimentação.

Tabela 28 – Meios de segunda intervenção.

Localização	Patamares de acesso das comunicações verticais ou câmaras corta-fogo
Distribuição	Em todos os pisos, exceto no plano de referência
Tipo	Duplas com acoplamento tipo storz, diâmetro DN 52, a uma altura do pavimento entre 0,8m e 1,2m, com uma zona livre abaixo destas de 0,5m se situadas em nicho ou armário
Alimentação	Boca siamesa, devidamente sinalizada, no exterior junto a um ponto de acesso dos bombeiros no plano de referência, a menos de 14m da coluna vertical

3.2.27 Depósito da rede de incêndio e central de bombagem

No que se refere a depósitos da rede de incêndio e central de bombagem são impostas condições quanto à capacidade de depósito, potência do grupo sobressor, dimensionamento e central de bombagem na tabela 29.

Tabela 29 – Depósito da rede de incêndio e central de bombagem.

Capacidade do depósito	Dimensionado de modo a garantir a operação simultânea de todos os sistemas de extinção existentes, durante o período de tempo adequado à categoria de risco
Potência do grupo sobressor	Dimensionado de modo a garantir o caudal máximo exigível para a operação simultânea de todos os sistemas de extinção existentes
Dimensionamento (p = pressão dinâmica)	Carretéis com metade em funcionamento no máximo de 4: <ul style="list-style-type: none">• p = 250kPa; Q = 1,5l/s Redes húmidas com metade em funcionamento no máximo de 4: <ul style="list-style-type: none">• p = 350kPa; Q = 4l/s Hidrantes exteriores com o máximo de 2: <ul style="list-style-type: none">• p = 150kPa; Q = 20l/s
Central de bombagem	Tratado como local de risco F

3.2.28 Posto de segurança

O posto de segurança é um local destinado a centralizar toda a informação de segurança e os meios principais de recepção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta, bem como a coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência (tabela 30).

Tabela 30 – Posto de segurança.

		Categoria de risco			
		1ª	2ª	3ª	4ª
Localização	Junto a um acesso principal a)	Junto a um acesso principal principal b)			

Notas:

- a) Exigível apenas no caso de incluírem locais de risco D;
- b) No caso de edifícios da 3ª categoria de risco com locais de risco D ou E, e nos de 4ª categoria de risco, o posto de segurança deve ser considerado um local de risco F.

Trata-se do espaço destinado a centralizar toda a informação de segurança e os meios principais de recepção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta, bem como coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência.

Este espaço deve poder ser estabelecido na recepção ou na portaria, desde que localizado junto a um acesso principal, sempre que possível em local com ingresso reservado e resguardado ou protegido de fogo.

Nos edifícios de utilização mista pode existir um único posto de segurança desde que nele seja possível individualizar a supervisão, comando e controlo para cada uma das utilizações-tipo.

Estes espaços devem ainda possuir:

- Comunicação oral entre o posto de segurança e todos os pisos, zonas de refúgio, casa de máquinas de elevadores, compartimentos de fontes centrais de energia elétrica de emergência, central de bombagem para serviço de incêndio, ascensores e o seu átrio de acesso no nível dos planos de referência e locais de risco D e E existentes, garantida através de meios distintos das redes telefónicas públicas;
- Chaveiro de segurança contendo as chaves de reserva para abertura de todos os acessos do espaço que serve, bem como dos seus compartimentos e acessos a instalações técnicas e de segurança;
- Um exemplar do plano de prevenção e do plano de emergência interno.

No caso de uma determinada UT sem ser constituída por um conjunto de edifícios deverá existir comunicação oral entre o posto de segurança e as receções ou portarias de todos os edifícios, garantidos através de meios distintos das redes telefónicas públicas.

Durante o período de funcionamento das utilizações-tipo, o posto de segurança deve ser mantido ocupado em permanência por um agente de segurança, no mínimo.

O posto de segurança deve ser considerado um local de risco F nas utilizações-tipo da 4ª categoria de risco, ou da 3ª categoria com locais de risco D ou E.

3.2.29 Medidas de autoproteção

Os edifícios e os estabelecimentos devem, no decurso da exploração dos respetivos espaços, ser dotados de medidas de organização e gestão da segurança, designadas por medidas de autoproteção, figura 21.

Utilização-tipo	Categoria de risco	Medidas de autoproteção (Referência ao artigo aplicável)						
		Registo de segurança [artigo 204.º]	Procedimentos de prevenção [artigo 205.º]	Plano de evacuação [artigo 205.º] 1.ª	Procedimentos em caso de emergência [artigo 206.º] 1.ª	Plano de emergência interna [artigo 205.º] 2.ª	Ações de sensibilização e formação art. 5.º C.º [artigo 206.º]	Sinalização [artigo 207.º]
I	3.ª «apenas para os espaços comuns» 4.ª «apenas para os espaços comuns»	•	•	•	•	•	•	•
II	1.ª 2.ª 3.ª e 4.ª	•	•	•	•	•	•	•
III, VI, VIII, IX, X, XI e XII	1.ª 2.ª 3.ª e 4.ª	•	•	•	•	•	•	•
IV, V e VII	1.ª «sem locais de risco D ou E» 1.ª «sem locais de risco D ou E» e 2.ª «sem locais de risco D ou E» 2.ª «com locais de risco D ou E», 3.ª e 4.ª	•	•	•	•	•	•	•

Figura 21 – Medidas de autoproteção exigidas.

4 PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO DE UM ESTABELECIMENTO DE ENSINO

4.1 GENERALIDADES

Na definição das medidas de segurança seguiu-se a Legislação Portuguesa existente, nomeadamente o Decreto-lei n.º 220/08, de 12 de Novembro (RJ-SCIE) e a Portaria 1532/2008 de 29 de Dezembro (RT-SCIE).

4.1.1 Objetivo

Com este projeto pretende-se definir e descrever as principais medidas de segurança contra o risco de incêndio a implementar, quer do ponto de vista da proteção passiva, ao nível da conceção arquitetónica e das características construtivas, quer do ponto de vista da proteção ativa, ao nível de todos os meios de combate.

4.1.2 Localização

O presente Projeto de Segurança Contra Incêndio em Edifícios referem-se à requalificação geral da Escola EB1 da Pasteleira, figura 22, cuja requalificação/reabilitação foi solicitada por GOP-Gestão de Obras Públicas da Câmara do Porto, na Rua João Rodrigues Cabrilho 4150-434 e Rua António Mariz Carneiro 4150-096, concelho do Porto.



Figura 22 – Escola da Pasteleira.

4.1.3 Caracterização e descrição

O presente projeto compreende a intervenção de modo a requalificar o edifício e recreio da escola EB1 da Pasteleira, figura 23 e 24. Esta escola é constituída por dois pisos e duas entradas, uma delas na Rua António Mariz Carneiro de acesso à entrada principal do edifício e outra na Rua João Rodrigues Cabrilho para acesso às traseiras do edifício e zona da cozinha.

No piso 0 encontram-se 2 salas de aulas destinadas ao jardim-de-infância (figura 25), corredor de circulação comum (figura 26 e 27), átrio/receção (figura 28), sala polivalente, a cozinha (figura 29 e 31), o refeitório (figura 33 e 34), instalações sanitárias, corredor de circulação comum, arrumos, e biblioteca/sala de informática (figura 30). O piso 1 é constituído por 6 salas de aulas, sala de professores, sala de coordenação, instalações sanitárias e circulação comum. No exterior foi ampliado o espaço de recreio coberto e previsto um acesso coberto desde a entrada da escola na Rua António Mariz Carneiro até à entrada do edifício.

Para a melhoria das acessibilidades foram introduzidas algumas melhorias comunicações horizontais e comunicações verticais com introdução de um elevador (figura 35, 36 37, 38 e 39), bem como novos acessos em rampa e melhorados os existentes, desta forma pretende-se dotar o edifício de condições mínimas de acessibilidade que não coloquem limitações aos utentes e que permita a melhoria da qualidade de vida de todos em condições de segurança e conforto, para uma vida mais autónoma e independente.



Figura 23 – Alçado frontal – existente.



Figura 24 – Alçado posterior – existente.



Figura 25 – Sala de aulas.



Figura 26 – Via horizontal de evacuação.



Figura 27 – Via horizontal de evacuação.



Figura 28 – Átrio/recepção.



Figura 29 – Diedro entre a cozinha e a via vertical de evacuação.



Figura 30 – Biblioteca/sala informática.



Figura 31 - Cozinha



Figura 32 – Via horizontal de evacuação.



Figura 33 – Refeitório



Figura 34 - Refeitório

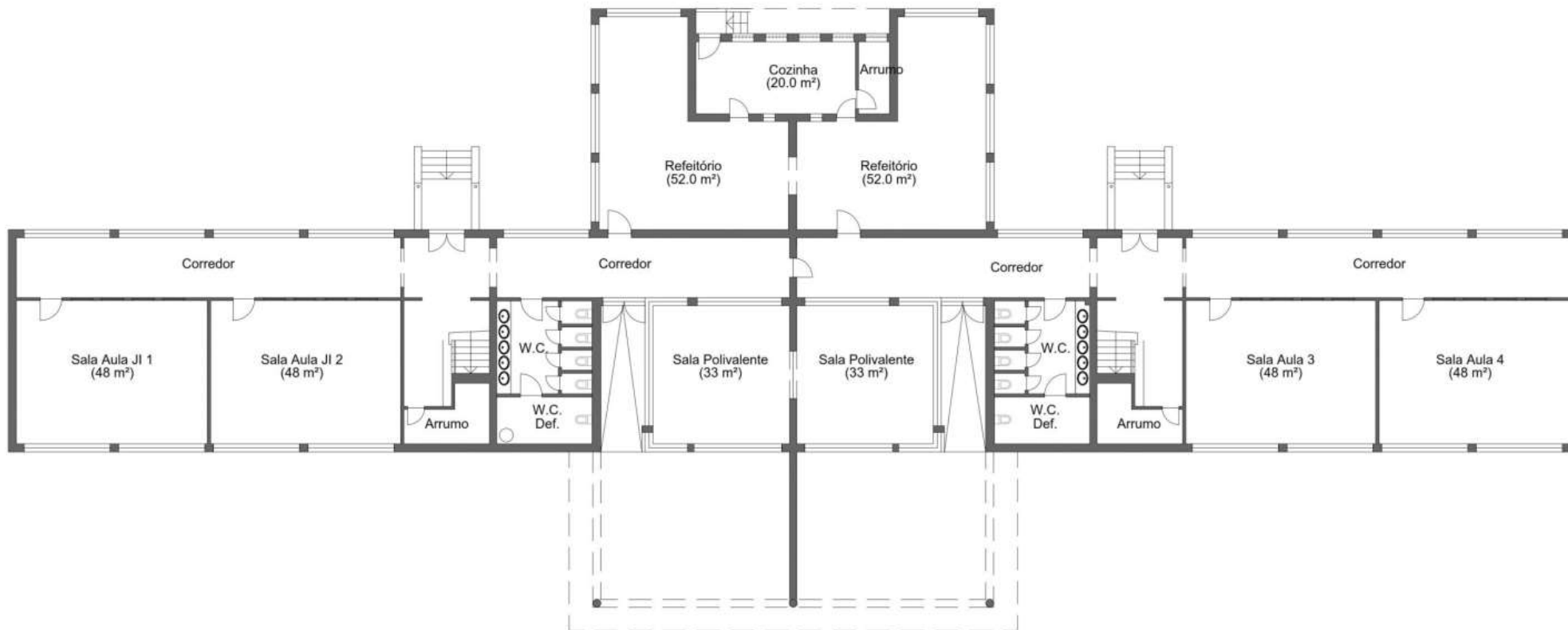


Figura 35 – Planta do piso 0 - existente.

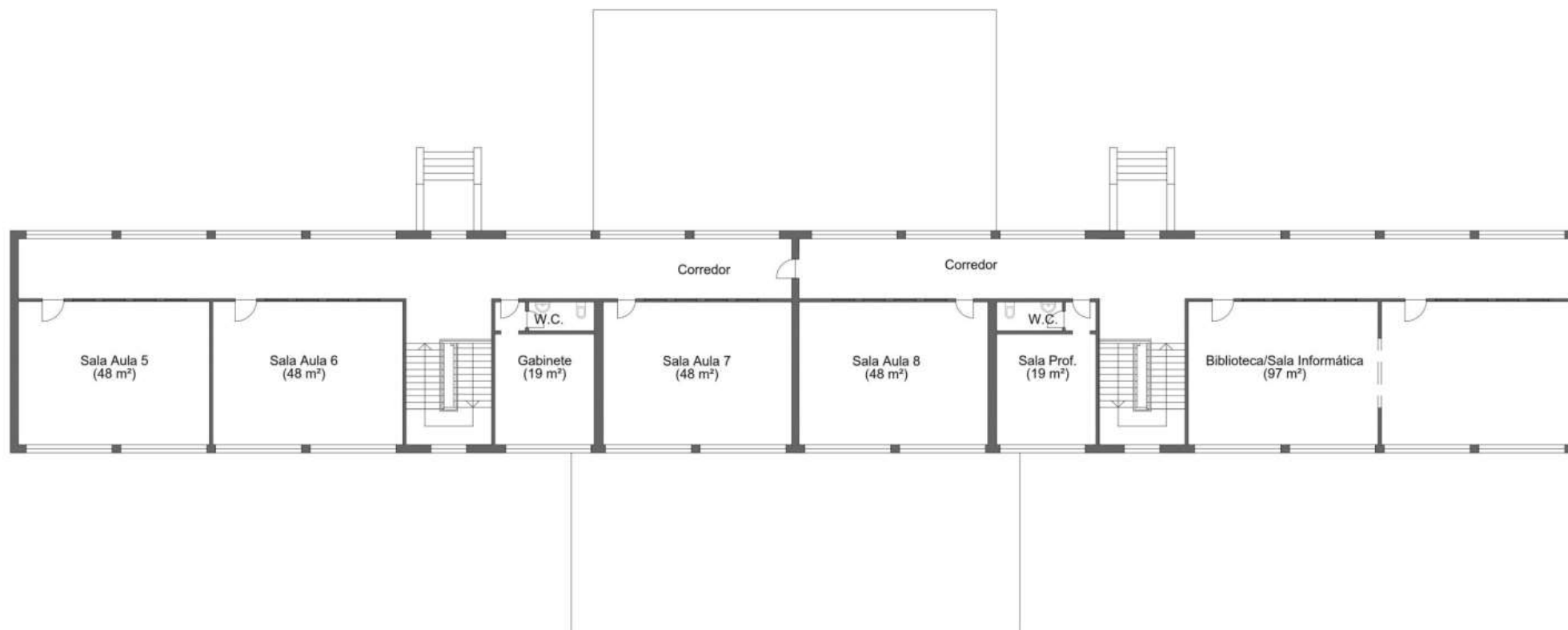


Figura 36 – Planta do piso 1 - existente.

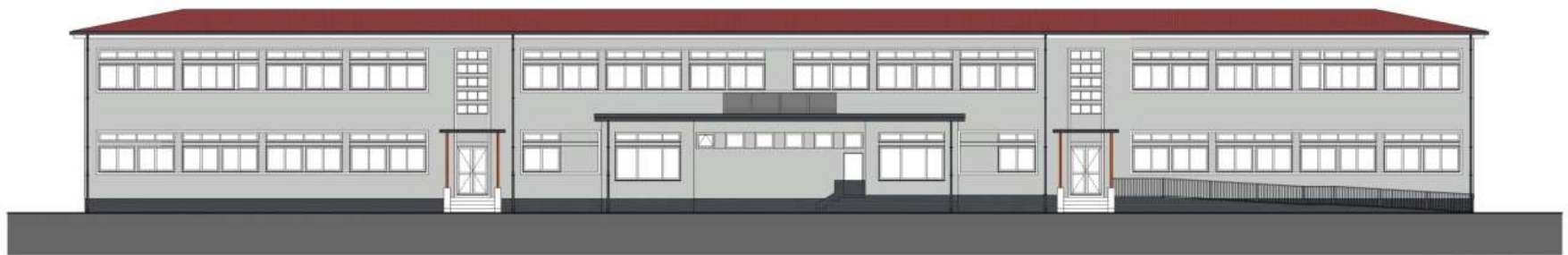


Figura 37 – Alçado frontal e posterior – proposta.



Figura 38 – Planta do piso 0 - proposta.

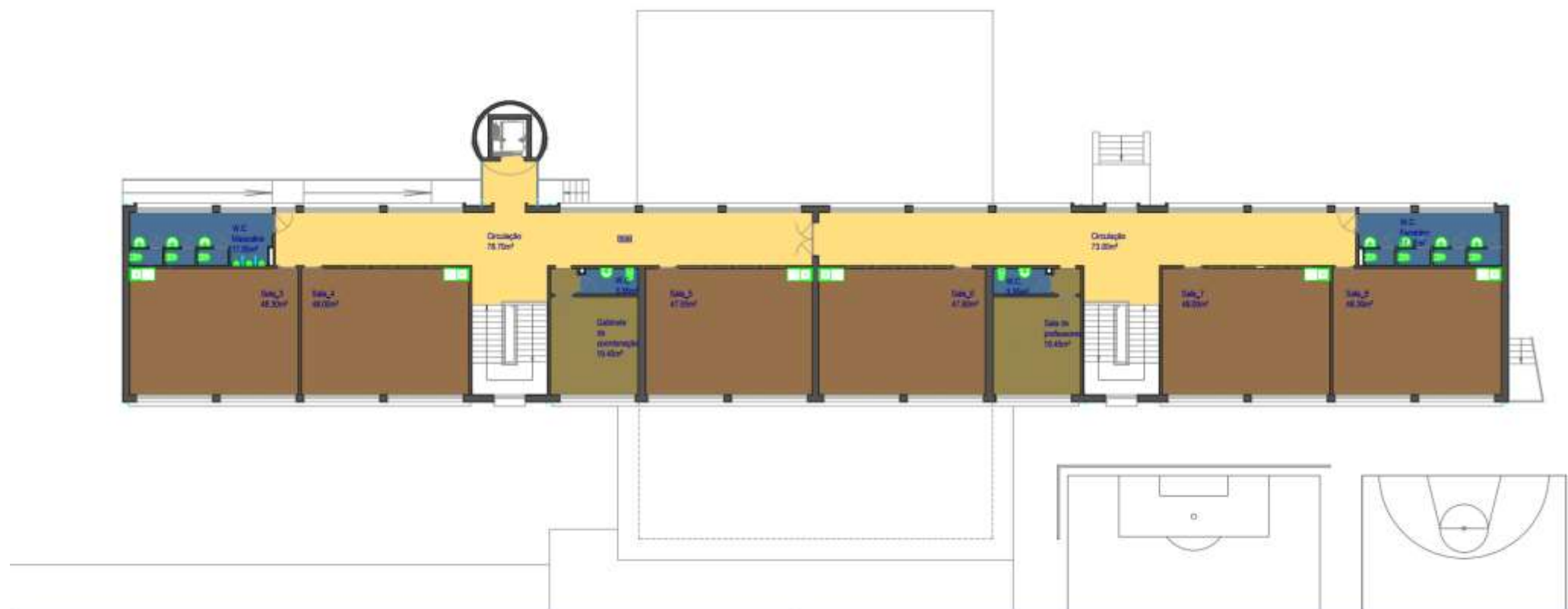


Figura 39 – Planta do piso 1 - proposta.

4.2 UTILIZAÇÕES-TIPO

De acordo com o artigo 8º alínea e) e f) do Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro, o edifício corresponde à Utilização-Tipo IV «Escolares» correspondente à parte do edifício onde se desenvolvem atividades administrativas, de atendimento ao público ou de serviços, nomeadamente escritórios, repartições públicas, tribunais, conservatórias, balcões de atendimento, notários, gabinetes de profissionais liberais, espaços de investigação não dedicados ao ensino, postos de forças de segurança e de socorro, excluindo as oficinas de reparação e manutenção.

4.3 DESCRIÇÃO FUNCIONAL E RESPETIVAS ÁREAS PISO A PISO

O cálculo do efetivo que consta da tabela 31 foi determinado tendo em conta o disposto no artigo 51.º da portaria nº 1532/2008, e o QUADRO XXVII - Número de ocupantes por unidade de área em função.

Tabela 31 – Determinação do efetivo (utilização-tipo IV).

Designação do compartimento	Piso	Área (m2)	Índice (pessoas /m2)	Efetivo	Efetivo corrigido
Átrio coberto/receção	0	80,10	1 (sala de convívio)	81	19 (efetivo máximo do II) $x1.3+61=86$
Sala polivalente	0	87,05	0,15 (zona de atividades "gimnodesportivas")	14	$14x1.3=19$
Refeitório	0	74,55 (com 30% de 106.5 ocupado pelo mobiliário)	1	75	19 (efetivo máximo do II) $x1.3+56=81$
Cozinha	0	27,20	Nº funcionários	2	-
Sala 1	0	48,30	Nº máximo alunos + professor	$10+1=11$	$10x1.3+1=14$
Sala 2	0	48,00	Nº máximo alunos + professor	$10+1=11$	$10x1.3+1=14$
Biblioteca	0	91,15	Lugares sentados	35	-
Sala 3	1	48,30	Nº máximo alunos + professor	$17+1=18$	-
Sala 4	1	48,00	Nº máximo alunos + professor	$17+1=18$	-
Gabinete de coordenação	1	19,45	0,5 (sala de reunião)	10	-
Sala 5	1	47,65	Nº máximo alunos +	$17+1=18$	-

			professor		
Sala 6	1	47,90	Nº máximo alunos + professor	17+1=18	-
Sala de professores	1	19,45	0,5 (sala de reunião)	10	-
Sala 7	1	48,00	Nº máximo alunos + professor	17+1=18	-
Sala 8	1	48,03	Nº máximo alunos + professor	17+1=18	-

O efetivo corrigido corresponde ao efetivo de crianças com idade não superior a seis anos (19 crianças), corrigido pelo fator 1,3 para efeito de dimensionamento de vias de evacuação e saídas.

Atualmente, a escola funciona com 4 salas de aula para as crianças da escola básica (17 crianças por sala) e 2 salas de apoio, a nível do piso 1. No limite, as duas salas de apoio poderão passar a salas de aula. No piso 0, existem 2 salas para as crianças do jardim-de-infância. O número máximo de professores será de 8 e o número máximo de funcionários de 6. O efetivo real máximo será então de 136 pessoas:

- 17 crianças da escola básica por cada sala de aula (6 salas);
- 10 crianças do jardim de infância por cada sala (2 salas);
- 8 professores;
- 6 funcionários.

4.4 CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO RISCO

4.4.1 Locais de risco

Optou-se por agrupar vários locais de risco D com área útil inferior 400 m² (tabela 32).

Tabela 32 – Determinação dos locais de risco (utilização-tipo IV).

Designação do compartimento	Piso	Efetivo	Efetivo corrigido	Risco do local	Observação
Átrio coberto/recepção	0	80	19 (efetivo máximo do JI) $\times 1,3 + 61 = 86$	D	-
Sala polivalente	0	14	$14 \times 1,3 = 19$	D	-
Refeitório	0	75	19 (efetivo máximo do JI) $\times 1,3 + 56 = 81$	D	Efetivo não simultâneo com o das salas.
Cozinha	0	2	-	D	Efetivo não simultâneo com o das salas.
Sala 1	0	$10 + 1 = 11$	$10 \times 1,3 + 1 = 14$	D	-
Sala 2	0	$10 + 1 = 11$	$10 \times 1,3 + 1 = 14$	D	-
Biblioteca	0	35	-	A	Efetivo não simultâneo com o das salas.
Sala 3	1	$17 + 1 = 18$	-	A	-
Sala 4	1	$17 + 1 = 18$	-	A	-
Gabinete de coordenação	1	10	-	A	-
Sala 5	1	$17 + 1 = 18$	-	A	-
Sala 6	1	$17 + 1 = 18$	-	A	-
Sala de Professores	1	10	-	A	-
Sala 7	1	$17 + 1 = 18$	-	A	-
Sala 8	1	$17 + 1 = 18$	-	A	-

4.4.2 Categorias de risco

Para proceder à classificação do edifício quanto à sua altura, como está estabelecido nas disposições regulamentares, deve-se medir a diferença entre a cota do último piso coberto suscetível de ocupantes e a cota da via de acesso ao edifício, donde seja possível aos bombeiros lançar eficazmente, para todo o edifício, as operações de salvamento e resgate de pessoas e de combate de incêndio, ou seja, o plano de referência, sendo este a Rua de António Mariz Carneiro.

No caso da Utilização-tipo IV são fatores de risco a altura da utilização-tipo, o efetivo e o efetivo de locais de risco D, deste modo verifica-se que o efetivo total é de 136 pessoas um efetivo superior a 100 pessoas e inferior a 500 pessoas, a altura da utilização-tipo (figura 40) é inferior a 9 m e o efetivo de

locais de risco D é inferior a 25 pessoas, o que permite classificar o edifício como sendo da 2ª categoria de risco.



Figura 40 – Altura da utilização-tipo.

4.5 CONDIÇÕES EXTERIORES

4.5.1 Vias de acesso

A implantação prevista para o edifício, a orientação das suas fachadas e a interligação com os arruamentos exteriores permitem o acesso fácil dos bombeiros, verificando-se assim as exigências da regulamentação aplicável na maioria dos casos. O edifício em estudo localiza-se numa zona urbana, com excelentes acessos rodoviários.

As vias de acesso possibilitam o estacionamento dos veículos de socorro a uma distância não superior a 30 m, de, pelo menos, uma das saídas do edifício que faz parte dos caminhos de evacuação, conforme peças desenhadas anexas.

4.5.2 Acessibilidade às fachadas

As vias e as faixas referidas, para além de permitirem o acesso ao edifício através das saídas de evacuação, servem também para facilitar o acesso às fachadas e a entrada direta dos bombeiros, em todos os níveis que os seus meios manuais ou mecânicos atinjam, através dos pontos de penetração existentes.

No edifício, quando os pontos de penetração forem constituídos por vãos de janela, o pano de peito não deve ter espessura superior a 0,3 m numa extensão de 0,5 m abaixo do peitoril, de forma a permitir o engate das escadas manuais de ganchos.

Em qualquer caso os pontos de penetração devem permitir atingir os caminhos horizontais de evacuação e as suas dimensões mínimas devem ser de 1,2 × 0,6 m.

4.5.3 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior

A fim de evitar a propagação do incêndio pelo exterior do edifício ou pelas suas fachadas, os elementos de construção de construção deverão respeitar as características definidas nos pontos seguintes.

A existência de vãos em paredes exteriores sobranceiros a coberturas de outros corpos do mesmo edifício só é permitida se os materiais de revestimento dessa cobertura garantirem a classe de reação ao fogo A1 numa faixa com a largura de 4 m medida a partir da parede.

Nas zonas da fachada pertencentes a compartimentos corta-fogo diferentes, onde existam diedros de abertura inferior a 135º, deve ser estabelecida de cada lado da aresta do diedro uma faixa vertical com largura de 1,5m, garantindo a classe de resistência ao fogo padrão EI 30.

4.5.3.1.1 Revestimentos exteriores

As paredes exteriores a construir serão em bloco de cimento com 15cm de espessura, rebocadas pelo exterior com argamassa de cimento e areia e acabamento a tinta, pelo interior será aplicado lambrim em painéis de OSB sobre estrutura de apoio e isolamento em XPS de 40mm, devem possuir características de reação ao fogo C-s2 d0. Relativamente as paredes exteriores existentes e manter conforme consta da figura 41, devem possuir características de reação ao fogo C-s2 d0.



Figura 41 – Aplicação de materiais.

4.5.3.1.2 Caixilharias exteriores

Todos os vãos serão fechados com caixilharias novas em alumínio termolacado de cor cinza e com vidro duplo laminado (figura 42), pelo que as caixilharias devem possuir a seguinte reação ao fogo D-s3 d0. Para controlo solar prevê-se a aplicação de estores interiores tipo Screen e Black-out de acordo com as necessidades de cada espaço.

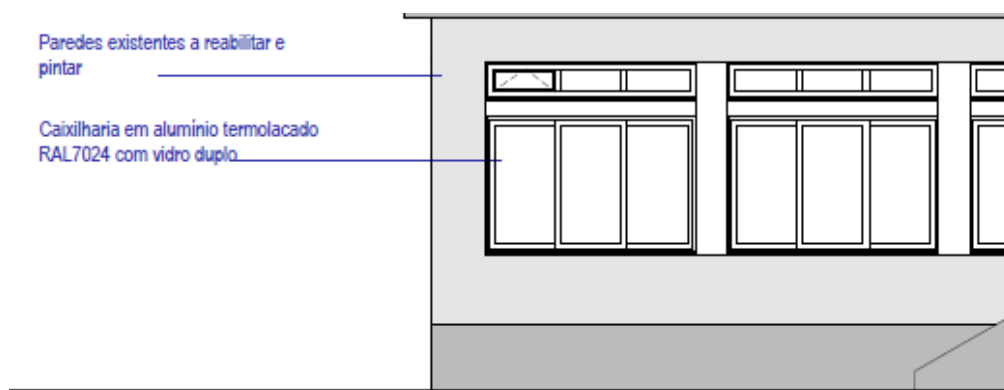


Figura 42 – Caixilharia.

4.5.3.1.3 Cobertura

A cobertura existente em telha cerâmica do tipo marselha (figura 43) deve cumprir com as exigências, ou seja deve possuir uma reação ao fogo C-s2 d0. Nas coberturas a reabilitar, sobre o refeitório/cozinha e o átrio/sala polivalente e a cobertura a construir (coberto), propõem-se uma solução de impermeabilização com telas asfálticas com proteção mecânica em lajetas pré-fabricadas de betão com isolamento térmico, importante referir que estes elementos também devem possuir características de reação ao fogo do tipo C-s2 d0.

A cobertura deverá ter uma guarda exterior em toda a sua periferia, com a altura acima dela de 0.6m. No caso de guardas previstas no número anterior possuírem elementos de fixação metálicos ou de outro tipo, o espaçamento das aberturas deve ser igual ou inferior a 0,12 m.

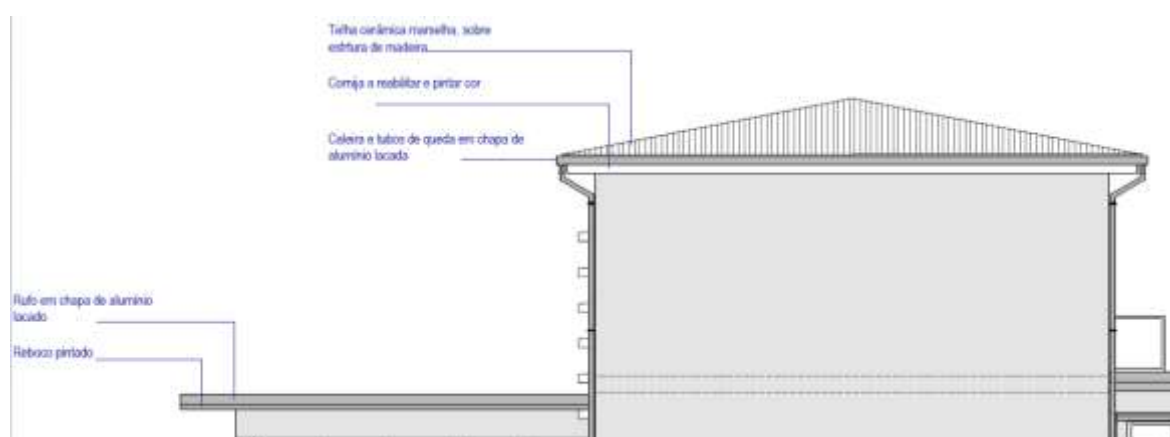


Figura 43 – Coberturas.

4.5.4 Disponibilidade de água para os meios de socorro

O fornecimento de água para abastecimento dos veículos de socorro é assegurado por hidrantes exteriores, alimentados pela rede pública.

Sem prejuízo do estabelecido na legislação aplicável, os marcos de incêndio devem ser instalados junto ao lancil dos passeios que marginam as vias de acesso de forma que, no mínimo, fiquem localizados a uma distância não superior a 30 m de qualquer das saídas do edifício que façam parte dos caminhos de evacuação e das bocas de alimentação das redes secas ou húmidas, quando existam.

Desta forma foi preconizado a colocação de um hidrante exterior na Rua de António Mariz Carneiro, conforme as peças desenhadas anexas.

4.6 RESISTÊNCIA AO FOGO DE ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

4.6.1 Resistência ao fogo de elementos de construção

Independentemente dos meios de proteção contra incêndios que venham a ser instalados, edifícios desta natureza não podem ser eles mesmos agentes provocadores da propagação de incêndios, pelo que a sua própria construção deverá obedecer a determinadas medidas que visam limitar a carga térmica e reduzir as possibilidades de ignição e propagação de um incêndio.

A utilização de materiais de revestimento com reação ao fogo adequada a cada local é uma medida fundamental para limitar a carga térmica e reduzir a possibilidade de ignição e propagação de um incêndio.

A resistência ao fogo padrão mínima de elementos estruturais de suporte e compartimentação do edifício terá que ser, no mínimo, REI60 e os elementos de suporte R60. Estas exigências forma enviadas para os projetistas de estruturas, sendo particularmente importante para desempenho destes elementos o recobrimento das armaduras.

4.6.2 Compartimentação geral corta-fogo

Em edifícios de pequena altura, nos quais se admite que três pisos possam constituir um só compartimento corta-fogo, desde que a área útil total desses pisos não ultrapasse os valores máximos de 800 m² (uma vez que a UT IV tem pisos com locais de risco D) e nenhum deles ultrapasse 800 m², nem se situe mais do que um piso abaixo do plano de referência, é possível considerar que constituem um único compartimento corta-fogo.

Sendo um edifício de pequena altura e com locais de risco D apenas no piso 0 (plano de referência), optou-se por adotar o ponto 4 do art.º 18º da Portaria 1532/2008, de 29 de Dezembro, e agrupar os dois pisos, estabelecendo um único compartimento corta-fogo.

4.6.3 Isolamento e proteção de locais de risco

Os locais de risco D devem ser separados dos locais adjacentes por elementos da construção que garantam, pelo menos, as classes de resistência ao fogo padrão de:

- Paredes não resistentes EI 60;
- Pavimentos e paredes resistentes REI 60;
- Portas E 30 C (figura 44).

Os locais de risco F devem ser separados dos locais adjacentes por elementos da construção que garantam, pelo menos, as classes de resistência ao fogo padrão de:

- Paredes não resistentes EI 90;
- Pavimentos e paredes resistentes REI 90;
- Portas E 45 C.



Figura 44 – Portas corta-fogo.

(fonte: <http://www.porseg.com/wp-content/uploads/2014/11/S%C3%A9rie-W-PT.pdf>)

4.7 ISOLAMENTO E PROTEÇÃO DE MEIOS DE CIRCULAÇÃO

4.7.1 Proteção das vias horizontais de evacuação

O isolamento e proteção das vias de evacuação horizontais (figura 41 e 42) são previstos nos termos das alíneas a), d) e e) do nº 1 do artigo 25º do RT-SCIE. Optou-se pelo agrupamento de locais de risco D e A dentro de cada piso, que se entende ser economicista visto que desobriga da colocação de paredes e portas corta-fogo na separação entre os quartos e os corredores de circulação.

Entende-se que estas medidas de isolamento se consideram dispensadas porquanto se verificam cumulativamente as seguintes condições:

a) Os grupos de quartos ou grupos de salas são locais de risco D, nas condições do nº 4 do artigo 10º do Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro; os corredores que servem esses locais são entendidos como circulações exclusivas dos mesmos, nos termos do disposto no artigo supracitado;

b) Os locais de risco D, obtidos por agrupamento de espaços A e D, constituem compartimentos corta-fogo com área útil inferior a 400 m² (esta área útil nem sequer é ultrapassada em cada piso mesmo que se considerasse o piso como um todo, dado que a área útil exclui sanitários, armários, etc). Este limite de área é um referencial obtido pela leitura do nº 2 do artigo 22º do RT-SCIE;

c) A evacuação de cada um dos locais conduz diretamente, ou através de outro local de risco D, a vias de evacuação protegidas ou ao exterior do edifício, conforme o nº 2 do artigo 60º do RT-SCIE; esta possibilidade de evacuação horizontal dos ocupantes por transferência de um para o outro dos subcompartimentos de locais de risco D é alias salvaguardada no nº2 do artigo 22º do RT-SCIE;

d) A compartimentação foi feita de forma a seccionar os ditos corredores exclusivos desses locais em troços de comprimento não superior a 30 m, por extrapolação do disposto na alínea a) do nº1 do artigo 25º do RT-SCIE; a compartimentação dos corredores foi também pensada de forma a cumprir os 10 m de distância máxima em vias de impasse, por extrapolação do disposto na alínea e) do nº1 do artigo 25º do RT-SCIE; acrescem as distâncias explicitadas no artigo 57º (15 m se houver impasse e 30 m não havendo impasse, nos locais de permanência em edifícios até ser atingida a saída mais próxima, para o exterior ou para uma via de evacuação protegida).

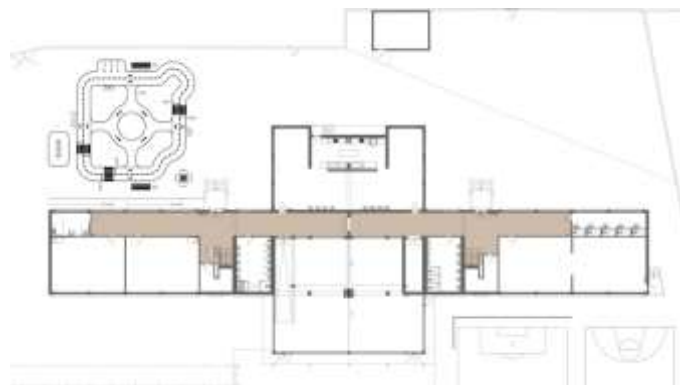


Figura 45– Via de evacuação horizontal do piso 0.

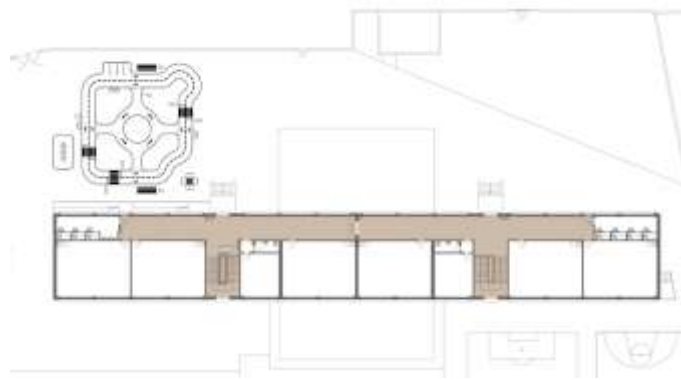


Figura 46 – Via de evacuação horizontal do piso 1.

4.7.2 Proteção das vias verticais de evacuação

Está excluído a proteção das vias verticais de evacuação segundo o Art. 26º, Ponto 1 nas alíneas b) e c) da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro, referindo que:

- b) Sirvam em exclusivo espaços afetos às utilizações-tipo referidas no n.º 4 do artigo 18.º;
- c) Consistam em escadas que interligam níveis diferentes no interior de um mesmo compartimento corta-fogo.

De acordo com o ponto 4 do Art.º. 18 da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro fica excluído da compartimentação geral corta-fogo os espaços afetos às utilizações-tipo a seguir indicadas:

Em edifícios de pequena altura, nos quais se admite que três pisos possam constituir um só compartimento corta-fogo, desde que a área útil total desses pisos não ultrapasse os valores máximos indicados no n.º 2 do presente artigo e nenhum deles ultrapasse 800 m², nem se situe mais do que um piso abaixo do plano de referência:

- a) III, VII e VIII;
- b) IV e V, com locais de risco D apenas no piso do plano de referência.

4.7.3 Isolamento e proteção das caixas dos elevadores

As paredes e portas de patamar de isolamento da caixa de elevador devem dispor de paredes das classes de resistência padrão EI ou REI 30, pelo que estes elementos devem possuir as características que constam das tabelas 33 e 34, sendo que as portas de patamar devem ser E 15C.

Tabela 33 – Espessura mínima de paredes de alvenaria não estruturais (LNEC,1994).

Paredes não estruturais						
Material		Espessura mínima da parede (cm)				
		CF30	CF60	CF90	CF120	CF180
Tijolos cerâmicos	maciços ou perfurados	7 (7)	7 (7)	11 (7)	11 (11)	22 (11)
	furados	7 (7)	11 (7)	15 (11)	22 (15)	22 (22)
Blocos de betão normal	maciços	8 (8)	8 (8)	10 (8)	15 (10)	15 (15)
	furados	10 (8)	12 (10)	15 (10)	15 (12)	20 (15)
Blocos de argila expandida	furados	8 (8)	10 (8)	12 (10)	12 (10)	15 (12)
Blocos de betão celular	maciços	5 /5/	5 /5/	7 /7/	7 /7/	10 /10/

Nota: () – Paredes rebocadas com argamassa de cimento ou de gesso ($e \geq 1,5\text{cm}$)

// - Paredes revestidas com ligantes sintéticos ($e \geq 0,50\text{ cm}$)

Tabela 34 - Espessura mínima de paredes de alvenaria estruturais (LNEC,1994).

Paredes estruturais						
Material		Espessura mínima da parede (cm)				
		CF30	CF60	CF90	CF120	CF180
Tijolos cerâmicos	maciços ou perfurados	11 (11)	11 (11)	22 (11)	22 (22)	22 (22)
	furados	11 (11)	15 (11)	15 (15)	22 (22)	22 (22)
Blocos de betão normal	maciços	10 (10)	10 (10)	10 ()	15 ()	20 ()
	furados	10 ()	12 ()	15 ()	20 ()	25 ()
Blocos de argila expandida	furados	10 ()	10 ()	12 ()	12 ()	15 ()
Blocos de betão celular	maciços	10 /10/	10 /10/	10 /10/	15 /15/	15 /15/

Nota: () – Paredes rebocadas com argamassa de cimento ou de gesso ($e \geq 1,5\text{cm}$)

// - Paredes revestidas com ligantes sintéticos ($e \geq 0,50\text{ cm}$)

As portas de patamar são obrigatoriamente de funcionamento automático.

Os ascensores devem ser equipados com dispositivos de chamada em caso de incêndio, acionáveis por operação de uma fechadura localizada junto das portas de patamar do piso do plano de referência, mediante uso de chave especial, e automaticamente, a partir de sinal proveniente do quadro de sinalização e comando do sistema de alarme de incêndio.

A chave deve estar localizada junto à porta de patamar do piso do plano de referência, alojada em caixa protegida contra o uso abusivo e sinalizada com a frase «Chave de manobra de emergência do elevador».

O acionamento dos ascensores deve:

- a) Enviar as cabinas para o piso do plano de referência, onde devem ficar estacionadas com as portas abertas;
- b) Anular todas as ordens de envio ou de chamada eventualmente registadas;
- c) Neutralizar os botões de chamada dos patamares, os botões de envio e de paragem das cabinas e os dispositivos de comando de abertura das portas.

Se, no momento do acionamento do dispositivo, qualquer das cabinas se encontrar em marcha, afastando-se do piso do plano de referência, deve parar, sem abertura das portas e, em seguida, ser enviada para o piso de referência.

Se, no momento do acionamento do dispositivo, um ascensor estiver em serviço de inspeção ou de manobra de socorro, deve soar na cabina um sinal de aviso.

Se, no momento do acionamento do dispositivo, um ascensor estiver eventualmente bloqueado pela atuação de um dispositivo de segurança, deve manter-se imobilizado.

4.7.4 Isolamento e proteção de canalizações e condutas

As condutas e canalizações com diâmetro nominal superior à 75 mm, ou secção equivalente que atravessem paredes ou pavimentos de compartimentação corta-fogo ou de separação entre locais ocupados por entidades distintas devem ser dotadas de meios de isolamento que garantam a classe de resistência ao fogo padrão exigida para os elementos atravessados. Devem ainda ser instalados dispositivos no interior das condutas para obturação automática em caso de incêndio.

Os ductos com secção superior a 0,2 m² devem ser construídos com materiais da classe A1, sempre que possível, ser seccionados por septos constituídos por materiais da classe A1 nos pontos de atravessamento de paredes e pavimentos de compartimentação corta-fogo.

4.8 REAÇÃO AO FOGO DE MATERIAIS

Todos os materiais de revestimento (figura 47) foram escolhidos na perspetiva de criar a melhor ambiência possível dentro do nível exigido pela qualidade do edifício em causa, conjugando critérios de durabilidade, de fácil manutenção e do cumprimento dos requisitos das normas de segurança contra incêndios.

4.8.1 Revestimentos de vias horizontais (UT IV)

Os materiais de revestimento das diferentes superfícies das vias horizontais devem apresentar as características que constam da tabela 35.

Tabela 35 – Revestimentos vias horizontais de circulação.

Vias de circulação		
Pavimento	Recuperação do pavimento em marmorite existente.	DFL-s3
Paredes	Reparação e tratamento com aplicação de tinta.	C-s3 d1
Tetos	Placas standard de gesso laminado com suspensão metálica em perfis de aço galvanizado.	C-s3 d1

4.8.2 Revestimentos em locais de risco

Os materiais de revestimento nos locais de risco devem cumprir com as características de reação ao fogo que constam da tabela 36.

Tabela 36 – Revestimentos nos locais de risco.

Átrio/recepção e sala polivalente		
Pavimento	Vinílico heterogéneo acústico aplicado em rolo.	C _{FL} -s2
Paredes	Reparação e tratamento com aplicação de tinta.	A1
Tetos	Placas acústicas perfuradas de gesso laminado com suspensão metálica em perfis de aço galvanizado.	A1
Refeitório/Cozinha		
Pavimento	Autonivelante com acabamento epoxi a aplicar sobre revestimento existente.	C _{FL} -s2
Paredes	Aplicação de revestimento cerâmico (sobre revestimento existente). Reparação e tratamento com aplicação de tinta.	A2-s1 d0
Tetos	Placas acústicas perfuradas de gesso laminado com suspensão metálica em perfis de aço galvanizado.	A2-s1 d0
Instalações sanitárias		
Pavimento	Recuperação e/ou aplicação de pavimento em marmorite de cor.	E _{fl} -s2
Paredes	Aplicação de revestimento cerâmico de cor. Reparação e tratamento com aplicação de tinta.	D-s2-d2

Tetos	Placas standard de gesso laminado com suspensão metálica em perfis de aço galvanizado.	D-s2-d2
Biblioteca e Sala de informática		
Pavimento	Vinílico heterogéneo acústico aplicado em rolo.	C _{FL} -s2 d0
Paredes	Reparação e tratamento com aplicação de tinta.	A2-s1 d0
Tetos	Placas acústicas perfuradas de gesso laminado com suspensão metálica em perfis de aço galvanizado.	A2-s1 d0
Salas		
Pavimento	Vinílico heterogéneo acústico aplicado em rolo.	E _{ff} -s2
Paredes	Reparação e tratamento com aplicação de tinta.	D-s2-d2
Tetos	Reparação e tratamento com aplicação de tinta.	D-s2-d2

Nota: Todos os dispositivos de fixação e suspensão de tetos falsos devem garantir uma reação ao fogo da classe A1.

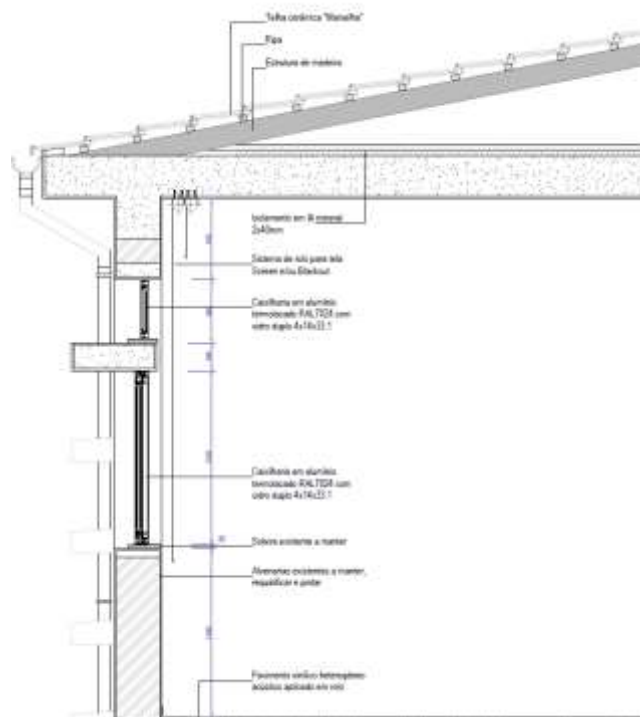


Figura 47 – Corte pormenorizado pela fachada.

4.8.3 Outras situações

Os materiais utilizados na construção ou no revestimento de condutas e ductos, ou quaisquer outras comunicações verticais dos edifícios, devem ter uma reação ao fogo da classe A1.

Os septos dos ductos acima referidos, se existirem, devem possuir a mesma classe de reação ao fogo que os ductos.

4.8.4 Mobiliário fixo

Os elementos de mobiliário fixo em locais de risco B devem ser construídos com materiais com uma reação ao fogo, pelo menos, da classe C-s2 d0.

Os elementos de enchimento desses equipamentos podem ter uma reação ao fogo da classe D-s3 d0, desde que o respetivo forro seja bem aderente e garanta, no mínimo, uma reação ao fogo da classe C-s1 d0.

4.8.5 Elementos em relevo ou suspensos

Os elementos de informação, sinalização, decoração ou publicitários dispostos em relevo ou suspensos em vias de evacuação, não devem ultrapassar 20 % da área da parede ou do teto e devem possuir uma reação ao fogo, pelo menos, da classe B-s1 d0.

Quadros, tapeçarias, obras de arte em relevo ou suspensos em paredes, devem ter um revestimento que garanta uma reação ao fogo A1.

Não é permitida a existência de reposteiros ou de outros elementos suspensos, transversalmente ao sentido da evacuação, nas vias de evacuação e nas saídas de locais de risco B.

4.9 EVACUAÇÃO

4.9.1 Evacuação dos locais

O caminho de evacuação terá características tais que permitam uma evacuação rápida e segura dos ocupantes para o exterior. Serão providos de sinais de segurança normalizados e visíveis, tanto de dia como de noite, que orientem os ocupantes no sentido de saída em caso de sinistro.

Nos caminhos de evacuação não devem ser colocados obstáculos ou qualquer objeto de decoração, suscetíveis de dificultarem a circulação e representarem um risco de propagação de incêndio.

4.9.2 Dimensionamento dos caminhos de evacuação e saídas

O critério geral para cálculo do número mínimo de saídas que servem um local de um edifício é em função do efetivo. Como o efetivo total está compreendido ente 1 a 50, o nº de saídas a considerar são, no mínimo, uma.

A largura útil das saídas e dos caminhos de evacuação é medida em unidades de passagem (UP) e deve ser assegurada desde o pavimento, ou dos degraus das escadas, até à altura de 2 m.

Os caminhos de evacuação e as saídas de locais devem ter pelo menos a largura mínima de 1UP ou 2UP, consoante o efetivo que utiliza essas saídas como caminho de evacuação e serão respeitadas o número mínimo de UP em espaços cobertos, de acordo com o quadro XXXI do art.º 56º RT-SCIE, desta forma a largura mínima das saídas deve ser 1UP.

O dimensionamento dos caminhos de evacuação tem em conta as duas distâncias máximas a percorrer desde o ponto suscetível de ocupação até uma zona de segurança no exterior: o percurso inicial desde o local de permanência e outro nas vias de evacuação.

As portas de saída para o exterior do edifício, devem ser dotadas de fechadura que possibilite a sua abertura pelo exterior, encontrando-se as respetivas chaves disponíveis no posto de segurança, visando a sua utilização pela equipa de segurança e pelos bombeiros.

As portas devem ser equipadas com sistemas de abertura e abrir, sempre que possível, no sentido de evacuação.

4.9.3 Distribuição e localização das saídas

As saídas que servem os diferentes espaços de um edifício ou de um recinto devem ser distintas e estar localizadas de modo a permitir a sua rápida evacuação, distribuindo entre elas o seu efetivo, na proporção das respetivas capacidades, minimizando a possibilidade de percursos em impasse.

As saídas devem ser afastadas umas das outras, criteriosamente distribuídas pelo perímetro dos locais que servem, de forma a prevenir o seu bloqueio simultâneo em caso de incêndio. As saídas devem ser distintas em relação a um ponto. A partir desse ponto é possível estabelecer linhas de percurso para ambas as saídas, tendo em conta o mobiliário principal fixo e o equipamento ou os caminhos evidenciados divergindo de um ângulo superior a 45º, medido em planta.

Todas as saídas preconizadas para o edifício em estudo encontram-se assinaladas nas peças desenhadas anexas.

4.9.4 Caracterização das vias horizontais de evacuação

As vias horizontais de evacuação devem conduzir, diretamente a vias verticais de evacuação ou ao exterior do edifício.

Os caminhos horizontais de evacuação devem proporcionar o acesso rápido e seguro às saídas de piso através de encaminhamentos claramente traçados, preferencialmente retilíneos, com um número mínimo de mudanças de direção e tão curtos quanto possível.

No que respeita à distância máxima a percorrer de qualquer ponto das vias horizontais de evacuação (VHE), medida segundo o seu eixo, até a uma saída para o exterior ou uma via de evacuação vertical protegida, não deve exceder:

- Para as vias que servem, locais de risco D, 10 m nos pontos em impasse (locais com uma única saída) e 20 m nos pontos com acesso a saídas distintas;
- Para as restantes vias, 15 m nos pontos em impasse (locais com uma única saída) e 30 m nos pontos com acesso a saídas distintas.

Nas vias de evacuação com mais de 0,90 m é permitida a existência de elementos de decoração, placas publicitárias ou de equipamentos compreendidos nos espaço de circulação, desde que:

- Sejam solidamente fixados às paredes ou aos pavimentos;
- Não reduzam as larguras mínimas impostas em mais de 0,1 m;
- Não possuam saliências suscetíveis de prender o vestuário ou os objetos normalmente transportados pelos ocupantes.

4.9.5 Características das portas

Nas portas de acesso direto ao exterior, deve permanecer livre um percurso exterior que possibilite o afastamento do edifício com uma largura mínima igual à da saída e não possuir, até uma distância de 3 m, quaisquer obstáculos suscetíveis de causar a queda das pessoas em evacuação.

As portas de saída para o exterior dos edifícios, devem ser dotadas de fechadura que possibilite a sua abertura pelo exterior, encontrando-se as respetivas chaves disponíveis no posto de segurança, visando a sua utilização pelas equipas de segurança e pelos bombeiros.

4.9.6 Caracterização das vias verticais de evacuação

As vias verticais de evacuação devem, sempre que possível, ser contínuas ao longo da sua altura até ao piso ao nível do plano de referência mais próximo dos pisos que servem.

Existe no edifício uma única via de evacuação vertical, composta por duas caixas de escadas (escadas 1 e 2), não protegida, nos termos do Art. 26º, Ponto 1 nas alíneas b) e c) da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro.

A largura mínima da via vertical de evacuação é de 1 UP por cada 70 utilizadores.

4.10 INSTALAÇÕES TÉCNICAS

As instalações técnicas dos edifícios e dos recintos devem ser concebidas, instaladas e mantidas, nos termos legais, de modo que não constituam causa de incêndio nem contribuam para a sua propagação, devendo satisfazer as exigências na legislação aplicável.

4.10.1 Instalações de energia elétrica

Dado o tipo de construção, as canalizações serão genericamente a cabo, introduzido em tubo VD.

A descrição de toda a instalação é efetuada no respetivo projeto.

4.10.2 Fontes centrais de energia de emergência e equipamentos que alimentam

O edifício deve ser dotado de fontes centrais de energia de emergência, uma vez que é necessário garantir o funcionamento das instalações em caso de incêndio e quando alimentação não seja assegurada por fontes locais de emergência. As fontes constituídas por grupos geradores apenas podem alimentar as seguintes instalações:

- Iluminação de emergência e sinalização de segurança;
- Retenção de portas resistentes ao fogo;
- Sistemas de deteção e de alarme de incêndios, bem como, de gases combustíveis ou dispositivos independentes com a mesma finalidade.

4.10.3 Fontes locais de energia de emergência e equipamentos que alimentam

As fontes locais de energia de emergência, para apoio de instalações de potência reduzida, devem ser constituídas por baterias estanques, do tipo níquel-cádmio ou equivalente, dotadas de dispositivos de carga e regulação automáticas.

Os dispositivos referidos anteriormente devem:

- Na presença de energia da fonte normal, assegurar a carga ótima dos acumuladores;
- Após descarga por falha de alimentação da energia da rede, promover a sua recarga automática no prazo máximo de trinta horas, período durante o qual as instalações apoiadas pelas fontes devem permanecer aptas a funcionar.

O tempo de autonomia a garantir pelas fontes deve ser adequado à instalação ou ao sistema apoiados. O local de risco F deve ser independente de quaisquer outros e protegidos de forma que qualquer rutura, sobreintensidade ou defeito de isolamento num circuito não perturbe os outros, desta forma foi preconizado a colocação de uma fonte de alimentação ininterrupta UPS, constitui um sistema de alimentação local de energia elétrica alternativo que suporta todos os circuitos elétricos, quando há um corte no fornecimento da energia de rede.

4.10.4 Corte geral e parcial de energia

Os quadros elétricos devem ser instalados à vista ou em armários próprios para o efeito sem qualquer outra utilização, devendo ter, em ambos os casos, acesso livre de obstáculos de qualquer natureza, permitindo a sua manobra e estar devidamente sinalizados, quando não for fácil a sua identificação.

A potência estipulada de cada quadro deve ser entendida como a correspondente ao somatório das potências nominais dos aparelhos de proteção dos alimentadores que lhes possam fornecer energia simultaneamente.

Os quadros elétricos em vias de evacuação devem satisfazer as seguintes condições:

- Possuir invólucros metálicos, se tiverem potência estipulada superior a 45 kVA, mas não superior a 115 kVA, exceto se, tanto a aparelhagem como o invólucro, obedecerem ao ensaio do fio incandescente de 750 °C/5 s;
- Ser embebidos em alvenaria, dotados de portas da classe E 30, ou encerrados em armários garantindo classe de resistência ao fogo padrão equivalente, se tiverem potência estipulada superior a 115 kVA.

Os circuitos elétricos ou de sinal das instalações de segurança, incluindo condutores, cabos, canalizações e acessórios e aparelhagem de ligação, devem ser constituídos, ou protegidos, por elementos que assegurem em caso de incêndio, a sua integridade durante o tempo necessário à operacionalidade das referidas instalações, respeitando os escalões de tempo mínimos de:

- 15 min. para a retenção de portas resistentes ao fogo, obturação de outros vãos e condutas, bloqueadores de escadas mecânicas, sistemas de alarme e deteção de incêndios e de gases combustíveis, ou dispositivos independentes com a mesma finalidade, e cortinas obturadoras;
- 30 min. para iluminação de emergência e sinalização de segurança e comandos e meios auxiliares de sistemas de extinção automática.

4.11 EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE SEGURANÇA

4.11.1 Sinalização

A sinalização deve obedecer à legislação nacional, designadamente ao Decreto-lei n.º 141/95, de 14 de Junho, alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de Agosto, e à Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de Dezembro.

A informação contida na sinalização de emergência deve ser disponibilizada a todas as pessoas a quem essa informação seja essencial numa situação de perigo ou de prevenção relativamente a um perigo.

Na linha de visão das pessoas, não devem ser dispostas placas, publicitárias ou não, nem outros objetos, que, pela intensidade da sua iluminação ou pela sua forma, cores ou dimensões, possam ocultar os dispositivos de sinalização ou iludir os ocupantes, confundindo-os.

As placas devem ter áreas (A) não inferiores às determinadas em função da distância (d) a que devem ser vistas, com um mínimo de 6 m e um máximo de 50 m, conforme a expressão $A \geq d^2 / 2000$.

As placas de sinalização indicam respetivamente proibição, perigo, emergência e meios de intervenção, consoante o seu formato e cor, devendo ser de material rígido fotoluminescente.

A distribuição das placas de sinalização deve permitir a visibilidade a partir de qualquer ponto onde a informação que contém deva ser conhecida, podendo, com esse objetivo:

- Ser paralela às paredes com informação numa só face, figura 48;
- Ser perpendicular às mesmas paredes, ou suspensa do teto, com informação em dupla face, figura 49;
- Fazer um ângulo de 45º com a parede, com informação nas duas faces exteriores, figura 50.

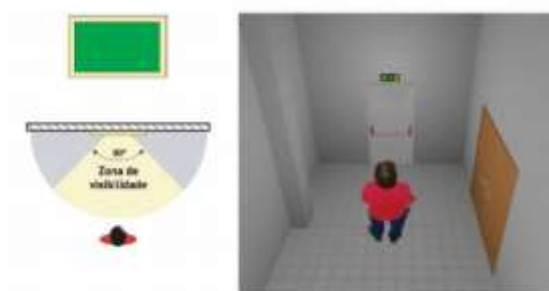


Figura 48 – Sinalização tipo 1.

(fonte: <http://www.sinalux.eu/pt/gca/index.php?id=29>)

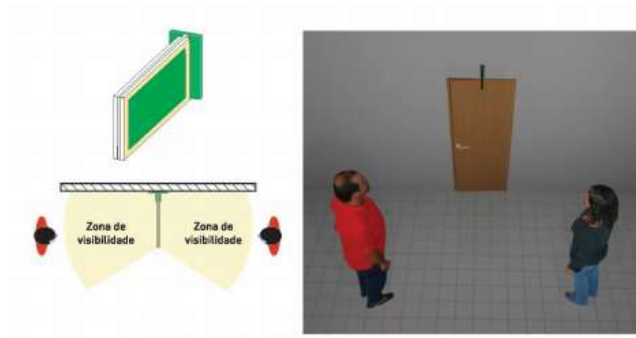


Figura 49– Sinalização tipo 2.

(fonte: <http://www.sinalux.eu/pt/gca/index.php?id=29>)

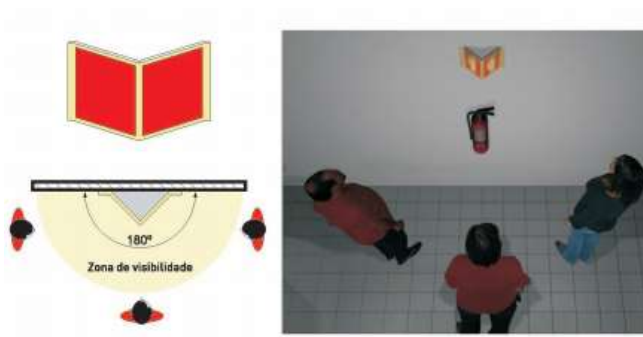


Figura 50– Sinalética tipo P (panorâmico).

(fonte: <http://www.sinalux.eu/pt/gca/index.php?id=29>)

As placas que fiquem salientes relativamente aos elementos de construção que as suportam, devem ser fixadas a uma altura igual ou superior a 2,1 m e não superior a 3 m, exceto em espaços amplos mediante justificação fundamentada.

A sinalização dentro dos locais de permanência deve ser claramente distinguível de qualquer ponto desse local cuja linha de observação relativamente à placa faça um ângulo superior a 45º com a parede onde se localiza o objeto, elemento ou equipamento sinalizado.

Toda a sinalização referente às indicações de evacuação e localização de meios de intervenção, alarme e alerta, quando colocada nas vias de evacuação, deve estar na perpendicular ao sentido das fugas possíveis nessas vias.

Nos locais de mudança de direção das vias referidas deve ser colocada sinalização adequada ao sentido da fuga a tomar, de forma inequívoca.

A distância de colocação das placas nas vias de evacuação e nos locais de permanência deve variar entre 6 e 30 m.

Nos locais de permanência e/ou nas vias horizontais de evacuação acessíveis a público deve ser visível uma placa indicadora de saída ou de sentido de evacuação, pelo menos, a partir de qualquer ponto suscetível de ocupação.

Nas vias verticais de evacuação devem ser montadas placas, pelo menos, no patamar de acesso, indicando o número do andar ou a saída, se for o caso, e no patamar intermédio, indicando o sentido da evacuação.

As placas de sinalização devem ser colocadas o mais próximo possível das fontes luminosas existentes, a uma distância inferior a 2 metros em projeção horizontal, mas não coladas sobre os aparelhos.

4.11.2 Iluminação de emergência

O edifício para além de possuir iluminação normal, deve também ser dotado de um sistema de iluminação de emergência de segurança e, em alguns casos, de um sistema de iluminação de substituição.

A iluminação de emergência compreende a:

- a) Iluminação de ambiente, destinada a iluminar os locais de permanência habitual de pessoas, evitando situações de pânico;
- b) Iluminação de balizagem ou circulação, com o objetivo de facilitar a visibilidade no encaminhamento seguro das pessoas até uma zona de segurança e, ainda, possibilitar a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos meios de socorro.

A iluminação de substituição, quando existir, deve ter uma fonte diferente da de emergência.

Nas instalações de iluminação de ambiente e de balizagem ou circulação, as lâmpadas de descarga, devem possuir tempos de arranque não superiores a:

- a) Cinco segundos para atingir 50% da intensidade de iluminação;
- b) Sessenta segundos para atingir 100 % da intensidade de iluminação;
- c) Autonomia de funcionamento deve ser a adequada ao tempo de evacuação dos espaços que serve, com um mínimo de 15 minutos;
- d) A iluminação de ambiente deve garantir níveis de iluminância tão uniformes quanto possível, com um valor mínimo de 1 lux, medido no pavimento;

e) Na iluminação de balizagem ou de circulação os dispositivos devem garantir 5 lux, medidos a 1 m do pavimento ou obstáculo a identificar e ser colocados a menos de 2 m em projeção horizontal:

- Da intersecção de corredores;
- De mudanças de direção de vias de comunicação;
- De patamares de acesso e intermédios de vias verticais;
- De câmaras corta-fogo;
- De botões de alarme;
- De comandos de equipamentos de segurança;
- De meios de primeira intervenção;
- De saídas.

A iluminação de emergência é materializada por blocos autónomos, estes dispõem internamente de uma fonte de energia autónoma (acumuladores recarregáveis) que lhes permite o funcionamento em caso de falha de tensão da rede.

Nas peças desenhadas não se apresenta o traçado das respetivas canalizações de alimentação, constando este do projeto de instalações elétricas.

A ligação e corte das instalações de iluminação de segurança devem poder ser feitos manualmente, por comando localizado no posto de segurança.

4.11.3 Deteção, alarme e alerta

Foi preconizado um sistema de alarme de configuração 3 composto por:

- Botões de acionamento de alarme;
- Detetores automáticos;
- Central de sinalização e comando (com temporizações, alerta automático, comandos e fonte local de alimentação de emergência);
- Proteção total.

4.12 MEIOS DE INTERVENÇÃO

4.12.1 Critérios de dimensionamento e de localização

O edifício deve dispor no seu interior de meios próprios de intervenção que permitam a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.

O edifício é dotado de meios de primeira intervenção, tais como extintores portáteis (figura 51) e rede de incêndio armada tipo «carretel» (figura 52).



Figura 51 – Extintor.



Figura 52 – Rede armada tipo carretel.

A rede de incêndio húmida é um tipo de instalação que está permanentemente em carga, com alimentação de água proveniente de um depósito privativo do serviço de incêndios, pressurizada através de um grupo sobrepessor próprio. Contém bocas-de-incêndio armadas (RIA) com mangueiras semirrígidas enroladas em carretel para a 1ª intervenção.

A rede de alimentação das bocas-de-incêndio armadas, tipo carretel, deve garantir, em cada boca-de-incêndio em funcionamento, com metade das bocas abertas, até um máximo exigível de quatro uma pressão dinâmica mínima de 250 kPa e um caudal instantâneo mínimo de 1,5 l/s.

A pressão da água nas redes de incêndio deve ser indicada por meio de manómetros instalados nos seus pontos mais desfavoráveis.

Todos os locais de risco, devem ser equipados com extintores devidamente dimensionados e adequadamente distribuídos, de forma que a distância a percorrer de qualquer saída de um local de risco para os caminhos de evacuação até ao extintor mais próximo não exceda 15 m.

Os extintores devem ser calculados à razão de:

- 18 L de agente extintor padrão por 500 m² ou fração de área de pavimento do piso em que se situem;
- Um por cada 200 m² de pavimento do piso ou fração, com um mínimo de dois por piso.

Os extintores devem ser convenientemente distribuídos, sinalizados sempre que necessário e instalados em locais bem visíveis, colocados em suporte próprio de modo a que o seu manípulo fique a uma altura não superior a 1,2 m do pavimento e localizados preferencialmente:

- Nas comunicações horizontais ou, em alternativa, no interior das câmaras corta-fogo, quando existam;
- No interior dos grandes espaços e junto às suas saídas.

O fornecimento de água para extinção de eventuais incêndios é assegurado por bocas-de-incêndio (do tipo carretel com mangueira semirrígida) localizadas no interior do edifício e por marcos de água localizados, conforme peças desenhadas anexas.

As bocas-de-incêndio serão instaladas a uma altura do chão de 1,20 m, de acordo com o regulamento, e estarão localizadas dentro de armários, com porta e fechadura, situados nas paredes e devidamente protegidos e sinalizados. A distância entre cada boca-de-incêndio não será superior em nenhum caso a 25 m.

No dimensionamento desta rede, admitiram-se vários parâmetros:

Bocas-de-incêndio tipo carretel:

- A pressão nas bocas de incêndio é maior ou igual a 250 KPa, o equivalente a 25 mca;
- As tubagens serão em aço galvanizado da série média, com ligação por roscagem;
- As bocas-de-incêndio são de diâmetro de 25 mm;
- Será assegurada em cada boca-de-incêndio o caudal mínimo de 1.5 l/s;
- A rede de incêndio armada foi dimensionada para uma velocidade máxima de 3 m/s.

4.12.2 Caracterização do depósito privativo do serviço de incêndios e concepção da central de bombagem para serviço de incêndio (CBSI)

Uma vez que a rede pública não possui a pressão suficiente para o abastecimento dos carretéis condições anteriormente apresentadas, foi necessário preconizar a instalação de uma central de bombagem para serviço de incêndio (CBSI) de acordo com a nota técnica 15.

A central de bombagem para serviço de incêndio é sistema destinado à elevação de água sob pressão de modo a garantir que toda a rede de abastecimento de água para serviço de incêndio tem a pressão e o caudal necessários. O local de instalação deve ser dotado de drenagem de águas residuais e devidamente ventilado tendo em consideração o tipo, classe e dimensão dos motores instalados.

Os compartimentos para centrais de bombagem para serviço de incêndio devem ser exclusivos para a proteção contra incêndio, admitindo-se que possam conter centrais de bombagem para outras instalações hidráulicas do edifício com sistemas de extinção automática e devem possuir proteção contra incêndios. Desta forma é garantir uma ventilação adequada do espaço, em conformidade com as recomendações do fabricante, de modo a evitar a subalimentação dos motores diesel.

A central de bombagem deverá possuir, no mínimo, bomba principal, bomba de reserva e uma bomba equilibradora de pressão (jockey). A bomba principal e de reserva podem ser de acionamento elétrico, diesel ou uma combinação de ambos, sendo um local de risco F foi preconizado a colocação de uma fonte de alimentação ininterrupta UPS, constitui um sistema de alimentação local de energia elétrica alternativo que suporta todos os circuitos elétricos, quando há um corte no fornecimento da energia de rede.

O cálculo da dimensão do reservatório para sistema de combate a incêndios tem em conta os seguintes parâmetros:

- Tempo de combate a incêndio: 60 minutos;
- Número de carretéis em funcionamento simultâneo: 2 unidades;
- Caudal necessário ao correto desempenho de cada carretel: 90l/min (3l/s);

$$C = (Q + Q_H + Q_S + Q_C) \times T \quad (1)$$

Em que,

C – Capacidade do depósito, em litros;

Q = Q1 (se apenas existirem redes de 1.ª intervenção) ou Q=Q2 (se também existirem redes de 2.ª intervenção);

Q1 – Caudal de alimentação das redes de 1.ª intervenção, em litros/ minuto;

Q2 – Caudal de alimentação das redes de 2.ª intervenção, em litros/ minuto;

QH – Caudal de alimentação dos hidrantes, em litros/ minuto, se não forem alimentados pela rede pública;

QS – Caudal de alimentação das redes de sprinklers, em litros/ minuto;

QC – Caudal de alimentação das cortinas de água, em litros/minuto;

T – Tempo de autonomia do sistema, em minutos.

Em alternativa, e tendo em vista uma reserva de água suficiente ao combate a incêndio para os meios de 1ª intervenção até à chegada dos bombeiros, optou-se por diminuir o tempo de combate a incêndio de 60 minutos para 30 minutos:

$$Q_1 = 2 \times 90 = 180 \text{ litros /minuto}$$

$$C = 180 \times 30 = 5400 \text{ litros} \approx 6000 \text{ litros}$$

O reservatório terá as seguintes características:

- Ser resistente, estanque e com o fundo inclinado, no mínimo, a 1% na direção da descarga;
- Bi-compartimentado, tendo as suas duas células comunicação entre si (intercomunicador) e com a câmara de aspiração através de tubagem dotada de válvula de seccionamento e possibilitar o esvaziamento de qualquer das células e mantendo a outra em funcionamento, como garante da continuidade da alimentação de água durante as operações de manutenção e limpeza;
- Cada célula deverá possuir circuito de distribuição com a entrada protegida por ralo e equipado com válvula de seccionamento, descarregador de superfície de emergência, circuito de esvaziamento e limpeza através de descarga de fundo, ventilação adequada e fácil acesso ao seu interior (no mínimo, tampa de 0,80 x 0,80 m, estanque);
- Cada célula deve possuir circuito de alimentação com válvula flutuadora e segurança;
- A boca da tubagem de alimentação a partir da rede pública deve situar-se num plano superior ao nível máximo do plano de água do reservatório, para evitar contaminação da água da rede;

- Ser alimentado a partir da rede pública, com entrada dotada de contador, devendo o tempo de reposição do seu nível máximo ser inferior a 36 horas.

Considerando: V = 6000 litros e T = 36 horas

$$Q_{\min} = \frac{V}{(T)} = \frac{6000}{36 \times 60 \times 60} = 0,046 \text{ l/s} \quad (2)$$

O reservatório deve ser equipado com os seguintes acessórios:

- Tubagem de aspiração com placa anti vórtice;
- Tubagem de enchimento (adutora) com válvula de segurança;
- Tubo ladrão em PVC 10 (mínimo 11/2); Sistema de enchimento automático constituído por válvula de bóia (flutuadora);
- Indicadores de nível, máximo e mínimo, protegidos contra a corrosão.

O grupo sobrepessor (central de bombagem) associado ao depósito privativo, deverá ser dimensionado considerando o funcionamento das bocas-de-incêndio tipo carretel ocorrerá em simultâneo com 50% das mesmas, ou seja, neste caso, considerou-se o funcionamento em simultâneo dos carretéis localizados no piso 1 (2 carretéis), sendo esta a situação mais desfavorável.

Os equipamentos a instalar deverão ser construídos, instalados e mantidos em conformidade com a Norma Europeia 12845.

4.13 POSTO DE SEGURANÇA

O posto de segurança é destinado a centralizar toda a informação de segurança e os meios principais de receção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta, bem como a coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência.

O posto de segurança será localizado na receção, localizada junto a um acesso principal, em local com ingresso reservado e resguardado ou protegido do fogo.

No posto de segurança deve existir um chaveiro de segurança contendo as chaves de reserva para abertura de todos os acessos do espaço que serve, bem como dos seus compartimentos e acessos a instalações técnicas e de segurança.

No posto de segurança deve também existir um exemplar do plano de prevenção e do plano de emergência interno.

4.14 OUTROS MEIOS DE PROTEÇÃO DOS EDIFÍCIOS

No decurso da exploração do estabelecimento em estudo, este deve ser dotado de medidas de organização e gestão da segurança, designadas por medidas de autoproteção.

O Responsável de Segurança (RS) é o Proprietário ou entidade exploradora do edifício em estudo.

O RS elabora as medidas de autoproteção, em conformidade com o disposto no artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro. As medidas de autoproteção exigidas são, nomeadamente, registo de segurança, plano de prevenção, plano de emergência interno, ações de sensibilização e formação em SCIE e simulacros.

O quadro XL do artigo 200º da Portaria 1532/3008 refere a configuração mínima para as equipas de segurança. No edifício em análise deverá ser constituída por 6 pessoas.

Em caso de sinistro, durante a intervenção dos bombeiros, o respetivo comandante das operações de socorro é responsável pelas operações, devendo o RS prestar toda a colaboração solicitada.

Para concretização das medidas de autoproteção, o RS estabelece a organização necessária, recorrendo a funcionários, trabalhadores e colaboradores das entidades exploradoras dos espaços ou a terceiros.

Os elementos nomeados para as equipas de segurança da utilização-tipo são responsabilizados pelo RS, relativamente ao cumprimento das atribuições que lhes forem cometidas na organização de segurança estabelecida.

O Serviço de Segurança contra incêndios (SSI) deve ser constituído, por iniciativa do RS, por pessoas de reconhecida competência em matéria de SCIE, de acordo com padrões de certificação para os vários perfis funcionais a integrar.

Os locais de cada utilização-tipo devem ter uso e lotação compatíveis com as finalidades para que foram concebidos.

Os responsáveis dos edifícios ou recintos que sofram alterações de uso ou de lotação que impliquem alteração da equipa de segurança e da configuração do plano de segurança interno, devem atualizar os documentos.

Os trabalhos em obras de conservação, de alteração, de manutenção ou reparação em edifícios e recintos, que envolvam procedimentos que possam prejudicar a evacuação dos ocupantes devem ser realizados fora dos períodos de funcionamento dos espaços.

No caso de manifesta impossibilidade de satisfação do disposto no número anterior, devem ser previamente implementados meios de evacuação alternativos satisfazendo as disposições do presente regulamento.

Os trabalhos em obras que envolvam a utilização de substâncias, materiais, equipamentos ou processos que apresentem riscos de incêndio ou de explosão, nomeadamente pela produção de chama nua, faíscas ou elementos incandescentes em contacto com o ar, associados à presença de materiais facilmente inflamáveis, carecem de autorização expressa do RS, devendo a zona de intervenção ser convenientemente isolada e dotada dos meios de intervenção e de socorro suplementares apropriados ao risco em causa.

Os simulacros deverão ser realizados num período máximo de um ano entre exercícios.

4.15 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O PROJETO DE SCI

Durante a elaboração do projeto de SCI houve a necessidade de realizar diversas reuniões, nomeadamente, com arquitetos, com o gabinete técnico do Regimento Batalhão Sapadores do Porto e ainda com projetistas de outras especialidades, nomeadamente estruturas, hidráulica, vias e eletricidade e equipamentos. O projetista de SCI procurou sempre disponibilizar toda a informação e exigências regulamentares com interferência nas restantes áreas da engenharia e arquitetura.

5 CONCLUSÃO

O presente capítulo expõe as conclusões obtidas através do trabalho de aplicação da legislação de SCI a um edifício de características muito particulares e foi desenvolvido no âmbito do estágio na empresa ASL e procura demonstrar toda a experiência e competências adquiridas nesta área.

Foi possível constatar, através da análise do RJ-SCIE e do RT-SCIE, que a legislação vigente é exigente, volumosa e prescritiva. Com interferência noutros domínios para além da engenharia civil, nomeadamente na arquitetura e na engenharia mecânica e eletrotécnica. Assim, é necessário possuir, adquirir e compatibilizar conhecimentos noutras áreas, como por exemplo AVAC e instalações elétricas.

Também dentro do projeto de engenharia civil as disposições regulamentares apresentam exigências que se aplicam em diferentes especialidades, tais como: estruturas, hidráulica e infraestruturas.

Esta legislação baseia-se muito num conjunto de exigências passivas que devem ser do conhecimento da arquitetura, pois interfere na conceção do elemento edificado, como por exemplo: materiais e revestimentos a utilizar, largura das vias de circulação e características das escadas, dimensionamento de vãos em paredes exteriores, etc.

Verificou-se que a maior dificuldade na implementação deste projeto de SCI ainda está na relativa falta de informação do mercado relativamente ao comportamento ao fogo dos materiais de construção. Devido a estas limitações, foi necessário um maior empenho do projetista na recolha de informação o que permitiu aquisição de um maior conhecimento e entendimento, assim como o despertar de um maior interesse em continuar adquirir novos conhecimentos na temática da segurança contra incêndios em edifícios.

A nível pessoal, tratou-se de uma experiência enriquecedora, dada a possibilidade de integrar uma equipa de profissionais experientes de diversas áreas técnicas associadas à segurança contra incêndios em edifícios.

Ao nível dos objetivos propostos para o estágio em questão, verificou-se o cumprimento dos mesmos. Graças ao tempo passado em diversos projetos de segurança contra incêndios em edifícios assim como as inúmeras reuniões com arquitetos, projetistas de outras especialidades e ainda com o gabinete técnico do Batalhão Sapadores do Porto foi possível desenvolver diversos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do mestrado em Engenharia Civil, sendo ainda possível adquirir novos conhecimentos práticos relativos às características particulares que existem em cada projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, Carlos Ferreira de; Abrantes, José Barreira; Manual de Segurança Contra incêndio em Edifícios; Janeiro de 2009.

Miguel, Marco; Silvano, Pedro; Regulamento de Segurança em Tabelas; Setembro de 2009.

RJ-SCIE; Regulamento Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios; Decreto-lei n.º220/2008 de 12 de Novembro.

RT-SCIE; Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios; Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro.

Sousa, Sérgio F. F. M. (2012); Projeto de Segurança Contra Incêndios em Edifícios – Caso de Estudo: Hotel; Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos de grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções; Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Silva, Tiago M. O. S. (2010); Projeto de Segurança Contra Incêndios em Edifícios – Caso de Estudo: Hospital; Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos de grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções; Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Silva, Teresa I. M. C. A. N. (2012); Anexo ao Relatório de trabalho desenvolvido durante a dispensa de atividade docente pelo período de seis meses, de acordo com o art. 26.º do Decreto-Lei n.º207/2009; Instituto Superior de Engenharia do Porto

Campeão, J. C. (2014) – Apontamentos disponibilizados na unidade curricular Segurança e Estabilidade em Incêndios, Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Camposinhos, Rui (2014) – Apontamentos disponibilizados na unidade curricular Segurança e Estabilidade em Incêndios, Instituto Superior de Engenharia do Porto.

ANEXO

Anexo I – Peças desenhadas do Estudo de Caso