

**Verificação da segurança contra incêndio da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTIG) do Instituto Politécnico de Bragança**

**Leocádia Helena Patrício Cardoso**

Relatório Final de Projeto/Estágio Profissional apresentado à

**Escola Superior de Tecnologia e de Gestão**

**Instituto Politécnico de Bragança**

para obtenção do grau de Mestre em

**Engenharia da Construção**

**Dezembro 2014**

**Verificação da segurança contra incêndio da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTIG) do Instituto Politécnico de Bragança**

**Leocádia Helena Patrício Cardoso**

Relatório Final de Projeto/Estágio Profissional apresentado à

**Escola Superior de Tecnologia e de Gestão**

**Instituto Politécnico de Bragança**

para obtenção do grau de Mestre em

**Engenharia da Construção**

Orientador:

**Débora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira**

**Dezembro 2014**

## **Agradecimentos**

O presente trabalho não teria sido possível sem a valiosa colaboração e apreciação da minha orientadora Professora Doutora Débora Ferreira um obrigado pelo seu voto de confiança, dedicação e paciência.

Agradeço em especial:

A Eng.<sup>a</sup> Sílvia Fernandes, pela sua disponibilidade e pelas transmissões de sabedoria, nas várias etapas deste trabalho.

Ao Eng.<sup>o</sup> Pinheiro da Autoridade Nacional de Proteção Civil que sempre se mostrou disponível, para qualquer duvida que surgisse.

Aos colaboradores da instituição que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, pela ajuda, simpatia e disponibilidade de documentação de segurança e das instalações da escola.

À minha família e amigos pela preocupação e ternura com que me apoiaram deram força, confiança e animo nos momentos mais difíceis.

A todos o meu Muito Obrigado.

## **Resumo**

A Segurança Contra Incêndios, em qualquer edifício, deve ter como principal objetivo a proteção de vidas humanas e de bens.

Com a entrada da legislação de Segurança contra Incêndio em edifícios (Decreto – Lei 220/2008 de 12/11 e Portaria 1532/2008 de 29/12), todos os edifícios, estabelecimentos e recintos devem, no decurso da exploração dos respetivos espaços, ser dotados de medidas de organização e gestão da segurança, designadas por medidas de autoproteção. Neste sentido, pretende-se com o presente trabalho efetuar um levantamento das soluções e medidas existentes para o edifício da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança, enquadrá-las e verificar a sua aplicabilidade de acordo com a legislação e apresentar propostas para a sua otimização.

As medidas de autoproteção contra incêndios em edifícios consistem em procedimentos de organização e gestão da segurança, durante a exploração ou utilização dos mesmos, e têm em atenção de minimizar a probabilidade de ocorrência de qualquer tipo de risco de incêndio; garantir aos seus ocupantes condições de segurança face a esses riscos. Deste modo, pretende-se com as mesmas, salvaguardar os equipamentos e sistemas de segurança que estejam em condições de ser operados face a uma situação de emergência, e que os ocupantes abandonem o edifício em segurança.

As medidas contempladas na legislação são as seguintes, medidas preventivas, medidas de intervenção; registos de segurança, formação em SCIE e simulacros. A aplicabilidade destas medidas depende da utilização-tipo do edifício e da respetiva categoria de risco.

O objetivo deste trabalho consiste em apresentar propostas para a realização de medidas de autoproteção para o estabelecimento de ensino adaptá-las às condições reais de exploração e utilização.

**Palavras-chave:** incêndio, medidas de auto proteção, segurança, Regime jurídico de segurança Contra Incêndios.

## **Abstract**

Security against fire, in any building, should have as main goal the protection of human lives and goods.

With the application of the Security-against-fire legislation in buildings (Decree-Law 220/2008 of 12/11 and Decree 1532/2008 of 29/12), all buildings, shops and enclosures should, during the profitability of those places, be furnished with organizational measures and security management, known as self-protection measures. Bearing this in mind, the objective of this work is to collect solutions and the existing measures applied to Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança, to contextualize them and to check their applicability according to the legislation and to present proposals to their optimization.

The self-protection measures against fires in buildings consist in organizational procedures and security management, during their profitability or use, and they have attention minimize the incidence's probability of any type of fire risk and guarantee security conditions against those risks to all occupants. Therefore, through them, there is a wish to safeguard the security equipments and systems which are in good conditions to be used against an emergency situation and that occupants leave the building safely.

The measures comprised in legislation are the following, preventing measures, intervention measures, security records, formation in SCIE ands. The applicability of those measures depends on the use/type of building and the corresponding risk category.

The objective of this work is to present proposals to apply self-protection measures to this learning institution, adjusting them to real conditions of profitability and use.

**Keywords:** fire, self-protection measures, security, Security legal framework against fire

## **Símbolos e Abreviaturas**

Os símbolos são definidos ao longo do texto à medida que se apresentam. Para facilitar a consulta apresenta-se em seguida a definição de cada um deles:

ANPC – Autoridade Nacional de Proteção Civil

DS – Delegado de Segurança

PA – Plano de atuação

PC – Proteção Civil

PE – Plano de emergência

PEI – Plano de emergência interno

PII – Plano de intervenção interna

PP – Plano de prevenção

PS – Plano de segurança

RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas

RG-SCIE – Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios

RS – Responsável pela segurança

SADI – Sistema automático de deteção de incêndios

SSI – Serviço de segurança contra incêndio

UT – Utilização-Tipo

ES- Equipa de Segurança

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

RS – Responsável de Segurança

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

RJUE – Regime Jurídico de Urbanização e Edificação

RT-SCIE – Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

SCIE – Segurança Contra Incêndio em Edifícios

SSI – Serviço de Segurança e Incêndio

NT – Nota Técnica

UP Unidade de passagem

ESTiG Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança

# Índice Geral

Símbolos e Abreviaturas .....	iv
Lista de Figuras .....	xii
CAPÍTULO 1	
Introdução.....	1
1.1 Motivação / Justificação do Tema.....	2
1.2 Objetivos .....	2
1.3 Estrutura do trabalho .....	2
CAPÍTULO 2	
Comportamento ao Fogo .....	4
2.1 Generalidades .....	5
2.1.1 Evolução do fogo .....	5
2.2 Propagação de Incêndio .....	8
2.2.1 Causas de um incêndio.....	10
2.2.2. Classes de Fogo.....	11
2.2.3 Comportamento ao fogo dos materiais de construção .....	12
2.2.3.1 Reação ao fogo.....	12
2.2.3.2 Resistência ao Fogo .....	13
2.3 Limitações à propagação do fogo.....	15

2.4	Isolamento e proteção de locais de risco .....	15
2.5	Isolamento e proteção de meios de circulação .....	16

### CAPÍTULO 3

	<i>Enquadramento Legal</i> .....	19
3.1	Evolução da Legislação de Segurança Contra Incêndios .....	20
3.1.1	Legislação Anterior .....	20
3.1.2	Legislação de segurança contra incêndios em edifícios escolares .....	21
3.1.3	Legislação em Vigor .....	22
3.2	Utilização Tipo .....	24
3.3	Classificação e Identificação do Risco .....	25
3.3.1	Locais de Risco .....	25
3.3.2	Categorias e Fatores de Risco .....	28

### CAPÍTULO 4

	Condições Gerais de Evacuação .....	30
4.1	Generalidades .....	31
4.2	Condições Gerais de Evacuação .....	31
4.3	Evacuação dos Locais .....	33
4.4	Vias horizontais de evacuação .....	35
4.4.1.	Características das Vias horizontais de evacuação .....	35
4.4.2	Características das Portas .....	37

4.5	Vias Verticais de evacuação.....	39
-----	----------------------------------	----

## CAPÍTULO 5

	Medidas de Autoproteção.....	41
--	------------------------------	----

5.1	Introdução.....	42
-----	-----------------	----

5.2	Plano de Segurança .....	45
-----	--------------------------	----

5.2.1	Tipos de Planos de Segurança.....	45
-------	-----------------------------------	----

5.2.2	Fases de elaboração de um Plano de Segurança.....	46
-------	---	----

5.3	Organização da Segurança .....	47
-----	--------------------------------	----

5.4	Registos de Segurança.....	50
-----	----------------------------	----

5.5	Procedimentos de Prevenção.....	51
-----	---------------------------------	----

5.6	Plano de Prevenção .....	54
-----	--------------------------	----

5.7	Procedimentos em Caso de Emergência .....	54
-----	---	----

5.8	Plano de Emergência Interno .....	55
-----	-----------------------------------	----

5.8.1	Plano de Atuação .....	56
-------	------------------------	----

5.8.2	Plano de evacuação.....	57
-------	-------------------------	----

5.8.3	Plantas de emergência .....	57
-------	-----------------------------	----

5.9	Formação em Segurança Contra Incêndio .....	57
-----	---	----

5.10	Simulacros.....	59
------	-----------------	----

5.10.1	Avaliação do tempo de evacuação.....	59
--------	--------------------------------------	----

5.12	Tipos de Simulacro.....	60
------	-------------------------	----

## CAPÍTULO 6

Caso de estudo.....	61
6.1 Introdução.....	62
6.2 Plano de Prevenção .....	63
6.2.1 Caracterização do Edifício.....	63
6.2.1.1 Identificação do Estabelecimento e Responsável de Segurança .....	63
6.2.1.2 Descrição do Edifício .....	64
6.2.2 Determinação da utilização-tipo (UT) .....	67
6.2.3 Cálculo do efetivo.....	68
6.2.4 Classificação dos Locais de risco .....	69
6.2.5 Classificação da Categoria de risco.....	70
6.2.6 Recursos Humanos da ESTiG.....	70
6.2.7 Exploração e Utilização dos Espaços.....	71
6.2.7.1 -Acessibilidade dos meios de socorro aos espaços da utilização-tipo .....	71
6.2.7.2 Acessibilidade dos veículos de socorro aos meios de abastecimento de água ...	72
6.2.7.3 Praticabilidade dos caminhos de evacuação.....	73
6.2.7.4 Eficácia da estabilidade ao fogo e meios de compartimentação, isolamento e proteção	74
6.2.7.5 Levantamento de Equipamentos e Sistemas de Segurança .....	75
a) Acessibilidade aos Meios de Intervenção.....	76
b) Acessibilidade aos meios de Alarme.....	79

C) Sistemas de Iluminação de emergência.....	81
d) Sinalização de Emergência.....	83
e) Caso Particular de Sistema fixo de extinção automática de incêndios por agente extintor diferente de água localizado no Data Center.....	83
6.2.7.6 Vigilância dos espaços.....	86
6.2.7.7 Conservação dos espaços em condições de limpeza e arrumação adequadas ....	86
6.2.7.8 Segurança na produção, na manipulação e no armazenamento de matérias e substâncias perigosas.....	86
6.2.8 Exploração e utilização das instalações técnicas, equipamentos e sistemas.....	87
6.2.9 Conservação e manutenção dos equipamentos e sistemas de segurança .....	87
6.3 Plano de Emergência.....	88
6.3.1 Organização e Gestão de Segurança .....	88
6.3.2 Identificação das entidades internas e externas a contactar .....	90
6.3.3 Plano de Atuação .....	91
6.3.4 Plano de Evacuação.....	93
6.3.4.1 Plano de atuação perante o alarme sonoro .....	94
6.3.5 Instruções de Segurança.....	94
6.3.5.1 Detecção de Situações de Emergência.....	95
6.3.6 Plantas de Emergência .....	95
6.4 Posto de segurança .....	96
Posto de segurança .....	96

6.5	Formação em Segurança Contra Incêndio .....	96
6.6	Simulacros.....	97
6.7	Registos de Segurança.....	98

## CAPÍTULO 7

7.1	Considerações finais.....	101
7.2	Desenvolvimentos futuros.....	101
	Bibliografia.....	102

### Anexo I

-Plantas.

### Anexo II

- Tabelas com o efetivo, e locais de risco

### Anexo III

- Classificação dos materiais de desempenho e reação ao fogo

### Anexo IV

- Verificação da largura das saídas e caminhos de evacuação

## Lista de Figuras

Figura 2.1 - Triângulo do fogo.....	6
Figura 2.2- Tetraédro do fogo .....	6
Figura 2.3 - Curva de incêndio .....	8
Figura 2.4-Curva de incêndio de forma simplificada .....	8
Figura 2.5- Diferentes processos de transmissão de calor .....	10
Figura 2.6 - Afastamento de vãos na fachada . .....	15
Figura 4.1 - Distâncias correspondentes às UP . .....	33
Figura 4.2 – Via de evacuação horizontal .....	35
Figura 4.3 - Distâncias máxima a percorrer nas vias horizontais de evacuação .....	36
Figura 4.4 - Exemplo de uma porta corta-fogo .....	39
Figura 5.1 - Medidas de autoproteção .....	43
Figura 5.2 - Responsabilidades e funções da estrutura de segurança de um edifício .....	49
Figura 5.3 - Esquema de Emergência, baseado ANPC .....	56
Figura 6.1 - Escola Superior de Tecnologia e Gestão do IPB .....	63
Figura 6.2-Localização geográfica da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança com as coordenadas geográficas .....	65
Figura 6.3 - Colocação de extintores, e aplicação de placas de sinalização .....	76
Figura 6.4 - Manta ignífuga existente no Laboratório de Química Analítica .....	77
Figura 6.5- Caixas de areia existentes no edifício.....	78

Figura 6.6 - Detetor ótico de fumo existentes .....	80
Figura 6.8 - Central de incêndios existente no edifício .....	81
Figura 6.8- Iluminação de emergência, nas vias horizontais de evacuação .....	82
Figura 6.10- Iluminação de emergência nas saídas de locais de risco B .....	83
Figura 6.11- Sistema de Gás INERGEN/IG55 instalado .....	84
Figura 6.12- Sistema de detecção e Comando de Extinção existente .....	85
Figura 6. 13 - Sistema de extinção de incêndio.....	86
Figura 6.14- Organização e Gestão de Segurança.....	89
Figura 6.15– Exemplo de planta de emergência do edifício em estudo.....	96

## Índice de tabelas

Tabela 2.1- Classes dos fogos de acordo com a NP EN 2:1993 .....	12
Tabela 2.2 -Síntese das classes de resistência ao fogo definidas RJ-SCIE .....	14
Tabela 2.3 - Isolamento e proteção de locais de risco: divisórias .....	16
Tabela 2.4 - O isolamento e proteção das vias de evacuação .....	18
Tabela 4.1 - Índices de ocupação por m <sup>2</sup> .....	32
Tabela 4.2- Índices de ocupação por m linear .....	33
Tabela 4.3 - Método de cálculo para determinação do número de saídas dos locais e dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação .....	34
Tabela 4.4 – Distâncias máximas admissíveis .....	36
Tabela 4.5– Altura mínima das guardas .....	40
Tabela 5.1- Medidas de autoproteção exigíveis .....	44
Tabela 5.2 - Configuração das equipas de segurança .....	48
Tabela 5.3 - Registo de segurança baseado no modelo da ANPC .....	51
Tabela 5.4- Procedimentos de exploração e utilização dos espaços .....	52
Tabela 5.5 - Ensaios a realizar no sistema automático de deteção de incêndio .....	53
Tabela 5.6 - Periodicidade da realização de simulacros .....	59
Tabela 5.7 - Tipos de Simulacro .....	60
Tabela 6.1 - Capacidade máxima de ocupação do edifício.....	69
Tabela 6.2- Categorias de risco da utilização-tipo IV «Escolares» .....	70

Tabela 6.3 – Verificação das vias de acesso dos meios de socorro .....	72
Tabela 6.4 – Verificação das acessibilidades dos meios de socorro à rede de água .....	73
Tabela 6. 5- Lista de não conformidades levantadas .....	75
Tabela 6.6 - Localização das bocas-de-incêndio tipo teatro .....	79
Tabela 6. 7 – Resumo das propostas apresentadas .....	99

# **CAPÍTULO 1**

## **Introdução**

## **1.1 Motivação / Justificação do Tema**

Com a entrada em vigor do Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE) e do Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE), todos os edifícios e recintos (de utilização exclusiva e mista), incluindo os existentes, têm que desenvolver e implementar as “medidas de autoproteção”.

As medidas de autoproteção devem ser adaptadas às condições reais de exploração de cada utilização-tipo e proporcionadas à sua categoria de risco, sendo que em edifícios existentes à data de entrada em vigor da legislação, onde as características construtivas ou os equipamentos e sistemas de segurança apresentem graves desconformidades com o disposto na mesma podem ser exigidas medidas compensatórias mais gravosas.

Neste sentido tornou-se importante, efetuar um levantamento das soluções, existentes para o edifício da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança, verificando a sua aplicabilidade de acordo com a legislação vigente.

## **1.2 Objetivos**

Com a implementação do novo pacote legislativo houve a necessidade de adequar o edifício da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTiG) do Instituto Politécnico de Bragança face às novas exigências regulamentares.

A presente tese de mestrado tem como objetivo principal, analisar a aplicação da atual legislação de segurança contra incêndios no edifício em causa e apresentar propostas para o a elaboração de medidas de autoproteção para o estabelecimento de ensino adaptá-las às condições reais de exploração e utilização, e ainda apresentar soluções alternativas no sentido de incrementar a segurança contra o incêndio aos seus utilizadores.

## **1.3 Estrutura do trabalho**

A tese desenvolve-se ao longo de sete capítulos que englobam parte teórica de pesquisa bibliográfica e parte prática relativa a essa verificação. O presente trabalho encontra-se organizado em sete capítulos.

O primeiro capítulo faz-se referência a motivação e objetivos do trabalho desenvolvido.

O segundo capítulo expõe os princípios relativos ao comportamento ao fogo a ter em conta na elaboração de medidas de autoproteção em edifícios.

O Terceiro capítulo aborda o enquadramento da legislação de segurança contra incêndios.

O Quarto e quinto capítulos as principais normas aplicáveis as condições Gerais de evacuação, e medidas de autoproteção na generalidade das utilizações –tipo existentes.

O sexto capítulo, desenvolve-se o caso de estudo, analisando alguns aspetos mencionados nos capítulos anteriores, que se refere à verificação de segurança contra incêndios no edifício da ESTiG do Instituto Politécnico de Bragança, face às exigências regulamentares em vigor, implementar medidas de autoproteção.

No sétimo e último capítulo apresentam-se as considerações finais

Em anexo, documentação de apoio ao capítulo sexto, como plantas e tabelas.

## **CAPÍTULO 2**

### **Comportamento ao Fogo**

## 2.1 Generalidades

A segurança contra incêndios em edifícios é um fator importante a ter em conta na elaboração de projetos de edifícios. Para tal, é necessário conhecer e compreender o fenómeno do fogo, assim como as suas principais características, para que numa situação de incêndio se possam considerar adequadamente todos os fatores que influenciam o comportamento da estrutura e assim aplicar devidamente os princípios de segurança e dimensionamento estrutural [1].

### 2.1.1 Evolução do fogo

Um incêndio é uma reação de combustão (oxidação-redução) fortemente exotérmica e que se desenvolve, geralmente, de uma forma descontrolada, quer no tempo quer no espaço. Para além da emissão de calor verifica-se, a emissão de fumo e/ou chamas e gases de combustão.

Para a eclosão de um fogo tem que estar presentes três elementos em simultâneo [1]:

- Combustível ou substância redutora, é aquela que é suscetível de dar início á reação de combustão, podemos dizer que qualquer material formado por carbono e hidrogénio é um potencial combustível;
- Comburente, nomeadamente o nitrato de sódio ( $\text{NaNO}_3$ ) e o cloreto de potássio ( $\text{KClO}_2$ ), cujo oxigénio existente é facilmente libertado. O oxigénio do ar (contém cerca de 21% de oxigénio em volume) é o comburente mais frequente;
- Energia de ativação representa a energia mínima necessária para se iniciar a reação, que é fornecida pela fonte de inflamação.

A energia de ativação pode ser produzida por choque, fricção, pressão faísca, por um ponto quente ou uma chama com emissão de calor e luz. Assim, iniciada a reação de oxidação, também denominada de combustão ou queima, o calor libertado pela reação mantém o processo em marcha. Os produtos da combustão (principalmente vapor de água e dióxido de carbono), sob altas temperaturas devido ao calor libertado pela reação química, emitem luz visível. O resultado é uma mistura de gases incandescentes emitindo energia, denominada de chama ou fogo [2].

O fenómeno do fogo é bastante complexo, como tal, o conceito de triângulo do fogo (Figura 2.1) deve ser apenas interpretado como uma descrição simplificada das condições necessárias para que se inicie a combustão [1].



Figura 2.1 - Triângulo do fogo [1].

Logo após o início da combustão, a energia de ativação deixa de ser necessária para a continuidade deste processo, uma vez que a chama produzida pela combustão a substitui. Essa substituição vai dar origem a reações em cadeia, garantindo assim a auto-sustentação da combustão. Desta forma o conceito de triângulo do fogo evolui, dando lugar ao denominado tetraedro do fogo (Figura 2.2) [1].



Figura 2.2- Tetraédro do fogo (Fonte: Pedro Inácio, FCT,2011).

Caracterizados pelo aparecimento e propagação de chamas, libertação de calor e emissão de fumos e gases e consumo de oxigénio, os incêndios, ao longo do seu desenvolvimento natural, atravessam inúmeras fases [2]:

**a) Ignição ou eclosão: fase inicial** - que corresponde à fase inicial do incêndio, estando a sua gravidade dependente do tipo e da quantidade de combustível presente;

**b) Propagação: fase crescente-** que corresponde à fase de desenvolvimento do incêndio no espaço, através dos mecanismos de transmissão de energia;

**c) Flashover: Inflamação generalizada** - ocorre aquando da transição da fase de propagação para a fase de combustão contínua (fogo em regime estacionário). Esta mudança acontece quando todo o combustível existente no compartimento está envolvido no incêndio;

**d) Incêndio generalizado: fase de combustão contínua** - quando, por efeito do calor, a energia libertada é suficiente para provocar a combustão de todos os materiais presentes, numa forma contínua. É nesta fase que se verificam as temperaturas mais elevadas, que podem chegar a valores superiores a 1000 °C. Porém, a temperatura no interior de um compartimento não é uniforme, sendo que junto ao teto o valor é mais elevado do que no pavimento e nas zonas inferiores das paredes. Esta situação relaciona-se com o facto da produção de gases quentes, durante o incêndio, estar situada na parte superior do compartimento e a ação direta das chamas se alongar em direção ao teto.

**e) Fase de Declínio** - durante esta fase ocorre o consumo do resto do combustível existente, provocando a diminuição da intensidade do incêndio. Consequentemente, a quantidade de calor libertada diminui, assim como a temperatura, a produção de chamas, fumo e gases de combustão.

O modo como se dá a evolução do incêndio, desde a fase de ignição inicial até à fase de inflamação generalizada, depende de vários fatores, uns relacionados com o combustível e comburente e outros em função das características do local onde ele se desenvolve [2]. O oxigénio existente no local, a ventilação e as características do espaço são alguns dos fatores que podem facilitar ou dificultar a propagação do fogo.

Após as fases do incêndio descritas, ocorre a fase de auto-extinção representada na curva de incêndio (Figura 2.3 e Figura 2.4). Nesta fase dá-se o consumo de todos os combustíveis presentes, associado a uma libertação de calor decrescente. O incêndio torna-se controlado, devido à ausência de material combustível, havendo a redução gradual das chamas, até ao desaparecimento do incêndio [3].

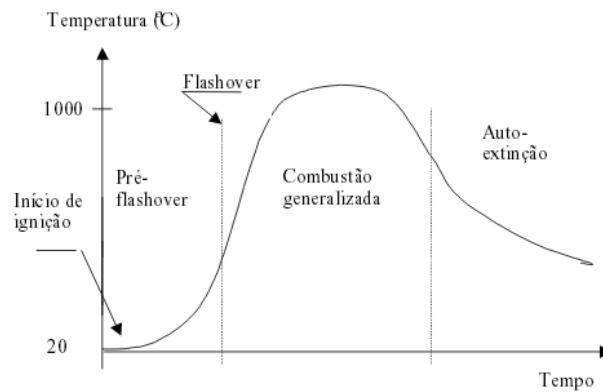


Figura 2.3 - Curva de incêndio [4]

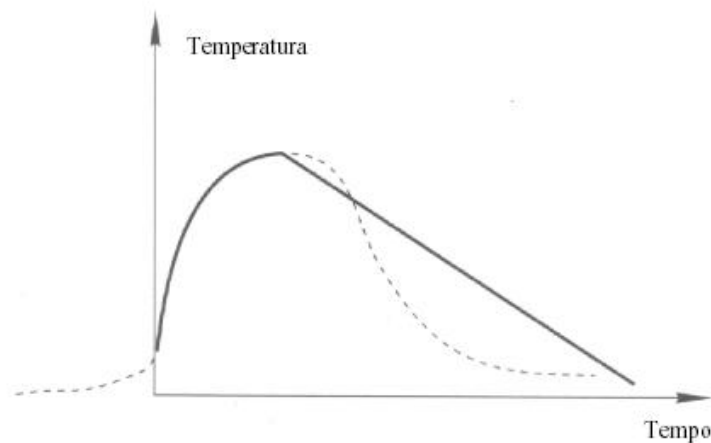


Figura 2.4-Curva de incêndio de forma simplificada [5].

## 2.2 Propagação de Incêndio

Os meios de propagação de um incêndio variam de acordo com o local e dos materiais na vizinhança do foco de incêndio onde este ocorre. Os mecanismos de maior importância são os de transmissão de energia, ou neste caso específico, de transmissão de calor [1].

**Condução** - É o processo de transmissão de calor em materiais não combustíveis em repouso no estado sólido e nos líquidos. Consiste na propagação de calor por contacto ou por aquecimento, no sentido das temperaturas mais elevadas para as mais baixas, sem qualquer transporte de matéria. Esta transferência é tanto mais rápida quanto melhores condutores de calor forem os corpos em contacto.

A condução, num edifício, verifica-se, entre outros elementos, através de paredes e estruturas metálicas, nomeadamente pilares e vigas. Estes elementos podem estar ocultos por outros

materiais o que, em alguns casos, pode facilitar a propagação do incêndio a locais afastados do foco principal.

A velocidade de propagação de calor por condução é variável, dependendo do tipo de material, visto que diferentes materiais reagem com diferentes comportamentos mediante a sua condutividade térmica ( $\lambda$ ).

**Convecção** - Processo de transferência de energia que decorre em fluidos (materiais no estado líquido e gasoso). A convecção natural apresenta comportamento diferente da condução, visto que a energia é transferida, não localmente a nível molecular, mas sim devido a diferenças de pressão por variação térmica: a convecção dá origem a um fluxo de calor que resulta em movimentos de partículas a nível macroscópico, quando é feito o transporte de energia de uma região quente para uma região fria.

Quando a convecção resulta de diferenças de pressão provocadas por variações térmicas que obriguem a movimentação do fluido, esta denomina-se convecção natural. Contudo a convecção pode também ser forçada, quando existe movimentação do fluido devido uma ação externa, normalmente por meios mecânicos.

A convecção num foco de incêndio com existência de chama é consequência do aquecimento de uma massa de ar em torno da chama. Os gases quentes são menos densos e tendem a ocupar a atmosfera superior, enquanto os gases frios, de densidade maior, tendem a se movimentar para a atmosfera inferior do ambiente.

Esse movimento gera o contato entre os gases quentes e o mobiliário ou os elementos construtivos ocorrendo a transferência de calor.

**Radiação** - A radiação, ao contrário da condução ou convecção, não necessita de um meio material para que seja realizada a transferência de energia: esta pode transferir-se mesmo num meio isento de matéria como o caso do vácuo, com comportamento e características similares à luz.

Segundo as leis da Termodinâmica, o calor à superfície de um corpo é libertado em forma de radiação eletromagnética. Ao atingir um novo corpo recetor, a radiação térmica sofre absorção e reflexão, podendo em corpos transparentes ou translúcidos ocorrer também refração. A componente da energia resultante da absorção resulta numa transferência de calor entre dois corpos por radiação eletromagnética [2].

A emissão de radiação e absorção de calor num corpo é equilibrada, sendo absorvida a mesma quantidade de radiação emitida desde que o corpo esteja em equilíbrio térmico com a sua vizinhança. Contudo, quando um corpo entra em combustão, a sua temperatura aumenta drasticamente em relação à sua vizinhança, forçando assim a uma emissão de energia radiante superior à absorção da mesma [1].

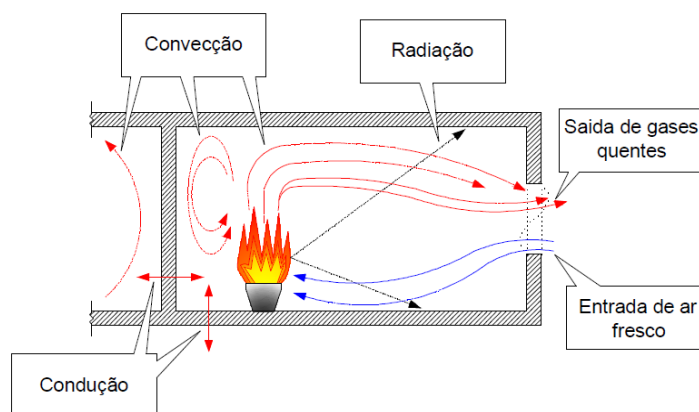


Figura 2.5- Diferentes processos de transmissão de calor [1]

Os diversos sectores que constituem um edifício devem ser limitados em área e em volume, sendo esses limites impostos por elementos de construção que apresentem determinados valores de resistência ao fogo. Assim, o tempo de propagação do incêndio fica dependente da reação ao fogo dos materiais, da resistência ao fogo dos elementos construtivos, da forma e disposição como estes se apresentam, sendo também importante a distância do edifício em relação às construções vizinhas [2].

### 2.2.1 Causas de um incêndio

A grande maioria dos incêndios é causada por erros humanos. Por vezes é o desconhecimento do modo de funcionamento dos equipamentos instalados, por parte dos utilizadores dos edifícios, que leva a atos desmazelados com graves consequências. O fogo posto, de origem criminosa, é outra das causas importantes de incêndios em edifícios.

As causas humanas que podem levar à deflagração de incêndios ou a atrasos no início do seu combate são na sua maioria provocadas pelo incumprimento das medidas de segurança, descuidos na verificação dos sistemas de combate a incêndio, desconhecimento das regras de manuseamento dos equipamentos de primeira intervenção em caso de incêndio e dos

aparelhos elétricos presentes no edifício. A identificação das causas de um incêndio é uma medida de prevenção para evitar ocorrências semelhantes que possam vir a acontecer.

De notar, que causas semelhantes de deflagração de fogos pode não levar a situações de incêndios idênticos, visto que os materiais apesar de terem as mesmas características, quando ardem, dão origem a fogos diferentes, consoante a sua envolvência, condições de aplicabilidade, e espaço em que inserem. A diferenciação dos fogos é na sua maioria perceptível pela cor da chama, a quantidade de calor que libertam e pela facilidade ou dificuldade da sua extinção. O estudo de diversos tipos de fogos levou à determinação de um conjunto de medidas com vista ao estabelecimento de regras de extinção comuns a cada caso [7].





### **2.2.2. Classes de Fogo**

Os diferentes tipos de fogos que podem ocorrer dependem de vários fatores, tais como [1]:

- Os tipos de combustíveis abrangidos;
- As causas do incêndio;
- As consequências do incêndio.

A classificação dos incêndios é de acordo com a natureza do combustível. A NP EN 2:1993 classifica os fogos em 4 classes de acordo com o material combustível. O conhecimento da classe do fogo é fundamental para escolher o agente extintor mais compatível, e por conseguinte, com maior eficácia para efetuar a sua extinção, conforme é indicado na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Classes dos fogos de acordo com a NP EN 2:1993

Classes dos fogos		Tipo de materiais
Classe A Fogo em materiais secos, na sua maioria de matéria orgânica, os quais normalmente formam brasas		Madeira, carvão, tecidos, papel, lixo,...
Classe B  Combustão de líquidos ou sólidos liquidificáveis.		Gasolina, Gasóleo, óleos, álcool, vernizes, ceras pomadas ...  Incluem-se também combustíveis sólidos que na combustão passem ao estado líquido, ex: alcatrão, plástico, ...
Classe C  Fogos em gases		Butano, gás natural, metano propano, acetileno,...
Classe D  Fogos em metais, como por exemplo, metais em pó.		Alumínio, urânio, sódio, potássio, magnésio, titânio,...

### 2.2.3 Comportamento ao fogo dos materiais de construção

No que diz respeito aos produtos de construção, o seu comportamento ao fogo é avaliado tendo em conta a reação ao fogo e a resistência ao fogo.

#### 2.2.3.1 Reação ao fogo

A reação ao fogo é caracterizada pelo comportamento ao fogo em termos de contributo para a origem e propagação de um incêndio

Os elementos construtivos, quer sejam elementos estruturais de compartimentação ou de revestimentos, tem de ser portadores de classificação europeia de reação ao fogo, sendo esta classificação obrigatória aos produtos sujeitos à marcação CE.

O Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RT-SCIE) limita os materiais de acordo com o seu grau de reação ao fogo, mediante a altura do edifício, locais de risco e o seu tipo de utilização.

Segundo, no artigo nº 9.3 do Regime jurídico de Segurança contra Incêndios em Edifícios (DL nº220/2008, de 12 de Novembro), a classificação de reação ao fogo é feita com base nas normas comunitárias – euroclasses, recorrendo para tal a 7 classes de reação ao fogo, as quais se classificam em A1, A2, B, C, D, E, F, e no caso dos revestimentos de pavimentos acresce um índice FL e no caso dos produtos lineares de isolamento térmico de tubos acresce um índice L.

Relativamente aos produtos lineares a cada uma destas classes acrescentam duas classificações complementares: a primeira para classificar a produção de fumo (s1, s2 e s3); a segunda para classificar a produção de gotículas ou partículas incandescentes (d0, d1 e d2). Quanto ao 1º caso, o do índice FL, apenas a primeira das duas classificações complementares referidas se aplica [2].

Quanto à produção de gotículas ou partículas incandescentes a classificação faz-se segundo a norma EN 13823 (SBI) tendo em conta os resultados no respetivo ensaio [2]:

- d0: não existe libertação de gotículas/partículas incandescentes no ensaio EN 13823 (SBI) em 600s;
- d1: não se observa a persistência de gotícula/partículas incandescentes por mais de 10s em EN 13823 (SBI) em 600s;
- d2: nem d0 nem d1; a ignição do papel no ensaio ENISO 11925-2 determina a classificação em d2.

### **2.2.3.2 Resistência ao Fogo**

A classificação da resistência ao fogo padrão para os produtos de construção é medida pelo tempo durante o qual, sob a ação de um incêndio normalizado, os produtos continuam a desempenhar as funções para os quais foram concebidos, classificação essa, que é expressa em minutos e, de acordo com as decisões da Comissão Europeia, parcialmente transcritas no Anexo II do RJ-SCIE, tem como parâmetros os seguintes [3]:

- R – capacidade de suporte de carga;
- E – estanqueidade a chamas e gases de fontes quentes;
- I – isolamento térmico;
- C – fecho automático;

- W – radiação;
- M – ação mecânica;
  - S – passagem de fumo;
  - P ou PH – continuidade de fornecimento de energia e/ou sinal;
  - G – resistência ao fogo;
  - K – capacidade de proteção contra o fogo;

Conjugando os parâmetros referidos, temos a indicação da função a desempenhar por um dado produto de construção, nomeadamente:

- Suporte – R (anterior EF – estável ao fogo);
- Compartimentação, garantindo a estanquidade a chamas e gases quentes – E (anterior PC – pára-chamas);
- Compartimentação, garantindo a estanquidade a chamas e gases quentes, bem como o isolamento térmico – EI (anterior CF – corta-fogo);
- Suporte, compartimentação garantindo a estanquidade a chamas e gases quentes sem isolamento térmico – RE (anterior PC – pára-chamas);
- Suporte, compartimentação garantindo a estanquidade a chamas e gases quentes, bem como o isolamento térmico – REI (anterior CF – corta-fogo).

Tabela 2.2 -Síntese das classes de resistência ao fogo definidas RJ-SCIE

FUNÇÕES DO ELEMENTO	EXIGÊNCIAS		
	Capacidade de Carga	Estanquidade	Isolamento. Térmico
Suporte	R		
Compartimentação		Estanquidade	
		EI	
Suporte + compartimentação	RE		
	REI		

## 2.3 Limitações à propagação do fogo

Este subcapítulo destina-se à análise das condições da envolvente do edifício para que seja limitada a propagação do fogo aos edifícios vizinhos. Fazem parte da envolvente do edifício as paredes exteriores e as coberturas.

As paredes exteriores fazem parte da envolvente de qualquer edifício. A preocupação com o dimensionamento de uma fachada e com as suas características não está propriamente relacionada com a diminuição do risco da deflagração de um fogo, mas sim com a sua propagação para os edifícios circundantes, através dos vãos.

Quando os vãos se situam em pisos sucessivos aprumados numa fachada, a altura de separação entre eles deve ser superior a 1,1 m. Se entre esses vãos existirem elementos construtivos salientes com um prolongamento superior a 1 m para cada um dos lados do vão, a distância de afastamento entre esses vãos passa a ser determinada pela existência sobreposta somada com o balanço desses elementos. Desde que estes garantam a classe de resistência ao fogo padrão EI 60. (Figura 2.6) (artigo Nº 07 da Portaria 1532/2008 de 29 de Dezembro).



Figura 2.6 - Afastamento de vãos na fachada [3].

## 2.4 Isolamento e proteção de locais de risco

Um edifício é composto por inúmeros compartimentos com características e funções específicas. De acordo com o grau de risco de incêndio desses compartimentos estes podem ser agrupados

O subcapítulo 3.3 é dedicado ao tema dos locais de risco.

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

Os locais de risco C devem em regra ser separados dos espaços adjacentes por elementos da construção que garantam, pelo menos, as classes de resistência ao fogo padrão indicadas na tabela 2.3.

Tabela 2.3 - Isolamento e proteção de locais de risco: divisórias

	Locais de Risco					
	A	B	C	C+	E	F
Paredes não resistentes	-	EI 30	EI 60	EI 90	EI 30	EI 90
Pavimentos e paredes resistentes	-	REI 30	REI 60	REI 90	REI 30	REI 90
Portas	-	E 15 C	E 30 C	E 45 C	E 15 C	E 45 C

## 2.5 Isolamento e proteção de meios de circulação

Para as vias horizontais de evacuação, a proteção é exigida nos seguintes casos [4]:

- Vias, incluindo átrios, integradas em comunicações comuns da 3ª ou 4ª categorias de risco;
- Vias com mais de 30 m;
- Vias com mais de 10 m situadas em pisos abaixo do plano de referência ou em pisos com altura superior a 28m;
- Vias que sirvam locais de risco B, nos casos em que estes não dispõem de saídas alternativas;
- Vias em impasse com mais de 10 m;
- Galerias fechadas de ligação entre edifícios independentes ou entre corpos do mesmo edifício.

A existência de vãos em confronto com vias exteriores quando a evacuação é feita num único sentido (impasse), fica condicionada a que estes sejam de classe de resistência ao fogo E30, exceto se:

- A via estiver a mais de 8 m de afastamento do plano de fachada;
- A via estiver afastada mais de 2 m de cada lado do vão;
- Os vãos se localizem a mais de 6 m de altura do plano da via.

A proteção para todas as vias verticais de evacuação é exigida, exceto nas seguintes situações:

- Quando sejam exclusivas da UT VII, sirvam no máximo 3 pisos, a área útil total desses pisos não ultrapasse os 1600m<sup>2</sup>, nenhum piso possua mais de 800m<sup>2</sup> e sirvam no máximo um piso abaixo do plano de referência;
- Consistam em escadas que interliguem níveis diferentes no interior do mesmo compartimento corta-fogo.

A comunicação entre locais de risco C agravado e vias verticais de evacuação só é permitida através de compartimento corta-fogo (CCF)

O isolamento e proteção das vias de evacuação deve ser feito segundo os critérios apresentados na tabela 2.4 [4].

Tabela 2.4 - O isolamento e proteção das vias de evacuação

		Altura da Utilização-Tipo				
		H ≤ 9m	H ≤ 28 m	H ≤ 50 m	H > 50 m	
Isolamento da envolvente de vias horizontais de evacuação interiores	Paredes	EI/REI 30	EI/REI 60		EI/REI 90	
	Portas	E 15C	E 30C		E 45C	
Isolamento da envolvente de vias verticais de evacuação		EI/REI30 <sup>a)</sup> na 1ª cat.	EI/REI 60 na 2ª cat.	EI/REI 90 na 3ª cat.	EI/REI 120 na 4ª cat.	
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas no piso de saída	Diretas ao exterior		—			
	Em átrio sem ligações a outros espaços exceto caixas de elevador protegidas		—	E 30C		
	Em átrio sem ligações a outros espaços		E 30C	EI 60C		
	Vias abaixo do plano de ref. <sup>a</sup>		E 30 C			
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas nos restantes pisos <sup>b)</sup>	Vias enclausuradas	Acesso interior	E 30C	CCF		
		Acesso interior abaixo do plano de ref. <sup>a</sup>	CCF <sup>c)</sup>			
		Acesso exterior	E 15 C			
	Vias ao ar livre	Acesso interior	E 30 C	E I 60 C		
		Acesso interior abaixo do plano de ref. <sup>a</sup>	EI 30 C			
		Acesso exterior	—			
Isolamento das vias verticais que não constituem vias de evacuação	Paredes	EI/ REI 30		EI/ REI 60		
	Portas	E 15 C		E 30C		
Isolamento e proteção das caixas dos elevadores	Sirvam até 1 piso abaixo do plano de ref. <sup>a</sup>	Paredes	EI/REI 30		EI/ REI 60	
		Portas	E 15 C		E 30 C <sup>d)</sup>	
	Sirvam 2 ou + pisos abaixo do plano de ref. <sup>a</sup>	Paredes	EI/ REI 60			
		Portas	E 30 C <sup>d)</sup>			
Isolamento e proteção através de câmaras corta-fogo	Paredes	EI/ REI 60				
	Portas <sup>b)</sup>	E 30 C				

**Notas:** a) Não existe exigência de proteção das vias verticais de evacuação, caso sirvam em exclusivo a UT IV, sirvam no máximo de 3 pisos, a área útil total desses pisos não ultrapasse os 1600 m<sup>2</sup>, nenhum piso possua mais de 800m<sup>2</sup>, sirvam no máximo um piso abaixo do plano de referência e com locais de risco D apenas no piso do plano de referência; b) Estas portas não podem ser dotadas de dispositivos de retenção; c) Caso a via vertical dê acesso direto ao exterior, dispensa-se a proteção por CCF; d) Os elevadores prioritários de bombeiros devem ser servidos por um átrio com acesso direto à CCF que protege a escada.

## **CAPÍTULO 3**

### *Enquadramento Legal*

## **3.1 Evolução da Legislação de Segurança Contra Incêndios**

### **3.1.1 Legislação Anterior**

Em Portugal, até ao final de 2008, a legislação de segurança contra incêndios encontrava-se dispersa num número excessivo de diplomas de difícil manuseamento, em determinados casos insuficiente e muitas vezes repetitiva, existindo a necessidade de ser revista e atualizada, para uma melhor compreensão e aplicação [5].

Outro dos problemas existentes, na legislação, era o seu Quadro Regulamentar (conjunto de regulamentos e portarias) ser pouco abrangente e não cobrir utilizações indústrias, armazéns, lares de idosos, museus, salões de exposição, bibliotecas, centros de documentação, igrejas e outros locais de culto. O Quadro Regulamentar apresentava uma enorme diversidade ao nível dos diplomas, dos conteúdos e dos títulos, diferentes tipos de disposições para problemas de natureza semelhante, diferenças de critério na aplicação do mesmo tipo de medidas e incoerências entre objetivos ou e algumas medidas preconizadas [6].

Face às mudanças que foram surgindo nesta matéria, a antiga legislação que continha regulamentos da década de 90, considerou-se desatualizada.

A 25 de Janeiro de 2007, foi aprovado em Conselho de Ministros, o Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RG-SCIE). No entanto, inúmeros avanços, recuos e alterações foram acontecendo até ser publicado, apenas em 2008 através do Decreto-lei 220/2008 de 12 de Novembro, o novo documento referente à Segurança Contra Incêndio em Edifícios, o Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE). Um documento que veio colmatar grande parte das lacunas existentes na legislação portuguesa a este nível [7].

O Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios engloba as disposições regulamentares de segurança contra incêndio aplicáveis a todos os edifícios e recintos durante todo o seu tempo de vida útil, com exceção dos estabelecimentos prisionais, instalações das forças armadas, centros de comunicação, paióis de munições ou de explosivos, e as carreiras de tiro, que tem legislação própria.

O RJ-SCIE caracteriza os edifícios e recintos, distribuídos por 12 utilizações-tipo (UT), entre as quais se destaca a Utilização Tipo IV – Escolares. O artigo 15º determina que as disposições técnicas gerais e específicas sejam regulamentadas e neste sentido surgiu a portaria 1532/2008 de 29 de Dezembro, contendo as disposições técnicas referentes às condições exteriores comuns, às condições de comportamento ao fogo, isolamento e proteção, às condições de evacuação, às condições das instalações técnicas, às condições dos equipamentos e sistemas de segurança e às condições de autoproteção.

### **3.1.2 Legislação de segurança contra incêndios em edifícios escolares**

As disposições de segurança contra incêndios aplicável em 1992 (data de aprovação do projeto do Edifício em estudo) estavam dispostas no regulamento Geral de Edificações Urbanas (RGEU) aprovado pelo Decreto-Lei nº 38382, de 17 de Agosto de 1951, capítulo III – segurança contra incêndios, e ainda na resolução do conselho de Ministros nº31/1989 de 15 de Setembro, referente as condições mínimas de segurança contra incêndios a aplicar em edifícios de serviços públicos.

O RGEU no Título V, Capítulo III, abordava as condições especiais relativas á segurança nos edifícios de uma maneira geral. Abordava aspetos referentes, às saídas para o exterior: -“as saídas das edificações devem conservar-se permanentemente desimpedidas em toda a sua largura e extensão.” (artigo nº143 RGEU), e fazia referência às comunicações verticais, saídas para o exterior, reação ao fogo dos materiais, resistência ao fogo das paredes e pavimentos, paredes guarda-fogo, caixas de ascensores, acesso aos telhados, instalação elétrica, entre outros aspetos.

A Resolução de Conselho de Ministros nº31/89 de 15 de Setembro referia já algumas medidas a implementar em edifícios públicos, tais como o estabelecimento de caminhos de evacuação, resistência ao fogo dos elementos estruturais, instalação de sistemas de aviso, alerta e iluminação de segurança. Dispunha ainda de diretrizes para a fixação de esquemas e instruções de segurança, disponibilidade de meios de primeira intervenção, e formação e instrução do pessoal. Especificava que as secções de instrução e treino deviam ser realizadas pelo menos 2 vezes por ano coordenadas pelo corpo de bombeiros (artigo nº11 conselho de Ministros nº31/1989 de 15 de Setembro).

O primeiro diploma específico relativo à segurança contra incêndio em edifícios escolares surgiu somente em 1998, com a publicação do Decreto-Lei nº414/98, de 31 de Dezembro, o “Regulamento de Segurança contra incêndios em Edifícios Escolares. Este decreto revogou as disposições do RGEU no Título V, Capítulo III. De acordo, com o mencionado no artigo 4.º do Decreto-Lei n.º414/98, de 31 de Dezembro, surge a Portaria n.º1444/2002, de 7 de Novembro que estabelece as normas de segurança contra incêndio a observar na exploração dos estabelecimentos escolares. Esta legislação impunha exigências relativas aos métodos de controlo de fumos, desenfumagem passiva e ativa, e aparece pela primeira vez a figura do “responsável pela segurança do estabelecimento de ensino”, tendo como, para além de outros objetivos a elaboração de um plano de emergência e do plano de prevenção. [2].

### **3.1.3 Legislação em Vigor**

Em 2008 surge o novo pacote legislativo de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE) que se encontra atualmente em vigor. Esta legislação, mesmo sendo maioritariamente prescritiva, tenta definir objetivos de segurança mais concretos e específicos, e com ela surgiu a obrigatoriedade de todos os edifícios, incluindo os existentes serem dotados de medidas de autoproteção.

O novo pacote legislativo encontra-se organizada em sete Diplomas, sendo que o regulamento geral de segurança contra incêndios (RG-SCIE), aprovado pelo Decreto-Lei 20/2008, de 12 de Novembro, o diploma central, do qual dependem:

- Portaria 1532/2008, de 29 de Dezembro, correspondente ao regulamento técnico, estabelece as condições técnicas gerais e específicas de SCIE;
- Portaria 773/2009, de 21 de Julho, referente ao registo de entidades com atividades de comercialização, instalação ou manutenção de produtos e equipamentos de SCIE;
- Portaria 1054/2009, de 16 de Setembro, relativa a taxas por serviços de SCIE prestados pela Autoridade nacional de Proteção Civil (ANPC);
- Portaria 64/2009, de 22 de Janeiro, correspondente ao regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspeções das condições de SCIE;
- Portaria 610/2009, de 8 de Junho, referente ao funcionamento do sistema informático;

- Despacho 2074/2009, de 15 de Janeiro, do Presidente da ANPC com os critérios técnicos para definição da densidade de carga de incêndio modificada.

Este novo regulamento estabelece novas medidas de segurança, para alcançar os objetivos de segurança que devem ser atingidos pelos edifícios, e caracteriza-se por [2]:

- Ser de aplicação universal – aplica-se a todos os edifícios ou suas frações autónomas, qualquer que seja a utilização e qualquer que seja o promotor da sua construção ou a entidade (pública ou privada) que detém a sua propriedade ou os explora;
- Cobrir todo o ciclo de vida dos edifícios, aplicando-se às fases de projeto, construção e exploração, neste último caso, também aos edifícios e recintos já existentes;
- Explicitar as competências, as responsabilidades e os mecanismos de fiscalização;
- Conter um esquema de sanções adequado à gravidade dos eventuais incumprimentos.

A regulamentação em vigor veio introduzir alterações significativas, apresentando as seguintes vantagens [2]:

- As consequências de se tratar de uma regulamentação de carácter geral que engloba a maioria dos edifícios;
- Muito menos volumoso do que os em vigor até então, dado que se eliminaram as repetições;
- Utilização mais fácil, em particular nos edifícios de utilização mista;
- Coerência no tratamento de situações semelhantes;
- Ausência de lacunas nas utilizações, dado que cobre a esmagadora maioria dos espaços em edifícios e recintos;
- O conceito de utilização-tipo (UT);
- A caracterização do risco de incêndio;
- Melhor clarificação das responsabilidades dos diversos intervenientes;
- Simplificação dos processos administrativos;
- Aplicação de contraordenações e coimas;
- Adoção de Euro-códigos e Euro-classes, conforme exigido na Diretiva dos Produtos de Construção;
- Abertura a disposições de tipo exigencial, em algumas situações particulares;

- Ausências de lacunas no tempo, dado que cobre o ciclo de vida dos edifícios, sendo obrigatório o seu cumprimento na exploração de edifícios e recintos já existentes.

## 3.2 Utilização Tipo

O Decreto-Lei 220/2008, de 12 de Novembro (RJ-SCIE) designa por utilização-tipo (UT) a classificação do uso de todo ou de uma parte 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 8º, onde são definidas as utilizações-tipo de edifícios e recintos.

Na tabela 3.1 apresentam-se a 12 UT e a sua respetiva designação [3].

Tabela 3.1– Classificação das utilizações tipo

<b>Utilização-Tipo</b>	<b>Designação</b>
UT I	Habitacionais
UT II	Estacionamentos
UT III	Administrativos
UT IV	Escolares
UT V	Hospitalares e Lares de Idosos
UT VI	Espectáculos e Reuniões Públicas
UT VII	Hoteleiros e Restauração
UT VIII	Comerciais e Gares de Transporte
UT IX	Desportivos e de Lazer
UT X	Museus e Galerias de Arte
UT XI	Bibliotecas e Arquivos
UT XII	Industriais, Oficinas e Armazéns

## **.3.3 Classificação e Identificação do Risco**

### **3.3.1 Locais de Risco**

Todos os locais dos edifícios e dos recintos, com exceção dos espaços interiores de cada fogo e das vias de evacuação horizontais e verticais são classificados de acordo com a natureza do risco conforme a tabela 32.e a Tabela 3.3 (artigo N°10° do DL n° 220/2008 de 12 de Novembro).

Tabela 3.2 - Descrição e condicionalismos dos Locais de Risco

Local	Descrição	Condicionantes
Risco A	Local que não apresenta riscos especiais	<p>Efetivo <math>\leq 100</math> pessoas</p> <p>Efetivo público <math>\leq 50</math> pessoas</p> <p>Mais de 90 % dos ocupantes não se encontram limitados na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme</p> <p>Atividades, produtos, materiais e equipamentos que não envolvam riscos agravados de incêndio</p>
Risco B	Local acessível ao público ou ao pessoal afeto ao estabelecimento	<p>Efetivo <math>&gt; 100</math> pessoas ou,</p> <p>Efetivo público <math>&gt; 50</math> pessoas ou,</p> <p>Mais de 90 % dos ocupantes não se encontram limitados na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme ou,</p> <p>Atividades, produtos, materiais e equipamentos que não envolvam riscos agravados de incêndio</p>
Risco C	Local que apresenta riscos agravados de eclosão e de desenvolvimento de incêndio	Atividades, produtos, materiais e equipamentos que envolvam riscos agravados de incêndio e aumentem a carga de incêndio
Risco D	Local de um estabelecimento com permanência de pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de	Pessoas acamadas e crianças com idades inferiores a 6 anos
Risco E	Local de um estabelecimento destinado a dormida	Pessoas que não apresentem as limitações indicadas nos locais de risco D
Risco F	Local com meios e sistemas essenciais à continuidade de atividades sociais relevantes	

Tabela 3.3- Resumo dos Locais de Risco

Local de risco	A	B	C	D	E	F
Efetivo – total	≤ 100	> 100 <sup>a)</sup>				
Efetivo – público	≤ 50	> 50 <sup>a)</sup>				
Efetivo – pessoas limitadas	≤ 10%	≤ 10% <sup>a)</sup>	≤ 10%	≤ 10%	≤ 10%	≤ 10%
Efetivo – locais de dormida	0	0	0	0	≥ 1	0
Risco agravado de incêndio	Sim					
Continuidade de atividades socialmente						Sim

**Notas:** a) Para um determinado local ser considerado local de risco B, é suficiente que o efetivo - total seja superior a 100 pessoas ou o efetivo – público seja superior a 50 pessoas.

O RJ-SCIE dá vários exemplos de classificação de local de risco [3]:

- Quando o efetivo de um conjunto de locais de risco A, inseridos no mesmo compartimento corta-fogo, ultrapassar os limites do local de risco B, esse conjunto é considerado local de risco B;
- Refere os diversos locais ou recintos específicos correspondentes a locais de tipo C, como por exemplo: oficinas, carpintarias, farmácias, cozinhas, lavandarias, laboratórios, etc;
- Os locais de risco D compreendem: quartos nos locais afetos à utilização-tipo V ou grupos desses quartos e respectivas circulações horizontais exclusivas, enfermarias ou grupos de enfermarias e respectivas circulações horizontais exclusivas, salas de estar, de refeições e de outras atividades ou grupos dessas salas e respectivas circulações horizontais exclusivas, destinadas a pessoas idosas ou doentes em locais afetos à utilização-tipo V, salas de dormida, de refeições e de outras atividades destinadas a crianças com idade inferior a 6 anos ou grupos dessas salas e respectivas circulações horizontais exclusivas, em locais afetos à utilização-tipo IV e locais destinados ao ensino especial de deficientes;
- Refere os diversos locais ou recintos específicos correspondentes a locais de tipo E, como por exemplo: quartos, suites, espaços turísticos, camaratas, etc;

- Refere os diversos locais ou recintos específicos correspondentes a locais de tipo F, como por exemplo: centros de controle, centros de gestão, centros de comando, centrais de comunicação, postos de segurança, etc.

O regime jurídico de segurança contra incêndio em edifícios prevê ainda restrições do uso em locais de risco [3]:

- A afetação dos espaços interiores de um edifício a locais de risco B acessíveis a público devem situar-se em níveis próximos das saídas para o exterior e, no caso de se situar abaixo das saídas para o exterior, a diferença entre a cota de nível dessas saídas e a do pavimento do local não deve ser superior a 6m. Nos espaços em anfiteatro, a diferença de cotas pode corresponder à média ponderada das cotas de nível das saídas do anfiteatro, tomando como pesos as unidades de passagem de cada uma delas e plataformas de embarque afetas à utilização-tipo VIII;
- A afetação dos espaços interiores de um edifício a locais de risco C também é condicionada segundo certas regras;
- A afetação dos espaços interiores de um edifício a locais de risco D e E deve assegurar que os mesmos se situem ao nível ou acima do piso de saída para local seguro no exterior.

### **3.3.2 Categorias e Fatores de Risco**

Neste ponto, encontra-se a maior novidade em relação à regulamentação anterior. O novo RJ-SCIE classifica o risco de incêndio de acordo com os diferentes fatores de risco apresentados na tabela 3.4.

A categoria de risco (artigo N°12.º do RJ-SCIE), em matéria de risco de incêndio, organiza-se em quatro níveis de risco para qualquer UT de um edifício, ou recinto, atendendo a fatores de risco, conforme Tabela 3.4.

Categorias de risco:

1ª - Risco reduzido

2ª - Risco moderado

3ª - Risco elevado

4ª - Risco muito elevado

Tabela 3.4 – Fatores de Classificação de Risco [3].

Fatores de Classificação	Utilização- Tipo											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Altura da utilização-tipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Efetivo			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Efetivo em locais de tipo D ou E				x	x		x					
Área bruta		x										
Número de pisos abaixo do plano de referência	x	x				x		x	x		x	x
Espaço coberto ou ao ar livre		x				x			x			x
Saída independente de locais do tipo D ou E (1)				x	x		x					
Densidade de carga de incêndios modificada											x	x

**Nota:** (1) – Saída direta ao exterior, ao nível do plano de referência (apenas para a 1ª categoria de risco)

Como se pode verificar, a arquitetura do edifício é o aspeto que mais influencia os fatores de classificação. Em função da categoria determinada para cada edifício, são assim determinadas as medidas mais adequadas para que a segurança nessa UT possa estar garantida.

Para cada UT diferente o RJ-SCIE, classifica a categoria de risco mediante os fatores de risco da tabela 3.4.

No caso de estudo a classificação da UT encontra-se classificada no Capítulo 6.

## **CAPÍTULO 4**

### **Condições Gerais de Evacuação**

## **4.1 Generalidades**

Este capítulo assume especial importância relativamente aos estabelecimentos públicos, particularmente em edifícios escolares. Numa situação de incêndio, num edifício com grande ocupação de pessoas, podem surgir situações de pânico e conseqüente desorientação na hora de se proceder à evacuação do edifício.

Em situação de emergência, devido à ocorrência de um incêndio, os edifícios devem estar organizados para permitir que, em caso de incêndio, os ocupantes possam chegar a um local seguro no exterior pelos seus próprios meios, de modo fácil, rápido e seguro. Para isso, em edifícios existentes é necessário implementar medidas por forma a realizar a evacuação segura do edifício, tomando em atenção as características das saídas, das vias de evacuação e as distâncias a percorrer.

A sinalização é um dos mais importantes aspetos a ter em conta para indicação do trajeto a percorrer até chegar ao local seguro (ponto de reunião).

## **4.2 Condições Gerais de Evacuação**

Para se proceder à análise das vias de evacuação é fundamental que seja feita a determinação do número máximo estimado de pessoas que pode ocupar em simultâneo um dado espaço (efetivo), o qual deve ser identificado por local, piso e edifício.

Em alguns locais esse cálculo do efetivo é feito com base na capacidade instalada nos próprios locais, nomeadamente o número de lugares fixos nos espaços com lugares fixos de salas de conferência, reunião, ensino, leitura ou consulta documental, salas de espetáculo, recintos desportivos, auditórios e locais de culto religioso [11].

Nos restantes espaços o efetivo é calculado com base em índices de ocupação, medidos em pessoas por m<sup>2</sup> de área útil ou por metro linear [12] conforme as tabelas 4.1 e 4.2, que é um extrato do Quadro XXVII do artigo nº 51 do RT-SCIE.

Tabela 4.1 - Índices de ocupação por m<sup>2</sup> [12]

<b>Espaços Pessoas / m<sup>2</sup></b>	<b>Pessoas / m<sup>2</sup></b>
Balneários e vestiários utilizados pelo público 1	1
Balneários e vestiários exclusivos para funcionários	0,3
Bares (zona de consumo com lugares em pé)	2
Espaços de ensino não especializado	0,6
Espaços de exposição destinados à divulgação científica e técnica	0,35
Espaços reservados a lugares de pé de salas de conferências, de reunião e de espetáculos, de auditórios ou de locais de culto	3
Gabinetes de consulta e bancos de urgência	0,3
Gabinetes de escritórios	0,1
Locais de venda de baixa ocupação de público	0,2
Locais de venda localizados no piso do plano de referência com área inferior ou igual a 300 m <sup>2</sup>	0,5
Salas de convívio, refeitórios	1
Laboratórios	0,2
Salas de diagnóstico e terapêutica	0,2
Salas de escritórios e secretarias	0,2
Salas de espera de exames e de consultas	1
Salas de intervenção cirúrgica e de partos	0,1
Salas de leitura sem lugares fixos em bibliotecas	0,2
Salas de reunião, de estudo e de leitura sem lugares fixos ou salas de estar	0,5
Zona de atividades (gimnodesportivos)	0,15

Tabela 4.2- Índices de ocupação por m linear [12]

Espaços	Pessoas / m linear
Lugares não individualizados de salas de conferência, de reunião e de espetáculos, e locais de culto religioso	2
Lugares de pé numa única frente de salas de conferências, de reunião e de espetáculos, e locais de culto religioso	5

Importa ainda referir que, nas situações não previstas na tabela anterior, deverá ser o projetista a definir o efetivo, fundamentando as suas opções.

Caso existam locais distintos ocupados pelas mesmas pessoas em horários diferentes, deve-se considerar o efetivo total tendo em conta que esses efetivos não coexistam em simultâneo.

Sempre que seja previsto, para determinado local, um índice de ocupação superior aos indicados na tabela anterior, o seu efetivo deve ser o correspondente a esse valor.

Quando for previsível que num dado local haja a possibilidade de mais do que um tipo de ocupação, deverá optar-se pelo índice mais gravoso.

### 4.3 Evacuação dos Locais

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 [12].

Um conceito importante para este cálculo é o de Unidade de Passagem, que representa a unidade de medida teórica utilizada na avaliação das larguras, e a sua conversão para unidades métricas é a seguinte (Figura 4.1):

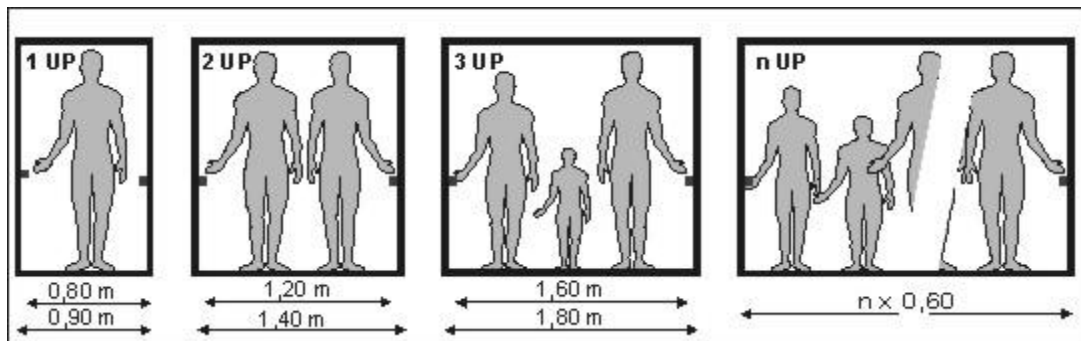


Figura 4.1 - Distâncias correspondentes às UP [13].

Não são consideradas, para efeito de contabilização de saídas, as que forem dotadas de [12]:

- Portas giratórias ou de deslizamento lateral não motorizado;
- Portas motorizadas e obstáculos de controlo de acesso exceto se, em caso de falha de energia ou de falha no sistema de comando, abrirem automaticamente por deslizamento lateral, recolha ou rotação, libertando o vão respetivo em toda a sua largura, ou poderem ser abertas por pressão manual no sentido da evacuação por rotação, segundo um ângulo não inferior a 90°.

Importa ainda referir o método de cálculo para determinação do número de saídas dos locais e dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação, de acordo com a tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Método de cálculo para determinação do número de saídas dos locais e dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação [12]

Nº mínimo de saídas	1 a 50 pessoas	1 Saída
	51 a 1500 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração, mais uma
	1501 a 3000 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração
	Mais de 3000 pessoas	Nº condicionado pelas distâncias a percorrer, com o mínimo de 6
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

Nos locais com efetivo igual ou superior a 200 pessoas devem, possuir em regra, pelo menos duas vias de evacuação normais com uma largura não inferior a 2 U.P. por cada uma delas.

As situações seguidamente enunciadas, devem ser tomadas em linha de conta [12].

- Saídas de locais de risco A com efetivo inferior a 20 pessoas podem possuir portas de largura inferior a 1 UP;
- Espaços com efetivo superior a 50 pessoas em pisos abaixo do nível de saída para o exterior ou acima do plano de referência em edifícios com mais de 28 metros de altura, a largura mínima deve ser de 2 UP.

Em salas com mais de 12 filas em que o pavimento seja desnivelado, as saídas devem permitir que seja efetuada a evacuação de pelo menos 50% do efetivo através de saídas abaixo do nível médio do pavimento [12].

Nas zonas de transposição de portas com largura superior a 1 UP, é permitida uma tolerância de 5% nas larguras mínimas requeridas.

Para que num determinado local se possam considerar saídas distintas, os percursos de qualquer ponto do espaço para as atingir devem formar um ângulo superior a 45°.

Nas vias de evacuação e saídas de locais de risco B, C ou F, não são permitidos reposteiros ou outros elementos suspensos transversais ao sentido da evacuação.

## 4.4 Vias horizontais de evacuação

Como foi referido no início do capítulo o edifício deve ser dimensionado de modo a permitir a evacuação dos seus ocupantes para o exterior de forma rápida, fácil e segura. Para tal as vias horizontais de evacuação devem conduzir, diretamente ou através de câmaras corta-fogo, a vias verticais de evacuação ou ao exterior do edifício.

### 4.4.1. Características das Vias horizontais de evacuação

As distâncias a percorrer nos locais e vias de evacuação são limitadas, para que a evacuação se proceda de forma rápida e segura de modo a proporcionar uma evacuação rápida e segura dos ocupantes dos edifícios (Figura 4.2) [12].

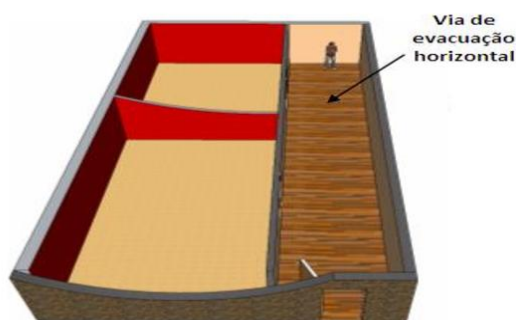


Figura 4.2 – Via de evacuação horizontal [13]

Em função dos espaços em questão, as distâncias máximas admissíveis são as indicadas na Tabela 4.4 (Figura 4.3).

Tabela 4.4 – Distâncias máximas admissíveis [12]

Nos locais	Em impasse	15 m
	Com saídas distintas	30 m / 45 m <sup>a)</sup>
Nas vias horizontais interiores	Em impasse	15 m ou 10 m nas vias que servem locais de risco D e E
	Com saídas distintas	30 m / 20 m <sup>b)</sup>
Nas vias horizontais exteriores	Em impasse	30 m ou 20 m nas vias que servem locais de risco D e E
	Com saídas distintas	60 m / 40 m <sup>b)</sup>

Notas: a) No caso de locais amplos cobertos com área superior a 800 m<sup>2</sup>, no piso do plano de referência, com as saídas diretas para o exterior; b) Em pisos situados acima dos 28m e em pisos abaixo do plano de referência.

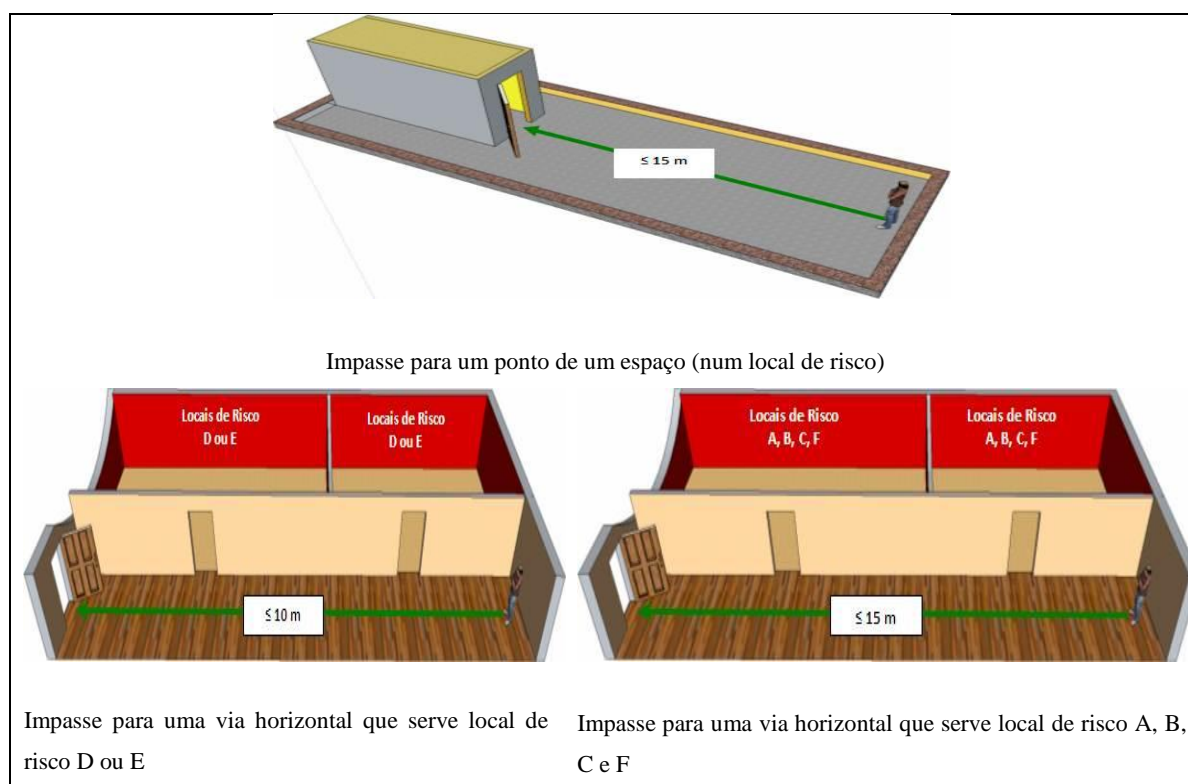


Figura 4.3 - Distâncias máxima a percorrer nas vias horizontais de evacuação [13]

Caso não seja possível delimitar os caminhos de evacuação por meio de paredes, divisórias ou mobiliário fixo nos locais com mais de 800 m<sup>2</sup>, esses caminhos devem ser claramente evidenciados [12].

Em locais de risco B, servidos por mesas, e em caso de a zona afeta à sua implantação possuir área superior a 50 m<sup>2</sup>, as seguintes condições devem ser garantidas [12]:

- Quando as mesas forem fixas, deve ser assegurado um espaçamento entre elas com um mínimo de 1,5 m;
- Se as mesas não forem fixas, o somatório das suas áreas não pode exceder um quarto da área de zona afeta à implantação das mesmas. Os corrimãos existentes nas vias horizontais de evacuação deverão possuir uma altura máxima de 1,1m e podem reduzir a largura mínima da via, em cada lado, num valor máximo igual a:
  - 0,05m para vias com uma UP;
  - 0,10m para vias com mais de uma UP.

#### **4.4.2 Características das Portas**

As portas efetuam a ligação dos diversos locais de risco às vias de evacuação. Contudo são um elemento de fragilização na envolvente das vias de evacuação. É essencial ter uma atenção especial de modo a que estes elementos não se tornem em pontos demasiado frágeis por onde se possa propagar um incêndio mas que não constituam barreiras de difícil transição aquando da sua ocorrência.

O regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios no artigo nº 62 prescreve algumas regras [12].

No caso de serem utilizáveis por mais de 50 pessoas, as portas devem:

- Abrir no sentido da evacuação;
- Dispensar o uso de sistemas de fecho (apenas trinco) exceto em locais destinados a crianças e adolescentes desde que vigiados permanentemente;
- Possuir sinalização do modo a operar;
- Quando de acesso direto ao exterior, possuir uma zona livre no exterior até uma distância de 3m, com largura igual à de saída.

No que se refere às portas vaivém, estas devem:

- Possuir superfícies transparentes à altura da visão;
- Possuir batentes protegidos contra o esmagamento de mãos;
- No caso de possuírem duas folhas, dispor de sinalização que oriente para a abertura da folha que se apresenta à direita.

Nos acessos às vias de evacuação, as portas devem ser recuadas, podendo excepcionalmente reduzir 10% da largura da via.

As portas de saída de locais de risco C agravado devem abrir no sentido da fuga.

As portas carecem de barras antipânico, sinalizadas:

- Utilizáveis por mais de 200 pessoas;
- Utilizáveis por mais de 50 pessoas em acesso a vias verticais de evacuação.

As barras antipânico são dispositivos mecânicos horizontais, previstos pela norma aplicável (EN 1125) aplicados em portas, destinados a salvaguardar a evacuação em segurança de aglomerados de pessoas, com previsível existência de pânico [14].

A fechadura das portas de saída para o exterior do edifício deve possibilitar a sua abertura pelo exterior, com chaves disponíveis no posto de segurança.

Caso existam portas resistentes ao fogo (Figura 4.4) que, por razões de exploração, devam ser mantidas abertas, devem ser providas de dispositivos de retenção que as conservem normalmente naquela posição e que em caso de incêndio as libertem imediatamente, provocando o seu fecho por ação de dispositivo mecânico. Nas portas das vias de evacuação e das CCF não são permitidos dispositivos de retenção.

As portas de duas folhas, resistentes ao fogo, devem ser dotadas de dispositivo seletor de fecho.



Figura 4.4 - Exemplo de uma porta corta-fogo [15]

## 4.5 Vias Verticais de evacuação

O Regulamento Técnico de SCIE nos artigos 64º ao 67º é abordada a temática das vias verticais de evacuação. Seguidamente serão enunciadas as principais exigências a esse nível constantes no regulamento.

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

Com a exceção das UT classificadas na 1ª e 2ª categoria de risco, que ocupem um número de pisos não superior a 3, as vias que sirvam pisos situados abaixo do plano de referência não devem comunicar diretamente com as que sirvam os pisos acima desse plano.

Quando as vias verticais não tiverem desenvolvimento contínuo, os percursos horizontais de ligação não devem ser superiores a 10 m e devem garantir o mesmo grau de isolamento e proteção que a via [12].

A largura útil, em qualquer ponto de evacuação, não deve ser inferior a 1 UP por cada 70 utilizadores ou fração, com o mínimo de 1,25 m (de acordo com o RGEU) em edifícios de altura não superior a 28 m e de 2UP em edifícios de altura superior a 28m.

O número de utilizadores a considerar é o correspondente à maior soma dos efetivos em dois pisos consecutivos servidos por essa via de evacuação.

Também relacionado com as vias verticais de evacuação, estão aspetos como [16]:

- Escadas;
- Escadas curvas;
- Lanços de escadas curvas;
- Rampas;
- Escadas mecânicas e tapetes rolantes.

As imposições que a legislação estabelece para os referidos aspetos dizem respeito, entre outras coisas, ao número de degraus e suas dimensões, inclinações, corrimões, tipos de piso, comandos mecânicos.

A altura mínima das guardas das vias de evacuação elevadas, medida em relação ao pavimento ou ao focinho dos degraus da via, deve ser de acordo com a Tabela 4.5.

Tabela 4.5– Altura mínima das guardas [12]

Altura da via	Altura da guarda
$\leq 6$ m	1,0 m
6 m	1,2m

No caso de guardas descontínuas, a distância na horizontal entre os prumos dever ser, no máximo 0,12m.

## **CAPÍTULO 5**

### Medidas de Autoproteção

## 5.1 Introdução

As medidas de autoproteção contra incêndios em edifícios consistem em procedimentos de organização e gestão da segurança, durante a exploração ou utilização dos mesmos, e têm em atenção minimizar a probabilidade de ocorrência de qualquer tipo de risco de incêndio e garantir aos seus ocupantes condições de segurança face a esses riscos.

Deste modo, pretende-se com as mesmas, salvaguardar os equipamentos e sistemas de segurança que estejam em condições de ser operados face a uma situação de emergência, e que os ocupantes abandonem o edifício em segurança.

A participação humana é essencial para assegurar uma adequada segurança contra incêndio, nas suas diversas fases, nomeadamente na prevenção e no decurso do incêndio (ignição, propagação e intervenção) [17].

As medidas de autoproteção aplicam-se a todos os edifícios e recintos, incluindo os existentes, à data de entrada em vigor da legislação atual (artigo nº22 RJ-SCIE).

Para se definirem as medidas de autoproteção e se estabelecer uma organização de segurança é necessário desenvolver algumas atividades prévias, como [9].

- Recolha exaustiva de informação sobre os processos associados à atividade humana, produtos manuseados e armazenados, equipamentos e sistemas utilizados, arquitetura dos espaços ocupados e caracterização da sua ocupação humana;
- Análise e avaliação dos riscos de incêndio, bem como das medidas adotadas para lhes fazer face;
- Elaboração de um programa de segurança, onde se definam a missão, atividades, atribuições e responsabilidades da organização de segurança da entidade.

Concluída esta fase inicial, deve proceder-se a outras atividades importantes, onde se destacam [9]:

- Organização de um Serviço de Segurança, incluindo a sua estrutura organizacional, meios humanos e materiais, procedimentos de atuação e programa de formação;
- Elaboração do Plano de Segurança; com a participação de todo o pessoal da entidade e o empenho particular do Serviço de Segurança; Revisão do Plano de Segurança, quer

devido a alterações organizacionais, alterações na atividade da entidade ou mudança de instalações, quer em resultado de ocorrências reais ou da realização de simulacros.

As medidas de autoproteção devem ser adaptadas às condições reais de exploração de cada UT e proporcionadas à sua categoria de risco conforme Tabela 5.1 [12].

A autoproteção e a gestão de segurança contra incêndios em edifícios e recintos, durante a exploração ou utilização dos mesmos, baseiam-se nas seguintes medidas (Figura5.1) [12]:

1. Medidas preventivas, que tomam a forma de procedimentos de prevenção ou planos de prevenção, conforme a categoria de risco;
2. Medidas de intervenção em caso de incêndio, que tomam a forma de procedimentos de Emergência ou planos de emergência internos, conforme a categoria de risco;
3. Registo de segurança, onde devam constar os relatórios de vistoria ou inspeção, e relação de todas as ações de manutenção e ocorrências, direta ou indiretamente relacionadas com a segurança contra incêndios em Edifícios (SCIE);
4. Formação em SCIE, sob a forma de ações destinadas a todos os funcionários e colaboradores das entidades exploradoras, ou de formação específica, destinada aos delegados de segurança e outros elementos que lidam com situações de maior risco de incêndio;
5. Simulacros para teste do Plano de Emergência Interno (PEI) e treino dos ocupantes, com vista a criação de rotinas de comportamento e aperfeiçoamento de procedimentos. e definição da sua periodicidade mínima em função da categoria de risco e Utilização-tipo.



Figura 5.1 - Medidas de autoproteção

Tabela 5.1- Medidas de autoproteção exigíveis [12]

Utilização -tipo	Categori a de risco	Medidas de autoproteção						
		[Quadro XXXIX do art.º 198 do RGSCIE]						
		Registos de segurança [artigo 201.º ]	Procedimentos de prevenção [artigo 202.º ]	Plano de prevenção [artigo 203.º] *	Procedimentos em caso de emergência [artigo 204.º] *	Plano de emergência interno [artigo 205.º] *	Ações de sensibilização e formação em SCIE [artigo 206.º]	Simulacros [artigo 207.º]
I	3. <sup>a</sup> «apenas para os espaços comuns»	•  •	•	•	•	•	•	•
	4. <sup>a</sup> «apenas para os espaços comuns»	•		•			•	•
II	1. <sup>a</sup>	•	•					
	2. <sup>a</sup>	•	•		•		•	
	3. <sup>a</sup> e 4. <sup>a</sup>	•		•		•	•	•
III, VI, IX, X, XI e XII	1. <sup>a</sup>	•	•					
	2. <sup>a</sup>	•		•	•		•	•
	3. <sup>a</sup> e 4. <sup>a</sup>	•		•		•	•	•
IV, V e VII	1. <sup>a</sup> «sem locais de risco D ou E»	•	•					
	•	•		•	•		•	
	1. <sup>a</sup> «com locais de risco D ou E» e 2. <sup>a</sup> «sem locais de risco D ou E».	•		•		•	•	•
	2. <sup>a</sup> «com locais de risco D ou E», 3. <sup>a</sup> e 4. <sup>a</sup>							

## **5.2 Plano de Segurança**

O Plano de Segurança (PS) é um conjunto de medidas de autoproteção (organização e procedimentos), de forma a evitar a ocorrência de incêndios e minimizar os seus efeitos.

Na medida em que os Planos de Segurança (PS) são concebidos quer na fase de conceção quer nos edifícios existentes, estes têm um papel decisivo na elaboração de um plano de prevenção integrada.

Este conceito de PS (inerentemente ligado a prevenção integrada) deve estar salientado na intervenção sobre situações de risco detetadas na fase de projeto de um edifício. Na fase de projeto é estudado a previsão do risco, assim como a sua eliminação, ou limitação das suas consequências, através de procedimentos mais adequados para a proteção não só de bens materiais, mas acima de tudo da vida humana.

O RG-SCIE define que o PS é o “ conjunto de medidas de autoproteção (organização e procedimentos) tendentes a evitar a ocorrência de incêndios e a limitar as suas consequências. [12].

O plano de segurança é constituído pelo Plano de Prevenção, pelo Plano de Emergência interno e pelos Registos de Segurança.

### **5.2.1 Tipos de Planos de Segurança**

O Plano de Segurança é desenvolvido como um documento que reúne toda a documentação sobre segurança, destinada ao pessoal de serviço e ao público que acede ao edifício, de modo a que estes estejam aptos a controlar e resolver coordenada e eficazmente qualquer situação de alarme, ou mesmo de fogo declarado, até à chegada dos bombeiros.

Existem quatro tipos de Planos de Segurança possíveis de ser efetuados para a generalidade dos edifícios.

No quadro XXXIX do artigo 198º do RT-SCIE são indicados, para cada UT e em função da respetiva categoria de risco, quais os documentos exigíveis para elaboração de PS. A nota técnica (NT) Nº21 da ANPC Identifica quatro tipos de PS:

- PS tipo I – Registos de Segurança + Procedimentos de Prevenção (PP);
- PS tipo II – Registos de Segurança + Procedimentos de Prevenção + Procedimentos em caso de Emergência (PE);
- PS tipo III – Registos de Segurança + Procedimentos de Prevenção + Procedimentos em caso de Emergência;
- PS tipo IV – Registos de Segurança + Procedimentos de Prevenção + Procedimentos em caso de Emergência.

### 5.2.2 Fases de elaboração de um Plano de Segurança

Para uma correta elaboração de um PS deverão ser tidos em conta as seguintes fases:

- **Caracterização do espaço** – localização geográfica, enquadramento de edifícios envolventes, utilizações tipo.
- **Identificação dos riscos internos** (preenchimento de fichas de segurança) e **externos** (riscos naturais e tecnológicos);
- **Levantamento de meios e recursos existentes** que possam permitir às equipas internas intervir em situação de emergência: os equipamentos de primeira intervenção (extintores, rede de incêndio armada, equipamento de primeiros socorros); o sistema de iluminação de emergência e sinalização de segurança (percursos de evacuação e saída com sinais próprios); os meios de alarme e alerta – botoneira de alarme (para alerta dos utentes), telefones (para chamada de meios de socorro exteriores); os meios automáticos de deteção e extinção - sistema automático de deteção de incêndios e sistema automático de extinção de incêndios.
- **Organização de segurança** visa a preparação interna para atuação em caso de emergência, de forma a garantir que se tomem as medidas necessárias à preservação da vida e dos bens: a estrutura interna de segurança - sistema organizativo interno que será ativado após a ocorrência de um acidente; prevê que utentes e funcionários desempenhem funções operacionais específicas de vigilância; o Plano de Intervenção e o Plano de Evacuação.

Depois de analisadas todas estas componentes, será elaborado o PS com todos os documentos necessários: registos de segurança, Plano de Prevenção (ou Procedimentos de Prevenção), Plano de Emergência (ou Procedimentos em caso de Emergência).

### **5.3 Organização da Segurança**

Nos edifícios e instituições deverá existir um Serviço de Segurança contra Incêndio (SSI), o qual terá ao seu dispor equipas de segurança que serão constituídas por trabalhadores, colaboradores ou prestadores de serviço, devendo receber formação para estarem preparados para atuar em caso de incêndio.

O SSI é estruturado sob a responsabilidade do RS, e deverá ser organizado e dimensionado para duas funções diferentes: uma de manutenção/exploração dos equipamentos e sistemas, de forma a garantir a sua operacionalidade; e outra de rotinas de segurança e de resposta a uma situação de emergência [17].

O número mínimo de elementos da equipa de Segurança (ES), presentes em simultâneo no edifício, é determinado em função da UT e da categoria de risco, conforme apresentado na Tabela 5.2 [17].

As pessoas pertencentes à equipa de segurança deverão esmerar-se pela multidisciplinaridade de competências para poder colmatar ausências de certos elementos e para poder melhorar o tempo de resposta ao sinistro.

Tabela 5.2 - Configuração das equipas de segurança [12]

Utilizações-tipo	Categorias de risco	Número mínimo de elementos da equipa
I	3. <sup>a</sup> e 4. <sup>a</sup>	Um
II	1. <sup>a</sup> e 2. <sup>a</sup>	Um
	3. <sup>a</sup> e 4. <sup>a</sup>	Dois
III, VIII, X, XI e XII	1. <sup>a</sup>	Um
	2. <sup>a</sup>	Três
	3. <sup>a</sup>	Cinco
	4. <sup>a</sup>	Oito
IV e V	1. <sup>a</sup> «sem locais de risco D ou E»	Dois
	1. <sup>a</sup> «com locais de risco D ou E»	Três
	2. <sup>a</sup> «sem locais de risco D ou E»	Três
	2. <sup>a</sup> «com locais de risco D ou E»	Seis
	3. <sup>a</sup>	Oito
	4. <sup>a</sup>	Doze
VI e IX	1. <sup>a</sup>	Dois
	2. <sup>a</sup>	Três
	3. <sup>a</sup>	Seis
	4. <sup>a</sup>	Dez
VII	1. <sup>a</sup> «sem locais de risco E»	Um
	1. <sup>a</sup> «com locais de risco E»	Três
	2. <sup>a</sup> «sem locais de risco E»	Três
	2. <sup>a</sup> «com locais de risco E»	Cinco
	3. <sup>a</sup>	Cinco
	4. <sup>a</sup>	Oito

Para as situações em que seja exigível a existência de um Plano de Emergência Interno (PEI), deve ser implementado um SSI, sendo constituído por um DS, com as funções de chefe de equipa, e pelo número de elementos adequado à dimensão e risco da UT, com a configuração mínima constante na tabela anterior.

A constituição da equipa de segurança (ES) deverá obedecer sempre a uma matriz organizativa de responsabilidades, independentemente da UT, categoria de risco do edifício e número de elementos. Desse modo a equipa de segurança poderá ser dividida por responsabilidades e respetivas funções (Figura 5.2) [19].

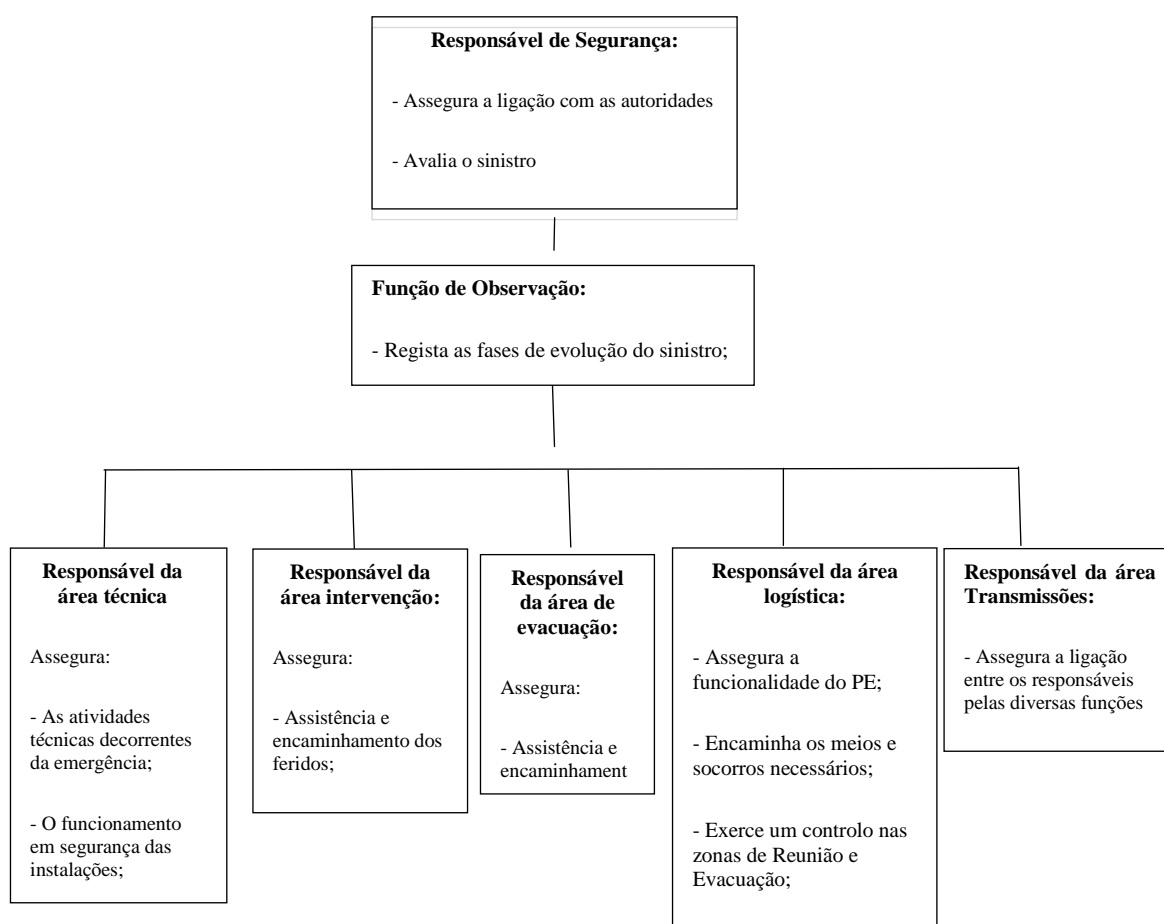


Figura 5.2 - Responsabilidades e funções da estrutura de segurança de um edifício

Para os estabelecimentos que recebem público da 3ª e 4ª categoria de risco, o DS, que chefia a equipa, deverá desempenhar as suas funções enquanto houver público presente. Deverá ser criada nos edifícios, caso ainda não exista, uma sala/posto de segurança, destinado a

supervisionar as atividades, que deve ser ocupado 24 horas por dia por um elemento da ES [12].

## **5.4 Registos de Segurança**

Os registos de segurança devem englobar nos seus conteúdos toda a informação relativa aos acontecimentos decorrentes da utilização do edifício. O artigo 201º da portaria n.º1532/2008 de 29 de Dezembro enuncia que os registos de segurança devem incluir:

- Relatórios de vistoria e de inspeção ou fiscalização de condições de segurança realizadas por entidades externas, nomeadamente pelas entidades competentes;
- Informações sobre as anomalias observadas nas operações de verificação, conservação ou manutenção das instalações técnicas, dos sistemas e dos equipamentos de segurança, incluindo a sua descrição, impacte, datas da sua deteção e duração da respetiva reparação;
- A relação de todas as ações de manutenção efetuadas em instalações técnicas, dos sistemas e dos equipamentos de segurança, como indicação do elemento intervencionado, tipo e motivo da ação efetuada, data e responsável;
- Descrição sumária das modificações, alterações e trabalhos perigosos efetuados nos espaços da utilização-tipo, com indicação das datas de seu início e finalização;
- Os relatórios de ocorrências, direta ou indiretamente relacionados com a segurança contra incêndio, tais como alarmes intempestivos ou falsos, princípios de incêndio ou atuação de equipas de intervenção da utilização-tipo;
- Cópia dos relatórios de intervenção dos bombeiros em incêndios ou outras emergências na entidade;
- Relatórios sucintos das ações de formação e dos simulacros, previstos respetivamente nos artigos 206º e 207º do, com menção dos aspetos mais relevantes”.

A ANPC possui no seu Caderno Técnico uma tabela exemplo, do que poderá ser um Registo de Segurança, e com base nessa tabela poderão ser desenvolvidos outros, com mais ou menos informação consoante o que é pretendido, conforme Tabela 5.3.

Tabela 5.3 - Registo de segurança baseado no modelo da ANPC

Título - Registo de segurança									
Relatórios de Vistoria e Inspeção									
Folha nº									
Data da Vistoria/Inspeção	Referência do Relatório		Anexos	Vistoria/Inspeção			Custo	Obs.	Rubrica
	Vistoria	Inspeção		Entidade competente	Nome	Função			

De forma a facilitar as auditorias, os registos de segurança deverão permanecer guardados e terem fácil acesso, nos 10 anos seguintes [12].

## 5.5 Procedimentos de Prevenção

Os procedimentos de prevenção consistem num conjunto de medidas de exploração e de procedimentos humanos e técnicos, que devem ser habituais durante a normalidade de vida do edifício, de forma a evitar incêndios, garantir as condições de segurança para minimizar o risco de incêndio num nível aceitável e sensibilizar a organização como deve proceder em caso de uma situação de emergência [12].

Os procedimentos de prevenção deverão ser do conhecimento geral da equipa de segurança (ES), de forma a garantir a manutenção das condições de segurança conforme Tabela 5.4 pelo que se devem listar e controlar as seguintes situações relacionadas com a exploração e utilização dos espaços [12]:

- Acessibilidade dos meios de socorro aos espaços da UT;
- Acessibilidade dos mesmos meios à rede de água de sistema de incêndios (SI);
- Operacionalidade dos meios de evacuação;
- A eficácia da estabilidade ao fogo e dos meios de compartimentação, isolamento e proteção;
- Acessibilidade aos meios de alarme e intervenção em caso de emergência;

- Vigilância dos espaços, em especial os de maior risco de incêndio e os que estão normalmente desocupados;
- Conservação dos espaços em condições de limpeza e arrumação adequadas;
- Segurança na produção, na manipulação e no armazenamento de matérias e substâncias perigosas;
- A segurança em todos os trabalhos de manutenção, recuperação, beneficiação alteração ou remodelação de sistemas ou instalações, que impliquem um risco agravado de incêndio, introduzam limitações em sistemas de segurança instalados ou que possam afetar a evacuação dos ocupantes.

Tabela 5.4- Procedimentos de exploração e utilização dos espaços

Acessibilidade dos meios de socorro	Periodicamente devem ser verificadas as acessibilidades. Na eventualidade de obras ou outro entrave junto do ponto de acesso dos meios de socorro, deve ser delineada uma alternativa
Acessibilidade das viaturas de combate ao abastecimento de água	Deve ser igualmente verificada através de um plano a acessibilidade aos pontos de abastecimento
Eficiência da compartimentação, isolamento e proteção perante o fogo	Elaboração de um plano de verificação da qualidade e adequabilidade dos elementos de compartimentação
Acessibilidade aos meios de alarme, alerta e intervenção	Identificação clara e desenvolvimento de um plano de manutenção
Especial atenção aos locais da utilização-tipo que estão normalmente desocupados	Nomeação de uma pessoa, a qual será responsável por periodicamente verificar a manutenção das condições de segurança no local
Manutenção dos locais limpos e arrumados	Os espaços deverão estar devidamente arrumados, como por exemplo, com os objetos dentro de caixotes incombustíveis, devendo todo o espaço estar livre de poeiras e com as cargas térmicas regularmente estipuladas
Segurança na produção, manuseamento e armazenamento de substâncias perigosas	Devem ser elaboradas fichas onde constem os procedimentos adequados a todas etapas dos produtos perigosos dentro da utilização-tipo. Todos devem ter conhecimento das fichas e do seu conteúdo.
Garantia de segurança em todos os trabalhos em sistemas e instalações, que acarretem risco de incêndio, introduzam limitações nos sistemas de segurança ou que ponham em causa a evacuação dos ocupantes do espaço	Nestes casos devem ser implementadas medidas alternativas

Os procedimentos de exploração referidos no artigo nº 202 do RT-SCIE relacionados com as instalações técnicas, equipamentos e sistemas, devem incluir as respetivas instruções de

funcionamento, os procedimentos de segurança, a descrição dos comandos e de eventuais alarmes, bem como dos sintomas e indicadores de avaria que os caracterizam.

No que diz respeito aos sistemas e dispositivos de deteção de incêndio deverão ser realizadas ações de teste, com a finalidade de avaliar o seu cumprimento, devendo ser registados os resultados (cumpre ou não cumprir), numa Tabela semelhante a tabela 5.5.

Tabela 5.5 - Ensaios a realizar no sistema automático de deteção de incêndio

Periodicidade	Ação – Elemento/ equipamento/ instalação	Forma de execução	Verificação	
			Cumpre	Não cumprir
Anual	Ensaio a toda a instalação de incêndio, inclui: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste á central;</li> <li>• Detetores;</li> <li>• Botões de alarme;</li> <li>• Dispositivos de alarme;</li> <li>• Dispositivos de alertas e respetivos comandos.</li> </ul>			
	Teste ao sistema de alerta á corporação de bombeiros mais próxima			
	Analise a eventuais defeitos na tubagem			
Semestral	Teste aos detetores de incêndio presentes no edifício			
Trimestral	Ensaio aos detetores de incêndio			
Mensal	Inspeção a toda a instalação de combate e alerta de incêndio			
	Teste aos alarmes de alerta presentes no edifício			
Semanal	Teste às fontes de alimentação de energia			
Diário	Teste á central de sinalização de incêndio			

Os procedimentos de conservação e de manutenção das instalações técnicas, dispositivos, equipamentos e sistemas existentes na UT, deverão ser delineados em concordância com as instruções do instalador e se for o caso, com as normas regulamentares aplicáveis. Devem ser baseados em programas com estipulação de calendários e listas de testes de verificação periódica.

## **5.6 Plano de Prevenção**

O plano de prevenção é um documento onde é referida a organização e os procedimentos que deverão ser adotados, por uma organização, com o objetivo de limitar os riscos de ocorrência e desenvolvimento de incêndios, e para salvaguardar a manutenção do nível de segurança resultante das medidas de autoproteção adotadas e toda a planificação para enfrentar uma situação de emergência.

O referido plano deverá estar atualizado e encontrar-se acessível no posto de segurança, para que esteja disponível para a verificação no decorrer das inspeções regulares e extraordinárias, [12].

O plano de prevenção deverá conter a seguinte informação:

- Identificação da UT;
- Data da sua entrada em funcionamento;
- Identificação do RS e eventuais delegados de segurança;
- Plantas à escala 1:100 ou 1:200, com indicação dos seguintes pontos:
  - Classificação de risco e efetivos previsto para cada local;
  - Vias horizontais e verticais de evacuação, incluindo eventuais percursos em comunicações comuns;
  - Localização de todos os dispositivos e equipamentos ligados à segurança contra incêndio;
  - E pelos procedimentos de prevenção definidos atrás.

## **5.7 Procedimentos em Caso de Emergência**

Os procedimentos em caso de emergência de acordo com o artigo N°204° do RT-SCIE, têm como finalidade implementar medidas de atuação dos ocupantes da utilização-tipo. Com base no pressuposto que todos os equipamentos de segurança contra incêndio se encontram no seu perfeito estado de funcionamento, após as devidas manutenções, é necessário os ocupantes possuírem o total conhecimento das ações a desenvolver em caso de incêndio.

Os procedimentos, perante uma situação de emergência deverão ser no mínimo, os seguintes:

- Procedimentos de alarme a cumprir em caso de deteção ou perceção de um incêndio;
- Procedimentos em caso de alerta;
- Procedimentos a adotar para garantir a evacuação rápida e segura dos espaços em risco;
- As técnicas de utilização dos meios de primeira intervenção e de outros meios de atuação em caso de incêndio que sirvam os espaços da UT;
- Procedimentos de receção e encaminhamento dos bombeiros.

Todos os documentos deverão ser do conhecimento total da equipa de segurança.

## **5.8 Plano de Emergência Interno**

O Plano de Emergência interno (PEI) surge da necessidade de dotar e treinar as pessoas para uma correta atuação em caso de emergência. Regula a gestão de meios e recursos materiais e humanos, otimizando a sua utilização e é dinâmico dado que carece de constante atualização [21].

O Plano de emergência é um documento onde estão mencionadas as medidas de autoproteção que devem ser tomadas, por uma entidade, de forma a combater a uma situação de incêndio que tenha deflagrado nas instalações dessa entidade, sendo o seu objetivo organizar a saída rápida dos ocupantes, limitar a propagação e as consequências do incêndio, recorrendo aos meios existentes [12].

O PEI deverá ser composto pelos elementos:

- Definição da organização a adotar em caso de emergência;
- Indicação das entidades internas e externas a contactar em situação de emergência;
- Pelo plano de atuação;
- Pelo plano de evacuação;
- Anexo com instruções de segurança (art.º199 do RT-SCIE);
- Anexo com as plantas de emergência.

O PEI deveser possuir organogramas hierárquicos e funcionais do SSI, nas várias fases de uma situação de emergência (Figura 5.3), com a identificação dos delegados e agentes de segurança, respetivas missões e responsabilidades.

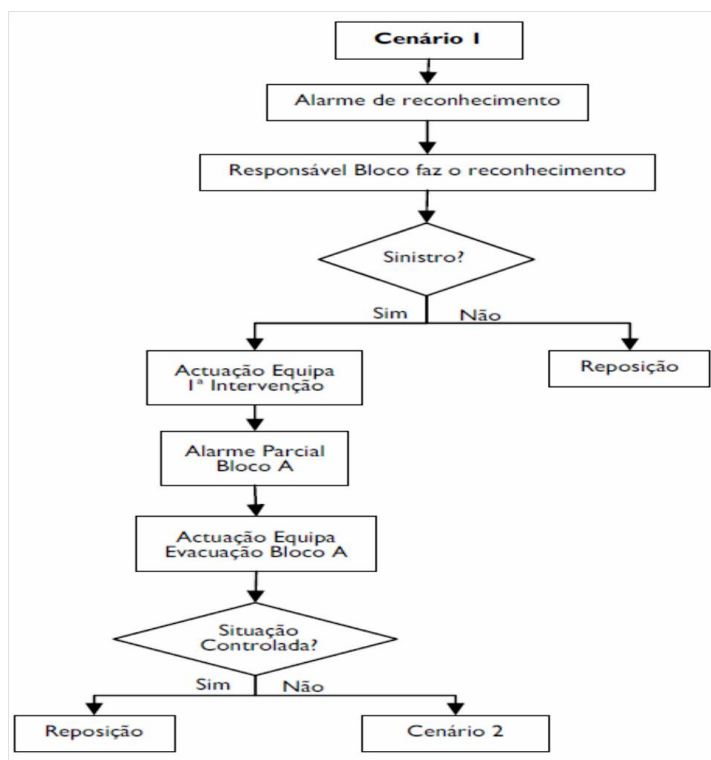


Figura 5.3 - Esquema de Emergência, baseado ANPC

### 5.8.1 Plano de Atuação

O plano de atuação deve prever a pormenorização das ações e dos procedimentos a adotar, por delegados e agentes de segurança, numa situação de emergência, tendo em conta um conhecimento prévio dos riscos existentes em cada edifício, devendo abordar os seguintes domínios [12].

- Conhecimento prévio dos riscos da UT;
- Procedimentos a adotar em caso de deteção ou perceção do alarme;
- A planificação da difusão dos alarmes restritos e gerais e a transmissão do alerta
- A coordenação das operações previstas no plano de evacuação;
- Ativação e técnicas de utilização dos meios de primeira intervenção apropriados a cada circunstância;
- Manobra de dispositivos de corte de alimentação de energia, de controlo de fumo e outros;

- A prestação de primeiros socorros;
- Proteção de locais de risco e de pontos nevrálgicos da UT;
- O acolhimento, informação, orientação e apoio dos bombeiros;
- A reposição das condições de segurança após uma situação de emergência.

### **5.8.2 Plano de evacuação**

O plano de evacuação deve prever a instruções e procedimentos de forma a assegurar uma evacuação ordenada, rápida e segura dos ocupantes do edifício, em situações consideradas perigosas, tendo em conta os seguintes aspetos [12]:

- Encaminhamento rápido e seguro dos ocupantes desses espaços para o exterior ou para uma zona segura, mediante referenciação de vias de evacuação, zonas de refúgio e pontos de encontro;
- Garantir o auxílio a pessoas com capacidades limitadas ou em dificuldade;
- Confirmação da evacuação total dos espaços e garantia que ninguém a eles regressa.

### **5.8.3 Plantas de emergência**

Uma planta de emergência é uma peça desenhada esquemática, pertencente a um dado local, onde estão representados os caminhos de evacuação e os meios a utilizar numa situação de incêndio, devendo estar em conformidade com a NP 4386:2001.

As plantas de emergência, a elaborar para cada piso da UT, quer para edifícios quer para recintos, devem, [12]:

- Ser afixadas em posições estratégicas, junto aos acessos principais do piso a que se referem;
- Ser afixadas nos locais de risco D e E, e nas zonas de refúgio;
- Ser disponibilizadas cópias aos bombeiros locais, quando solicitadas.

## **5.9 Formação em Segurança Contra Incêndio**

Um sistema de organização e gestão da prevenção e de controlo de risco tem como prioridade a formação em segurança; isto porque não é possível alcançar os objetivos de segurança, no

que respeita à prevenção e intervenção, sem conhecimento e prática, por parte dos funcionários e colaboradores, pois estes são fundamentais para a execução desses objetivos [12].

O artigo 206.º do RT-SCIE indica-nos os destinatários que devem obter formação em segurança contra incêndio, de acordo com as funções que desempenham.

Os riscos de incêndio deverão ser do conhecimento de todos os funcionários e colaboradores das entidades exploradoras dos espaços afetos às utilizações-tipo e todos os elementos com atribuições previstas nas atividades de autoproteção; isto é, deverão entender as medidas de segurança adaptadas para, posteriormente, saberem atuar, cumprindo os procedimentos numa situação de incêndio ou de emergência (incluindo na evacuação) [12].

O RS deverá implementar uma série de ações de formação contínua no âmbito da prevenção contra incêndio, colaborando para o desenvolvimento de uma cultura de segurança, com o conseqüente melhoramento da atuação dos funcionários e trabalhadores nos seus postos de trabalho [17].

Neste sentido, a formação no domínio de incêndio, estabelecida pelo RS, numa instituição, baseia-se nos seguintes aspetos [17]:

- Sensibilização, recorrendo a sessões informativas, para a segurança contra incêndio, com o objetivo de familiarização com os espaços e identificação dos riscos de incêndio, cumprimento dos procedimentos ou plano de prevenção, cumprimento dos procedimentos de alarme, cumprimento dos procedimentos de atuação em caso de emergência e instrução de técnicas básicas de utilização de meios de primeira Intervenção;
- Formação específica para trabalhadores em locais de risco C e F, isto é, que desempenhem funções de maior risco de incêndio;
- Formação específica para os elementos do SSI, que possuem atribuições especiais em caso de incêndios, para emissão do alarme, evacuação, comandos dos meios de intervenção em caso de incêndio, direção das operações de emergência, receção e encaminhamento dos bombeiros e outras atividades eventualmente previstas no plano de emergência.

## 5.10 Simulacros

Os simulacros são exercícios que têm por objetivo treinar o pessoal nomeado para atuação numa emergência, com a finalidade de avaliar a eficácia do plano de emergência com destaque para o responsável, delegado e equipa de segurança, com vista à criação de rotinas de comportamentos e de atuação, bem como ao aperfeiçoamento dos procedimentos em causa.

Sendo assim, é fundamental a realização de simulacros periódicos, com o objetivo de avaliar a exatidão e a eficiência do PEI, sendo este aplicado a edifícios em funcionamento, em que os responsáveis deverão manter uma rapidez adequada, face a uma situação de emergência [12].

Em função da UT e da respetiva categoria de risco, deverão realizar-se exercícios de simulação com a periodicidade máxima definida na Tabela 5.6.

Tabela 5.6 - Periodicidade da realização de simulacros [12]

Utilizações-tipo	Categoria de risco	Períodos máximos entre os exercícios
I	4. <sup>a</sup>	Dois anos
II	3. <sup>a</sup> e 4. <sup>a</sup>	Dois anos
VI e IX	2. <sup>a</sup> e 3. <sup>a</sup>	Dois anos
	4. <sup>a</sup>	Dois anos
III, VIII, X, XI, XII	2. <sup>a</sup> e 3. <sup>a</sup>	Dois anos
	4. <sup>a</sup>	Um ano
IV, V e VII	2. <sup>a</sup> (com locais de risco D e E) e 3. <sup>a</sup> e 4. <sup>a</sup>	Um ano

### 5.10.1 Avaliação do tempo de evacuação

Um dos aspetos fundamentais na realização dos simulacros é da avaliação do tempo de duração da evacuação.

Para efeitos meramente de orientação, podem-se considerar como tempos máximos para uma evacuação de um edifício, os seguintes valores. [22]:

- 10 minutos para a evacuação total do edifício;
- 3 minutos para a evacuação de cada piso.

No conjunto pode-se estimar que a duração total de um exercício de evacuação não devera ser superior a 30 minutos.

Uma vez terminado o simulacro, devem reunir-se todos os elementos que participaram no exercício, com o objetivo de avaliar a realização e consolidar tanto os acertos, como corrigir as falhas, apoiando-se sempre nos resultados entregues pelos avaliadores do exercício [22].

Deve ser feito um relatório de avaliação, com os critérios de avaliação correspondentes à resposta esperada, caso necessário tem-se que atualizar o plano de emergência.

### 5.12 Tipos de Simulacro

Pode-se organizar os exercícios de acordo com a sua aplicabilidade e operacionalidade,

Conforme a tabela 5.7.

Tabela 5.7 - Tipos de Simulacro [22]

Forma	Tipo de execução
Organização	<b>Preparação</b> Não implicam deslocamento de recursos humanos ou materiais
	<b>Operacional</b> Execução das atividades planeadas. Equipas de segurança e restantes elementos envolvidos no processo.
Programação	<b>Com aviso prévio</b> As equipas de segurança e o restante pessoal sabem a data e a hora em que se realiza o simulacro.
	<b>Sem aviso</b> Só as equipas de segurança sabem a data e a hora em que se realiza o simulacro.

## **CAPÍTULO 6**

### Caso de estudio

## 6.1 Introdução

Neste último capítulo, será feita a análise da segurança contra incêndio da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança (ESTiG) (Figura 6.1) do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) cuja data de projeto e construção é anterior à data de publicação da nova legislação de SCIE.

O objetivo consiste em apresentar propostas para a realização de medidas de autoproteção para o estabelecimento de ensino adaptá-las às condições reais de exploração e utilização.

A aplicabilidade destas medidas depende da utilização-tipo do edifício e da respetiva categoria de risco, de acordo com a tabela 5.1. Tratando-se de um edifício de UT IV de 4ª categoria de risco (conforme justificado adiante no ponto 6.2.5).

A referida Tabela exige a implementação de:

- Registos de segurança;
- Plano de prevenção;
- Plano de emergência interno;
- Ações de sensibilização e formação;
- Simulacros.

Para o edifício em causa, as medidas preventivas tomam a forma de Plano de Prevenção, e as medidas de intervenção tomam a forma de Plano de Emergência.



Figura 6.1 - Escola Superior de Tecnologia e Gestão do IPB

## 6.2 Plano de Prevenção

### 6.2.1 Caracterização do Edifício

#### 6.2.1.1 Identificação do Estabelecimento e Responsável de Segurança

**Nome Institucional:** Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança (ESTiG) do Instituto Politécnico de Bragança

**Morada:** Campus de Santa Apolónia, Apartado 134, 5301- 857 Bragança

**Freguesia:** Sé

**Concelho:** Bragança

**Distrito:** Bragança

Contactos: - Tel: (+351) 273 303 000

- Fax: (+351) 273 313 051

Entrada em Funcionamento: Ano letivo 1993/1994

Responsável de Segurança (RS): Diretor da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança (ESTiG).

Contacto: 273 303 003

Delegado de Segurança: Subdiretor da ESTiG.

O responsável de segurança tem como função a nomeação do delegado de segurança e respetiva equipa de segurança.

#### **6.2.1.2 Descrição do Edifício**

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança (ESTiG) do Instituto Politécnico de Bragança está inserida no Campus de Santa Apolónia (Figura 6.2), com entrada em funcionamento no ano letivo 1993/1994 (ver anexo I – Planta de localização). Localiza-se geograficamente no distrito de Bragança, concelho de Bragança, freguesia da Sé, cujas confrontações são as seguintes:

**Norte:** Serviços de Ação Social do IPB

**Sul:** Avenida Santa Apolónia

**Este:** Escola Superior Agraria do IPB



Figura 6.2-Localização geográfica da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança com as coordenadas geográficas

A Escola (ESTiG) é uma unidade orgânica de ensino superior e investigação do Instituto Politécnico de Bragança (IPB), com autonomia administrativa, pedagógica e científica.

O edifício é constituído por um Corpo pedagógico, Biblioteca e áreas de apoio aos serviços.

### **Corpo Pedagógico**

O corpo pedagógico está organizado em bloco de aulas, instalações de docentes, laboratórios e oficinas.

O bloco de aulas tem dois pisos a partir da cota de entrada. As instalações reservadas aos docentes (no piso da cota de entrada) tem os mesmos acessos do bloco de aulas. Todos os setores estão agregados as indispensáveis áreas de apoio (instalações sanitárias e arrumos).

O acesso as instalações dos docentes faz-se pelos 3 átrios (situados junto dos três núcleos de acessos verticais do Corpo Pedagógico) de articulação.

No piso inferior, a relação das instalações faz-se horizontalmente através de um corredor de distribuição ligando a sala de estudo, associação de estudantes, núcleos de cursos, e salas de empreendedorismo.

Alguns laboratórios têm o pé direito exigido (5 m), razão pela qual existe uma rampa de ligação aos blocos de laboratórios, para compensarem a transição dos 3,5m para os 5 metros.

A localização da central telefónica e da central de segurança encontra-se junto a receção do átrio de entrada do corpo central

## **Biblioteca e Áreas de Apoio**

### **Biblioteca**

A biblioteca é constituída por dois pisos. O piso inferior tem a grande sala de leitura, de duplo pé direito, e uma sucessão de espaços para videoteca, bem como duas salas de estudo, com acesso em rampa. Para além da rampa as circulações verticais realizam-se por meio de duas escadas, uma delas reservada aos serviços, neste caso estabelecendo relação entre o gabinete de informática e o gabinete do bibliotecário no piso de entrada, com as restantes áreas do piso inferior. A partir do átrio tem-se acesso à zona reservada dos serviços e ao balcão de atendimento.

### **Áreas de Apoio (Corpo Central)**

O edifício compõem-se dos seguintes espaços fundamentais:

No piso de entrada encontram-se o átrio Central da edificação com a receção e a central de segurança, a secretaria académica e o refeitório/bar. O piso superior é composto pelos serviços da direcção e administrativos e sala de reuniões do conselho directivo. Por último, no piso inferior, encontra-se o auditório, podendo este ser polivalente, ou seja, servir para outros eventos extraescolares, sendo servido por sanitários. A interligação entre os diferentes pisos é feita por uma escadaria.

O auditório tem capacidade em torno de 220 lugares sentados, e desenvolve-se com uma pendente constante, fazendo-se o acesso às coxias de distribuição por meio de uma galeria

lateral. É constituído por palco e espaço de apoio, três cabines para tradução simultânea, e cabine de controlo de som e imagem.

### **6.2.2 Determinação da utilização-tipo (UT)**

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão é um estabelecimento de ensino superior, destinado ao ensino e investigação, e por isso é considerado de utilização tipo IV «escolares» de acordo com a Tabela 3.1 e alínea d) do n.º1 do artigo 8.º do RJ-SCIE.

Utilização-Tipo IV – “escolares”, corresponde a edifícios ou partes de edifícios recebendo público, onde se ministrem ações de educação, ensino e formação ou exerçam atividades lúdicas ou educativas para crianças e jovens, podendo ou não incluir espaços de repouso ou de dormida afetos aos participantes nessas ações e atividades, nomeadamente escolas de todos os níveis de ensino, creches, jardins-de- infância, centros de formação, centros de ocupação de tempos livres destinados a crianças e jovens e centros de juventude [10].

Atendendo ao seu uso os edifícios podem ser de utilização exclusiva ou de utilização mista, quando integrem diversas utilizações tipo. Existem espaços no edifício com outro tipo de utilização mas foram integrados na UT IV, passando a aplicar-se as mesmas disposições gerais e específicas (artigo nº 8, DL 220/2008), sendo eles:

- Espaços onde se desenvolvem atividades administrativas e arquivo documental, já que são espaços geridos sob a responsabilidade da entidade exploradora da UT IV, não estão normalmente acessíveis ao público e não possuem área bruta superior a 10% da área bruta afeta à UT IV.
- Arrumos e arquivos, por terem uma área inferior a 10% da área bruta afeta à utilização tipo IV.
- Bar/refeitório, por serem geridos sob a responsabilidade da entidade exploradora da UT IV e o seu efetivo ser inferior a 200 pessoas
- Biblioteca. Tendo como base o estipulado no caderno técnico nº 16 da ANPC, a biblioteca também foi integrada na utilização tipo IV. A integração deste espaço na UT IV é possível porque a biblioteca tem saída direta para o exterior (permitindo a evacuação de mais de metade do efetivo), cumpre a seção V do RT-SCIE e dispõe de carretéis e extintores. Propõe-

se no entanto como medida compensatória a colocação de uma porta com fecho automático E15 C.

- Auditório, propondo-se também a colocação de uma porta com fecho automático como medida compensatória E15 C, conforme artigo 20 do RT-SCIE e o estipulado no caderno técnico nº 16 da ANPC.

A utilização do edifício considera-se por isso exclusiva.

Se os espaços não fossem de utilização exclusiva, estaríamos no caso de utilização mista com UT IV “escolares”, “UT III administrativos”, UT VI “espectáculos”, UT XI “bibliotecas e arquivos”

### **6.2.3 Cálculo do efetivo**

O cálculo do efetivo foi feito de acordo com os índices apresentados na tabela 4.1 (de acordo com RT-SCIE) e as áreas respetivas de cada zona da Escola, bem como os locais de risco referentes a cada espaço será feita de acordo com a tabela em anexo II. No caso de salas de aula foram contabilizados os números de lugares (cadeiras) existentes em cada sala. Para o cálculo do efetivo total, foi tida em consideração a simultaneidade do efetivo, tendo por base a ocupação dos locais de ensino e atividades simultâneas, não se considerando o efetivo dos espaços de utilização comum (salas dos professores, salas de convívio, refeitório, etc.). Os alunos não foram considerados público, mas sim ocupantes afetos ao seu funcionamento. No caso do Bar/refeitório, se considerássemos alunos vindos de outras escolas teríamos um efetivo superior ao calculado, mas não iria influenciar a categoria de risco.

Segue a Tabela 6.1 o resumo (resultante do anexo I) de ocupantes por zonas do edifício da Escola Superior de Tecnologia e Gestão.

Tabela 6.1 - Capacidade máxima de ocupação do edifício

Designação dos espaços	E efetivo
Biblioteca	253
Auditório (Piso -1)	248
Áreas de Apoio/Direção da Escola	39
Corpo Pedagógico – Bloco de Aulas	1285
Corpo Pedagógico – Laboratórios, Associações, serviços e oficinas	383
Corpo Pedagógico – Gabinetes de Docentes	216
<b>Total de Efetivo</b>	<b>2424</b>

#### 6.2.4 Classificação dos Locais de risco

Os locais de risco foram considerados de acordo artigo nº 10. (RJ-SCIE).

- Local de risco C - a zona do bar, como copa, self-service, cafetaria porque se entendeu que nestes espaços estão instalados aparelhos para confeção de alimentos ou sua conservação cujo somatório das suas potências úteis é superior a 20kW e também as casas das máquinas e central de climatização, o posto de transformação (PT); central térmica, centro de recursos informáticos (S217), laboratórios (artigo N°10.3 DL220/2008), sala de estudo na garagem, Data Center, e oficinas, visto serem locais afetos a serviços técnicos nos quais se considerou estarem (ou poder vir a estar) instalados equipamentos elétricos, eletromecânicos ou térmicos com potência total superior a 70kW. No que diz respeito às zonas de arquivo, considerou-se serem locais de risco A, pois são locais para acondicionar material diverso cujo volume de armazenamento é inferior 100 m<sup>3</sup>.
- Locais de Risco B - sala de leitura na biblioteca, o auditório, refeitório, anfiteatros (S101, S114), salas S122, S201, S213, S223, sala de estudo (piso-1), com público superior a 50 pessoas.
- Locais de risco F - Central de segurança, junto a receção, Coordenação de escalas/serviço são locais onde existem centros de comando e controlo de vigilância, e

Centro de Comunicações do IPB, que é o centro nevrálgico de comunicações de todo o campus do IPB.

Na tabela em anexo (anexo II) cada espaço foi classificado de acordo com a natureza do risco.

### 6.2.5 Classificação da Categoria de risco

Como foi dito anteriormente, para a utilização-tipo IV, os fatores de risco (Tabela 6.2), são:

- Altura da UT IV;
- Efetivo;
- Efetivo em locais de risco D e E;

Tabela 6.2- Categorias de risco da utilização-tipo IV «Escolares» [10]

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo IV e V			Locais de risco D ou E com saídas independentes diretas ao exterior no plano de referência
	Altura da UT IV ou V	Efetivo da UT IV ou V		
		Efetivo	Efetivo em locais de risco D ou E	
1ª .....	≤ 9 m	≤ 100	≤ 25	Aplicável a todos.
2ª .....	≤ 9 m	(*) ≤ 500	≤ 100	Não Aplicável
3ª .....	≤ 28 m	(*) ≤ 1 500	≤ 400	Não Aplicável
4ª .....	> 28 m	> 1 500	> 400	Não Aplicável

(\*) Nas utilizações-tipo IV, onde não existam locais de risco D ou E, os limites máximos do efetivo das 2.ª e 3.ª categorias de risco podem aumentar em 50%.

O edifício em causa não dispõe de locais de risco D e E, e o efetivo é superior a 1500 pessoas. Sendo assim, tendo em conta o facto de a altura da UT ser de 6m e o efetivo de 2424 pessoas (conforme tabela 6.1), o edifício é classificado na 4ª Categoria de Risco.

### 6.2.6 Recursos Humanos da ESTiG

A população da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) resume-se aos alunos do Instituto Politécnico, aos funcionários e ao pessoal docente. Os locais onde possa eventualmente haver pessoas estranhas ao estabelecimento, e por isso com um conhecimento limitado do edifício em causa são os serviços administrativos tais como a

secretaria, a direção, a biblioteca, o auditório, o bar ou a portaria. Todos estes espaços se encontram próximos de saídas, sem obstáculos, e devidamente sinalizados conforme demonstrado nas peças desenhadas em anexo.

A ocupação do edifício faz-se de acordo com os seguintes horários:

- **Biblioteca**

O horário de funcionamento normal (durante o período de aulas) é feito das 9.00 h às 19.30 h. Durante o período de exames o horário é alargado até as 24.00 horas e Sábado das 10.00 horas-13horas e no período da tarde das 14.00 horas as 17.00 horas.

- **Secretaria académica**

O horário de funcionamento normal é feito das 9.00 h às 17.30h

- **Horário da escola em geral turnos de segurança**

O horário com maior população corresponde ao horário das atividades letivas, das 08.30h às 22.00h. A segurança da escola é realizada por um segurança permanente na escola durante a semana por turnos, das 8.00 h às 24.00 h, e das 24.00h às 8.00 h é. Aos fins-de-semana é realizada por um segurança por turnos (entre a ESTiG e a Escola Superior Agrária).

## **6.2.7 Exploração e Utilização dos Espaços**

### **6.2.7.1 Acessibilidade dos meios de socorro aos espaços da utilização-tipo**

O tempo de percurso que os veículos de socorro dos bombeiros podem ter, desde a saída do quartel, até ao edifício é de aproximadamente 10 minutos:

- Percurso normal: Avenida General Humberto Delgado – Avenida João da Cruz - Praça Professor Cavaleiro Ferreira – Rua Alexandre Herculano – Alameda Santa Apolónia

- Percurso alternativo: Avenida General Humberto Delgado – Avenida engenheiro Amaro da Costa – Avenida 22 de maio – rua Dom Afonso – avenida abade de Baçal / N103 – Alameda de Santa Apolónia.

Na planta de localização (anexo I) encontra-se assinalado o Hospital, que fica a meio do percurso, entre a escola e o quartel.

O acesso dos Bombeiros e outros meios de socorro ao edifício e a manobra dos mesmos deve ser permanentemente garantido mediante ações de desimpedimento das zonas exteriores destinadas à operação de socorro. O acesso ao edifício em causa é feito através da praça junto ao alçado principal, em alternativa, poderá ser feito pelos acessos do alçado posterior (Piso - 1), garantindo a existência não superior a 30 metros pelo menos de uma saída do edifício, que faz parte dos caminhos de evacuação, estando em conformidade com o estipulado na legislação atual. O edifício dispõe de vários pontos de penetração por piso, conforme planta em anexo I (Planta de acessibilidades).

De modo assegurar acessibilidade dos meios de socorro deverá ser feita regularmente a verificação da desobstrução total dos pontos de penetração do edifício, cabendo esta tarefa ao delegado de segurança.

Tabela 6.3 – Verificação das vias de acesso dos meios de socorro

<b>Ação</b>	<b>Resultado</b>
Acessibilidade dos meios externo (acessibilidade a veículos de socorro)	Encontra-se garantida.  A verificar periodicamente.
Estacionamento	Encontra-se garantido.  A verificar periodicamente.
Pontos de Penetração	Acessibilidade garantida.  A verificar periodicamente.

#### **6.2.7.2 Acessibilidade dos veículos de socorro aos meios de abastecimento de água**

Todos os edifícios devem possuir nas suas imediações hidrantes exteriores que assegurem o abastecimento dos veículos de socorro.

Procedeu-se ao levantamento das condições existentes quanto ao abastecimento de água, e verificou-se a existência de um hidrante a uma distância não superior a 30 m de uma das saídas do edifício, que faz parte dos caminhos de evacuação, encontrando-se operacional, conforme planta em anexo I.

Tabela 6.4 – Verificação das acessibilidades dos meios de socorro à rede de água

<b>Ação</b>	<b>Resultado</b>
Inspeção ao Hidrante	Operacional
Teste de alimentação de água	Assegurada
Verificação do acesso	Assegurado

### **6.2.7.3 Praticabilidade dos caminhos de evacuação**

Os caminhos de evacuação são amplos, permitindo uma evacuação rápida e segura. A escola dispõe de várias circulações horizontais e verticais, que permitem que haja caminhos alternativos em caso de incêndio e uma distribuição do efetivo entre elas, minimizando deste modo a possibilidade de percursos em impasse. As saídas estão afastadas umas das outras, distribuídas pelo perímetro do edifício. A este nível verificou-se no entanto que no horário noturno, a partir das 20h a maioria das portas é fechada. Propõe-se por isso que o horário seja alargado até às 22h ou, que se opte pela utilização de salas próximas às saídas principais. A partir deste horário o efetivo corresponde a um número baixo de alunos e professores, facilmente controlável pelo segurança, propondo-se no entanto a elaboração de instruções específicas relativas a este horário. Relativamente a este período, os alunos podem frequentar uma sala de estudo, ao nível do plano de referência e próxima da saída principal. Pontualmente, também os professores trabalham neste horário, em laboratórios ou nos gabinetes. Deverá nestes casos ser garantido o fornecimento ou o acesso à chave de portas que permitam o acesso direto ao exterior, permitindo alternativas de evacuação e minimizando as distâncias a percorrer em caso de incêndio.

Os caminhos de evacuação são amplos, permitindo uma evacuação rápida e segura. A escola dispõe de várias circulações horizontais e verticais, que permitem que haja caminhos alternativos em caso de incêndio e uma distribuição do efetivo entre elas, minimizando deste modo a possibilidade de percursos em impasse. As saídas estão afastadas umas das outras, distribuídas pelo perímetro do edifício. A este nível verificou-se no entanto que no horário noturno, a partir das 20h a maioria das portas é fechada. Propõe-se por isso que o horário seja alargado até às 22h ou, que se opte pela utilização de salas próximas às saídas principais. A partir deste horário o efetivo corresponde a um número baixo de alunos e professores, facilmente controlável pelo segurança, propondo-se no entanto a elaboração de instruções

específicas relativas a este horário. Relativamente a este período, os alunos podem frequentar uma sala de estudo, ao nível do plano de referência e próxima da saída principal. Pontualmente, também os professores trabalham neste horário, em laboratórios ou nos gabinetes. Deverá nestes casos ser garantido o fornecimento ou o acesso à chave de portas que permitam o acesso direto ao exterior, permitindo alternativas de evacuação e minimizando as distâncias a percorrer em caso de incêndio.

Elementos decorativos (mastos de avião no piso -1, decoração de natal, exposições) nas vias de evacuação devem ser permitidos desde que satisfaçam os seguintes requisitos [12]:

- Sejam solidamente fixados no pavimento ou paredes;
- Não possuam saliências suscetíveis de prender o vestuário ou objetos transportados pelos colaboradores e alunos;
- Não devem ser deixados nos caminhos de evacuação equipamentos, materiais ou qualquer outro objeto que possa, favorecer a deflagração de um incêndio, ser derrubado ou deslocado, dificultar a abertura das portas de saída, dificultar a visibilidade da sinalização de segurança ou iludir o sentido da saída.

Qualquer anomalia deverá ser comunicada ao Delegado de Segurança que deverá garantir a verificação periódica da operacionalidade dos meios de evacuação.

#### **6.2.7.4 Eficácia da estabilidade ao fogo e meios de compartimentação, isolamento e proteção**

Consiste na vistoria aos elementos de construção do edifício, para averiguar a estabilidade ao fogo, compartimentação, isolamento e proteção.

A estrutura do edifício é em betão armado, constituída por um sistema de pilares e vigas em betão armado e lajes fungiformes.

O revestimento interior das paredes e pavimentos é variável, e encontra-se discriminado na tabela em anexo (anexo III - Classificação de Materiais). Foi efetuado o estudo da reação ao fogo dos vários materiais de revestimento das paredes, pavimentos e tetos e compararam-se com as exigências regulamentares atuais de modo a analisar eventuais discrepâncias que fossem significativas.

### 6.2.7.5 Levantamento de Equipamentos e Sistemas de Segurança

Numa primeira fase realizou-se o levantamento das condições dos equipamentos e sistemas de segurança existentes, e foram verificadas situações não conformes, se pode verificar na tabela 6.5. Estas não conformidades detetadas foram algumas eliminadas.

Tabela 6. 5- Lista de não conformidades levantadas

Figura	Não conformidade
	Bocas de incêndios armada sem sinalização
	Botoneiras manuais de alarme sem sinalização (encontrando-se muitas delas com vidro partido). Não funcionam
	Inexistência de sinalização com indicação do sentido de saída no auditório localizado no piso inferior do edifício
	Existência de detetor de fumos com saco plástico (impedindo o seu correto funcionamento). Não funcionam
	Sirenes danificadas, Não funcionam
	Vários extintores localizados nos laboratórios rejeitados, mas ainda no local sem serem substituídos
	Inexistência de extintores nas vias horizontais de evacuação

### a) Acessibilidade aos Meios de Intervenção

Em situações de emergência torna-se vital que a acessibilidade aos meios de intervenção seja garantida.

Os meios de intervenção podem ser classificados de 1ª Intervenção quando utilizados como ferramentas de ataque expedito perante uma situação de risco, sendo controlados e manuseados pela própria comunidade escolar, como por exemplo os extintores e as mantas ignífugas.

### Extintores

Com base no levantamento efetuado foram estudadas as necessidades quanto aos equipamentos de 1ª intervenção. Foram colocados extintores, nos caminhos normais de evacuação, tendo em conta que a sua localização tem como base a proximidade a zonas potencialmente iniciadoras de incendio assim como a grande afluência de pessoas. Locais como as salas de informática, laboratórios, PT, sala de estudo existente da garagem, Data Center. Procedeu-se também à aplicação de placas de sinalização nos restantes meios de primeira intervenção (Figura 6.3).

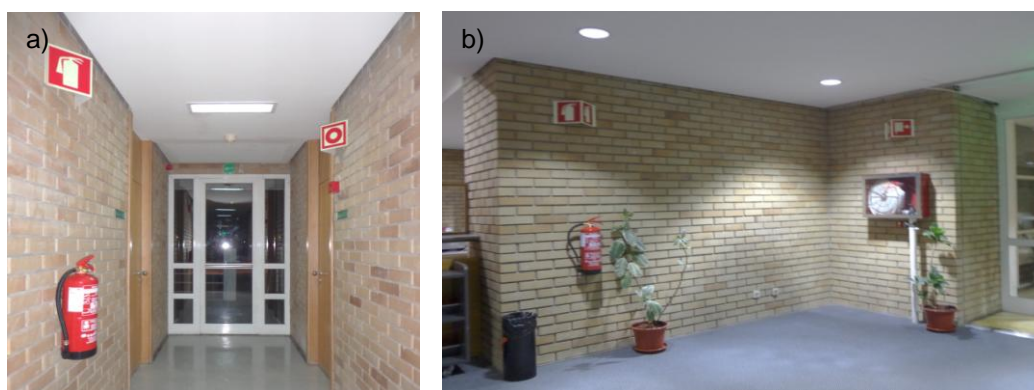


Figura 6.3 - Colocação de extintores, e aplicação de placas de sinalização

Os extintores foram colocados de forma que a distância a percorrer desde qualquer ponto suscetível de ocupação até ao extintor mais próximo não excedesse os 15 m (segundo o n.º 1 do artigo 163º da portaria 1532/2008 de 29 de Dezembro).

Além disso, os extintores foram instalados em locais bem visíveis e convenientemente sinalizados, sempre que possível nas comunicações horizontais e colocados de modo que o

seu manípulo ficasse a cerca de 1,20 m do pavimento (segundo o n.º 3 do artigo 163º da portaria 1532/2008 de 29 de Dezembro). Em anexo encontram-se, sinalizados nas plantas de prevenção (ver Anexo I – Plantas de Prevenção).

Os extintores de pó químico ABC apresentam boa eficiência nos fogos de materiais sólidos (madeira, cartão, papel, têxteis, etc.), líquidos combustíveis (gasolinas, óleos, etc.) e gases combustíveis (propano, butano, etc.) e boa eficiência nos fogos de origem elétrica. Já os extintores de neve carbónica (CO<sub>2</sub>) são apropriados para fogos de origem elétrica e para fogos que resultam da combustão de líquidos ou de sólidos liquidificáveis (éter, acetonas, vernizes, gasolinas, óleos, etc) de gases (metano, propano, butano, etc.)

### **Mantas Ignífugas**



Figura 6.4 - Manta ignífuga existente no Laboratório de Química Analítica

A manta ignífuga é recomendada para locais onde exista a possibilidade de incêndio ou combustão de produtos. São utilizadas para cobrir roupa, equipamento e líquidos a arder. No caso do edifício em estudo, verificou-se que existe uma manta ignífuga no Laboratório de Química Analítica (Figura 6.4), onde existem bicos de bunzen com probabilidade de ocorrer incêndio. De acordo com Portaria 1532/2008 art.163.5 – cozinhas e laboratórios considerados locais de risco C, devem ser dotados de mantas ignífugas em complemento dos extintores, pelo que se propõe a adoção desta medida.

## Caixas de areia

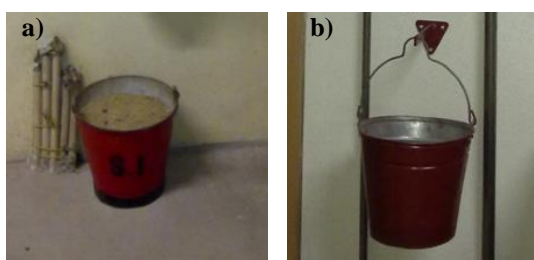



Figura 6.5- Caixas de areia existentes no edifício

As caixas de areia são recomendadas como meio adicional de primeira intervenção, nas centrais térmicas com potência superior a 70 KW (segundo o artigo nº163.6 da portaria 1532/2008 de 29 de Dezembro)., nos casos de combustível sólido ou líquido, um recipiente com 100 l de areia e uma pá. Como o caso do Posto de transformação (Figura 6.5 a)), Laboratório de Fundição e Tratamentos Térmicos, Tecnologia Térmica (Figura 6.5 b)), LSRE e oficinas mecânicas (ver localização nas plantas em anexo I).

## Bocas-de-incêndio

As bocas-de-incêndio devem estar devidamente sinalizadas e localizar-se, por ordem de prioridade, na caixa da escada, em câmaras corta-fogo, se existirem, ou noutros locais, permitindo que o combate a um eventual incêndio se faça sempre a partir de um local protegido (segundo o artigo nº170 da portaria 1532/2008 de 29 de Dezembro). Foi efetuado o levantamento da localização das bocas-de-incêndio as suas características e a sua operacionalidade na Tabela 6.6 (conforme plantas de prevenção, anexo I). Todas as bocas-de-incêndio do edifício são do tipo teatro, com mangueiras flexíveis e diâmetros de 45 ou 70 mm, sendo consideradas meios de 2ª intervenção. As mesmas são servidas por uma rede húmida, alimentadas por água proveniente do depósito localizado conforme a planta de acessibilidades (anexo I). O número de bocas de incendio existentes considera-se suficiente, cobrem toda a área a proteger.

Tabela 6.6 - Localização das bocas-de-incêndio tipo teatro

	Piso	Localização	Observações	
	1/0/-1	Todos os pisos no Átrios, e junto ao vão de escadas	Encontram-se operacionais	
	0	Entrada da Biblioteca		
		Junto a entrada do refeitório		
		Entre o gabinete 62 3 gabinete 63		
	-1	Biblioteca - Junto as instalações sanitárias		
		Auditório, 2 uma a entrada, e outra dentro ao lado da porta		
		Junto ao átrio dos laboratórios de Química		
	Garagens	Arrumos		

#### b) Acessibilidade aos meios de Alarme

No edifício em estudo existe com um sistema automático de detecção e alarme de incêndio, tendo como objetivo descobrir e sinalizar precocemente o aparecimento de um fogo, de forma, a que possam ser tomadas medidas necessárias à salvaguarda das vidas dos ocupantes do estabelecimento e à proteção de bens materiais num curto espaço de tempo. O sistema automático de detecção e alarme de incêndio implementado neste estabelecimento é constituído por:

- Detetores óticos de fumo;
- Detetores térmicos;
- Central de sinalização e comando, que se destina, principalmente, a controlar o estado de funcionamento da instalação e de alarme;
- Botões para acionamento manual do alarme; Meios difusores de alarme (sirenes de incêndio e evacuação);

## **Detetores óticos de fumo**



Figura 6.6 - Detetor ótico de fumo existentes

Os detetores óticos de fumo (Figura 6.8) estão indicados para locais onde haja a possibilidade de deflagrar um incêndio com grande produção de fumos, fortemente ventilados, em que se verifiquem variações significativas da temperatura ambiente e onde haja campos elétricos de elevada frequência. Foi efetuado o seu levantamento conforme plantas em anexo. (Ver anexo I – Plantas de Prevenção).

## **Detetores Térmicos**



Figura 6.7- Detetor térmico

Os detetores térmicos (Figura 6.9) estão indicados para locais fechados, de pequeno volume, onde a temperatura seja relativamente estável. Locais onde o incêndio de muito rápido desenvolvimento e caracterizados por uma rápida elevação de temperatura e com pouca libertação de fumo.

Os detetores térmicos existentes no edifício, encontram-se na central de climatização, casa das máquinas, e na zona do bar na copa e cafetaria (ver localização no anexo I- Planta de prevenção).

## Central de deteção de incêndios



Figura 6.7 - Central de incêndios existente no edifício

A é uma central da Janes Stuart (Figura 6.8), central FIRESINE com 3 loops, capacidade para 381 sensores, 32 zonas diferenciadas de atuação, 4 saídas para sirenes comandos programáveis, saída de alarme para bombeiros com temporização e baterias com autonomia par 72 horas. Neste momento estão a ser criadas condições para um novo sistema de deteção de incêndio, o que existe não funciona.

### C) Sistemas de Iluminação de emergência

A iluminação de emergência compreende o seguinte (ver anexo I – plantas de prevenção):

- Iluminação de ambiente, destinada a iluminar os locais de permanência habitual de pessoas, evitando situações de pânico;
- 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.

Para a instalação do sistema de iluminação de emergência:

- Patamares de acesso e intermédios de vias verticais (Figura 5.10); de botões de alarme;
- Portas de saída, e saídas de locais de risco B (Figura 6.11);
- Junto do arranque de escadas e junto de mudanças de direção e intersecção de corredores;
- Comandos de equipamentos de segurança;

- Meios de primeira intervenção.

A iluminação de circulação (evacuação) tem como objetivo permitir em caso de emergência, a evacuação das pessoas em segurança (garantindo ao longo dos caminhos de evacuação condições de visão e de orientação adequadas) e possibilitar a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos meios de socorro (Figura 6.9,6.10) (anexo I – Planta de prevenção).



Figura 6.8- Iluminação de emergência, nas vias horizontais de evacuação



Figura 6.9- Iluminação de emergência nas saídas de locais de risco B

#### **d) Sinalização de Emergência**

Os itinerários de evacuação e saída, bem como os equipamentos de combate a incêndio e outros relacionados com a segurança, estão identificados com sinais próprios

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

#### **e) Caso Particular de Sistema fixo de extinção automática de incêndios por agente extintor diferente de água localizado no Data Center**

Os sistemas fixos de extinção automática de incêndios podem utilizar como agente extintor a água, produtos espumíferos, pó químico, dióxido de carbono ou outros gases extintores, desde que homologados e adequados à classe de fogo a que se destinam.

Os sistemas fixos de extinção automática de incêndios por agentes extintores gasosos ou outros, prejudiciais à saúde quando inalados, devem ser utilizados somente em espaços confinados, de acesso vedado ao público, e a sua difusão deve ser antecedida de um sinal de alarme e de temporização que permitam a evacuação das pessoas eventualmente presentes. (Segundo artigo 172.1,2- Portaria 1532/2008).

O Data Center situado no Piso -1 é um local (sala limpa) onde estão equipamentos elétricos/eletrônicos, a forma mais racional de se fazer esta proteção é recorrendo a agentes de extinção gasosos, ditos “limpos”.

### **Agente de Extinção**

O sistema de gás colocado no espaço do data Center é o Argonite/IG55, (Figura 6.11) uma mistura de gases naturais inertes, composta por Nitrogénio+Argon+(CO<sub>2</sub> – caso do Inergen) nas proporções de 50%+42%+8%.



Figura 6.10- Sistema de Gás INERGEN/IG55 instalado

O INERGEN é um gás perfeito e não de duas fases, como acontece com os gases sintéticos.

Por esta razão o seu transporte em tubuladuras não oferece problemas de qualquer espécie, não cria neblinas quando é lançado no ambiente que tendem a impedir visibilidade, não tem qualquer choque térmico e, porque tem uma densidade muito próxima do ar ambiente, misceniza-se com grande facilidade criando uma atmosfera estável e homogénea. É um gás com PAG (Potencial Aquecimento Global) =0 e PDP (Potencial Depletivo do Ozono)=0. Quando se faz a inundação de um espaço representando 1m<sup>3</sup> de volume, com 0,5m<sup>3</sup> de INERGEN, e simultaneamente se faz a equalização das pressões (naturalmente através das portas, janelas, válvulas de alívio de pressão), poderá verificar-se, depois de completa a descarga do gás, a atmosfera terá aproximadamente a seguinte composição: 71% Nitrogénio ; 14% Argon ; 11% Oxigénio e 4% de Dióxido de Carbono; Concluindo-se que o Nitrogénio +

Argon excluíram o oxigênio, reduzindo o seu teor a níveis inferiores a 15%, os quais interrompem a combustão. O teor de 4% de CO<sub>2</sub> na atmosfera não oferece qualquer risco para o organismo humano. O INERGEN é completamente inofensivo para o meio ambiente e para os materiais. Quando libertado para a atmosfera, a temperatura ambiente não sofre qualquer tipo de variação, não se criando assim qualquer tipo de névoa que poderia afetar a visibilidade que pode levar a situações de pânico.

### **Sistema de detecção e Comando de Extinção existente**

À entrada da sala existem 2 armaduras óticas/acústicas, montadas sobre a porta no interior e exterior, destinadas a dar os alarmes necessários. A tecnologia de medição mais adequada à detecção de incêndios em salas é a que se baseia nos detetores de aspiração.

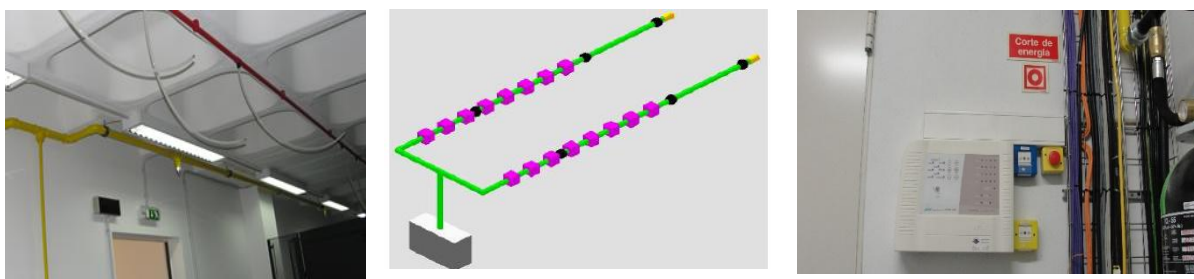


Figura 6.11- Sistema de detecção e Comando de Extinção existente

Os botões de disparo manual serão idênticos aos botões de alarme manual da instalação de detecção automática e de alarme de incêndio, mas, a sua caixa será de cor amarela e a tampa dotada com dispositivo de impedimento de atuação acidental (Figura 6.12).

### **Modo de Operação do Sistema**

Com a existência de um foco de incêndio na sala ou nos armários com ponto de aspiração, a central de supervisão do sistema de extinção de incêndio (Figura 6.13) recebe via detetores a confirmação de foco de incêndio através do segundo nível de alarme dos detetores de aspiração e atua sinalizando ótica e acusticamente através dos indicadores respetivos a existência de fogo dando origem à temporização de pré-disparo.

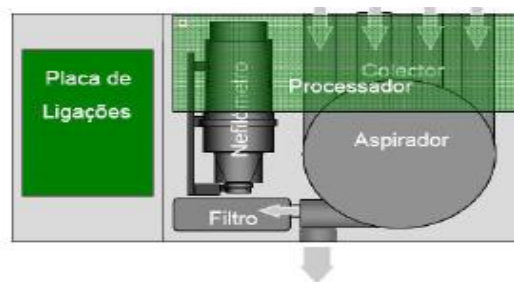


Figura 6. 12 - Sistema de extinção de incêndio

#### **6.2.7.6 Vigilância dos espaços**

A vigilância dos espaços, em especial os de maior risco de incêndio e os que estão normalmente desocupados é assegurada pela segurança durante as rondas. Existe um sistema de videovigilância que complementa a vigilância humana. Em complemento, qualquer detetor ou botoneira desencadeará o alarme local e geral incluindo o alerta aos Bombeiros, após uma temporização previamente estabelecida.

#### **6.2.7.7 Conservação dos espaços em condições de limpeza e arrumação adequadas**

Existe uma preocupação permanente por parte da direção em manter a escola em condições de limpeza e arrumação adequadas. Todos os dias se procede à limpeza dos locais, à remoção do lixo, arrumação de cadeiras e mesas. Existe um especial cuidado em manter os caminhos de evacuação sempre desobstruídos. Embora os equipamentos de segurança e os quadros elétricos estejam por norma desobstruídos deverão ser dadas instruções aos responsáveis pelas utilizações dos vários locais e à equipa de limpeza para que estas boas práticas de mantenham.

#### **6.2.7.8 Segurança na produção, na manipulação e no armazenamento de matérias e substâncias perigosas**

Todos os materiais e substâncias perigosas devem ser identificados, devidamente acondicionados e rotulados. As regras de armazenamento e manuseamento de materiais perigosos devem ser cumpridas conforme a indicação das suas fichas técnicas. Devem ainda tornar-se acessíveis aos alunos só com autorização prévia do professor ou funcionário da escola, sendo instruídos para a sua correta manipulação.

Havendo algum acidente com matérias perigosas, deverá proceder-se ao registo da sua ocorrência, e ser comunicado ao Responsável ou Delegado de Segurança.

### **6.2.8 Exploração e utilização das instalações técnicas, equipamentos e sistemas**

A exploração e utilização das instalações técnicas, equipamentos e sistemas deve ser feita conforme as normas de segurança em vigor e instruções fornecidas pelos fabricantes e instaladores.

As instalações técnicas, equipamentos e sistemas, relacionadas com a SCIE a considerar no estabelecimento são:

- Instalação de energia elétrica;
- Instalação de aquecimento;
- Instalação de confeção e de conservação de alimentos;
- Evacuação de efluentes de combustão;
- Ventilação e condicionamento de ar;
- Sinalização e iluminação de emergência;
- Sistema de deteção, alarme e alerta;
- Meios de intervenção.

As instalações devem ser objeto de vistorias periódicas e devem ser registadas em documentos próprios.

### **6.2.9 Conservação e manutenção dos equipamentos e sistemas de segurança**

A conservação e manutenção dos equipamentos e sistemas de segurança deverão ser cumpridas de acordo com a periodicidade recomendada pelos fabricantes e instaladores e executadas por técnicos ou empresas contratualizadas para o efeito. Devem ser definidos programas de manutenção, com calendarização e periodicidade de todos os equipamentos e sistemas de segurança.

Todas as avarias e não conformidades detetadas deverão ser registadas com indicação das datas de ocorrência, assim como as medidas corretivas adotadas, devendo proceder-se ao arquivo dos registos que deverá estar na posse do Responsável de Segurança.

## **6.3 Plano de Emergência**

### **6.3.1 Organização e Gestão de Segurança**

A organização de segurança consiste na otimização dos meios de proteção existentes, através de uma adequada planificação do seu uso em caso de necessidade, que garanta a disponibilidade dos recursos humanos e materiais nas melhores condições.

Os objetivos do Plano de Emergência Interno (PEI) são os seguintes:

- Identificar os riscos;
- Estabelecer cenários de acidentes para os riscos identificados;
- Definir princípios, normas e regras de atuação face aos cenários possíveis;
- Organizar os meios de socorro e prever missões que competem a cada um dos intervenientes;
- Permitir desencadear ações oportunas, destinadas a minimizar as consequências do sinistro;
- Evitar confusões, erros, atropelos e a duplicação de acuações;
- Prever e organizar antecipadamente a evacuação e a intervenção;
- Treinar procedimentos, os quais poderão ser testados, através de exercícios de simulação.

A organização em situação de emergência deve contemplar a identificação dos elementos intervenientes no plano de emergência, descrição das suas funções e responsabilidades, com os respetivos organogramas hierárquicos e funcionais do serviço de segurança conta incêndio (Figura 6.14).

Para ativação do PEI há que ter em conta dois aspetos iniciais:

- Detecção de uma situação de emergência;

- Reconhecimento e confirmação da mesma, identificando o local em que ocorreu, a sua extensão e as áreas afetadas.

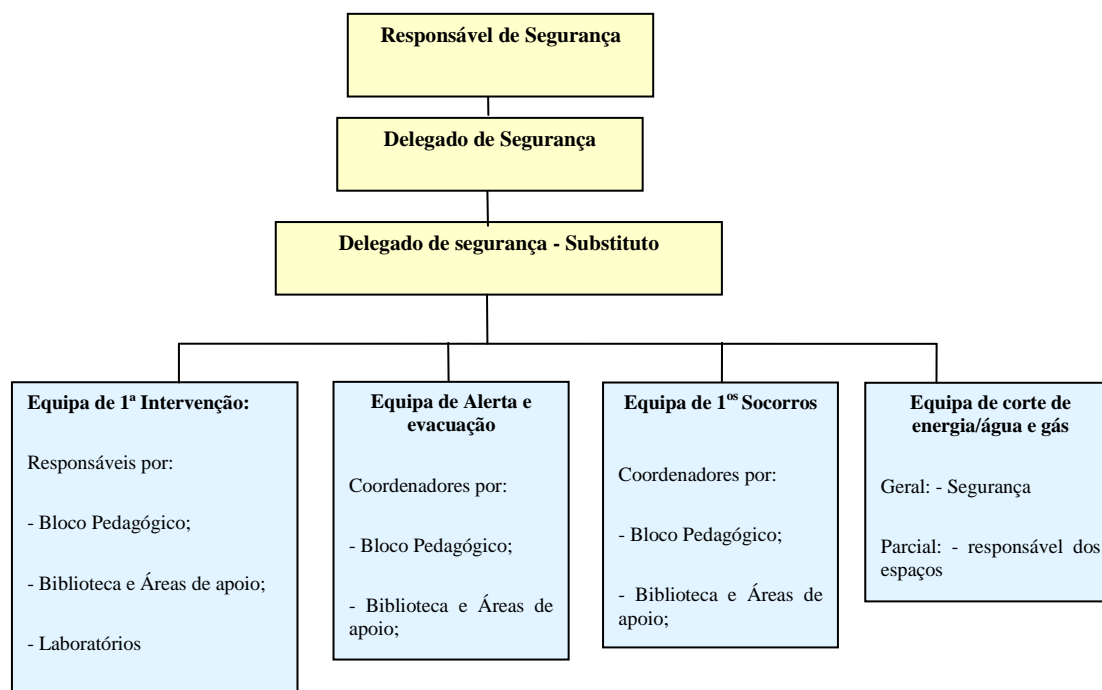


Figura 6.13- Organização e Gestão de Segurança

O RS, conforme o RT-SCIE, é o Diretor da Instituição. Este é o responsável pela coordenação de todas as situações de emergência, por emitir para o exterior as informações necessárias ao esclarecimento da situação, que na sua ausência, delega competências ao DS.

O DS, numa situação de emergência, deve ativar o PEI, pedir a intervenção da equipa de segurança, planear uma estratégia de atuação, ordenar a evacuação do estabelecimento e pedir o auxílio de entidades externas (Bombeiros, INEM, etc.).

Os colaboradores da Equipa de Segurança (ES), em caso de alarme geral de evacuação, cooperam com o DS.

Nos períodos de atuação dos bombeiros, passam a ser estes a assumir as responsabilidades pela coordenação e comando das operações de socorro, devendo o DS prestar toda a colaboração solicitada.

De acordo com o artigo 200.º do RT-SCIE, para a concretização das medidas de autoproteção, o RS estabelece a organização necessária, recorrendo aos seus funcionários e colaboradores. Os elementos nomeados para as equipas de segurança do estabelecimento são responsabilizados pelo RS, relativamente ao cumprimento das atribuições que lhes forem cometidas na organização de segurança estabelecida,

Durante o período de funcionamento da escola em período normal, entre as 08h30 e as 20h00, existe uma ES, constituída por um DS, com as funções de chefe de equipa, e por um número mínimo de 12 elementos, conforme tabela 5.2, o exigido no RT-SCIE para a 4ª categoria de risco da UT IV.

Os elementos da ES são colaboradores da instituição, que diariamente se ocupam com outro tipo de funções. O responsável de atuação, em situações de emergência, deve conhecer todos os espaços do estabelecimento, os equipamentos existentes de 1ª intervenção e a localização dos mesmos, bem como os locais para o corte do gás e da eletricidade.

O responsável de evacuação, em situações de emergência, deve conhecer melhor do que ninguém todos os espaços do estabelecimento e estar devidamente preparado e organizado, de forma a garantir a evacuação de todos os ocupantes, até à chegada dos meios de socorro externo.

Os elementos da ES devem, nas suas atividades de prevenção, colaborar na preparação das ações de formação e treino, assim como participar ativamente nas mesmas e nos ensaios, treino e inspeções ao equipamento de proteção contra incêndio, sempre que forem chamados para o efeito.

Os elementos da ES, em situações de emergência, devem responder prontamente, cumprindo as instruções do presente PEI, do RS e do DS.

### **6.3.2 Identificação das entidades internas e externas a contactar**

Em situações de emergência as entidades internas (essencialmente os elementos que fazem parte da equipa de segurança) e externas devem ser facilmente contactáveis, devendo para isso existir uma listagem com os contactos telefónicos afixada no posto de segurança junto ao telefone.

Enumeram-se algumas entidades externas a contactar em situações de emergência:

- Bombeiros Voluntários de Bragança. Telf.: 273 300 210
- INEM. 112
- Serviço Municipal de Proteção Civil de Bragança Telf: 273 300 240 Fax: 273 300 241
- Guarda Nacional Republicana, Telf: 273 300 267
- Centro de Saúde de Bragança, Telf: 273 302 420 Fax: 273 302 420
- Centro Hospitalar do Nordeste, EPE, Telf: 273 310 800
- Polícia de Segurança Pública, Telf: 273 303 400

### **6.3.3 Plano de Atuação**

O Plano de Atuação deve contemplar a organização das operações a desencadear e os procedimentos a realizar pelo DS ou pelos elementos da ES da ESTIG, numa situação de emergência.

As fases do Plano de Atuação são:

#### **1º - Reconhecimento, Alarme e Alerta.**

Na identificação de um foco de incêndio na ESTIG, por parte de qualquer colaborador, é fundamental acionar imediatamente o alarme e informar o RS ou o DS.

O DS, após dado o alarme deverá:

- Deslocar-se para a zona afetada do estabelecimento, de forma a certificar-se sobre a localização exata do sinistro;
- No local, verificar a extensão do sinistro e matérias em combustão e delinear uma estratégia de atuação;
- Verificar se há vítimas a socorrer;
- Depois de analisar a gravidade da situação, e se considerar necessário, deve:

- Alertar os elementos da ES, nomeadamente o Responsável de Atuação e de Evacuação;
- Ativar o alarme geral, para que seja evacuado todo o estabelecimento;
- Dar o alerta para os apoios externos, tais como bombeiros, ambulâncias ou polícia.

## **2º - Primeira Intervenção**

Perante a convocação feita pelo DS ou pelo alarme sonoro, e havendo condições de segurança, os elementos da equipa de 1ª intervenção, liderada pelo respetivo responsável, deverão combater o incêndio com os meios de 1ª intervenção disponíveis, procurando controlar o desenvolvimento do mesmo, sem por em causa a sua integridade física e sem nunca ficar sozinhos perante o incêndio. Esta equipa é ainda responsável pela realização do corte geral da alimentação de energia elétrica e do gás.

Cada elemento deverá ter sempre em consideração os seguintes princípios, ao utilizar o extintor:

- Retirar a cavilha e apertar a alavanca para verificar o funcionamento, libertando um jato de ensaio, e só depois dirigir-se para o local de fogo;
- Fazer a aproximação ao fogo, sempre no sentido do vento ou da tiragem normal do estabelecimento;
- Atacar o fogo dirigindo o jato do extintor à base das chamas; contudo em líquidos derramados de canalizações, manobrar o jato do extintor de cima para baixo, de forma a envolver o fogo; sobre líquidos, pulverizar de forma contínua e efetuando um vai e vem horizontal; sobre sólidos, pulverizar de forma intermitente;
- Não dirigir o jato para o recipiente que contenha um líquido em chamas, uma vez que este pode ser projetado para fora do recipiente;
- Em caso de incêndio em equipamentos elétricos ou eletrónicos, utilizar um extintor de neve carbónica (CO);
- Ao utilizar um extintor de CO, pegar no manípulo isolante, pois a parte do cone pode descer até aos -80°C e queimar as mãos;

Assegurar um número suficiente de extintores e de pessoas para os utilizar;

- Prever a possibilidade de re-ignição do incêndio.

Por fim, depois da sua utilização, deverá providenciar a recarga dos extintores.

Ao utilizar areia, deve abafar o fogo com camadas de areia. Se não for possível controlar o foco de incêndio, o responsável de atuação deve solicitar ao responsável pelo alerta (DS) o apoio de meios externos de socorro (Bombeiros) e abandonar o local, garantindo o fecho de portas e janelas.

### **6.3.4 Plano de Evacuação**

Em presença de uma situação de emergência, a comunicação de evacuação da instituição é efetuada através de um alarme sonoro de toque contínuo da sirene.

No edifício em estudo verificou-se as exigências regulamentares acima referidas, no capítulo 3, observando-se que os espaços com mais de 50 alunos, a largura da via de evacuação era de 2 UP. (ver anexo I – plantas de prevenção).

Na equipa de segurança da ESTG existe um elemento por zona responsável pela evacuação. De acordo com as instruções dadas pelo DS, e logo que dada ordem para a evacuação do estabelecimento, os responsáveis de evacuação deveram:

- Orientar os ocupantes para as portas de emergência;
- Tentar evitar a ocorrência de situações de pânico;
- Auxiliar pessoas com capacidade limitada ou em dificuldade;

Percorrer todos os espaços do seu piso suscetíveis de ocupação, de forma a comprovar a evacuação completa do piso, sem nunca por em causa a integridade física;

- Assegurar que ninguém fique bloqueado nem regresse ao local do sinistro.

O responsável de evacuação da zona, uma vez evacuado, deverá ajudar no encaminhamento dos ocupantes, até ao ponto de reunião.

Os responsáveis de evacuação deverão intervir quando confrontados com uma situação eminente ou declarada de incêndio/sinistro grave, que requeira uma ação imediata no sentido de evacuar a zona afetada da instituição.

Todos os elementos da ES, funcionários do estabelecimento, deverão prestar auxílio a pessoas com capacidades limitadas ou em dificuldade, de forma a assegurar que ninguém fique bloqueado nem regresse ao local do sinistro no decurso das operações de emergência.

Perante a comunicação de evacuação, esta deverá ser realizada de forma ordenada e rápida, seguindo a instrução geral de evacuação, bem como a informação constante nas plantas de emergência existentes em pontos estratégicos, evitando-se situações de pânico generalizado, nomeadamente através de correrias e comportamentos desordenados.

#### **6.3.4.1 Plano de atuação perante o alarme sonoro**

Uma vez acionado o alarme de evacuação, todos os colaboradores, estudantes que se encontrem na Instituição na altura da ocorrência de um incêndio, deverão se dirigir, de forma organizada, para o ponto de reunião, devendo seguir os seguintes aspetos:

- Abandonar imediatamente os seus postos de trabalho, garantindo, no entanto que os equipamentos sob a sua responsabilidade ficam desligados (ex: no caso de laboratórios);
- Não levar qualquer objeto consigo;
- Fechar portas e janelas, evitando assim, em caso de incêndio, que o fogo se propague mais depressa e se espalhem os gases tóxicos;
- Não correr e não gritar;
- Utilizar sempre as escadas;
- Seguir as instruções do responsável de evacuação da equipa de segurança;
- Não parar na porta de saída do estabelecimento; dirigir-se para o ponto de reunião e permanecer lá até que lhes seja dada autorização para voltar ao edifício.

Em caso de incêndio, deve ainda existir o cuidado de:

- Utilizar as costas das mãos numa porta para sentir o calor, e não abrir se estiver muito quente, pois poderá ser o único obstáculo entre a pessoa e o fogo; deverá procurar uma segunda saída;
- Manter-se próximo do chão, pois é onde existe menos fumo e mais oxigénio, e se tiver roupa a arder, não correr: parar, deitar-se no chão e rolar.

#### **6.3.5 Instruções de Segurança**

Devem ser elaboradas instruções de segurança específicas para os locais de risco C e F e as mesmas devem estar afixadas em locais visíveis, designadamente na face interior das portas de acesso a esses locais. As instruções de segurança devem conter os procedimentos de

prevenção e os procedimentos em caso de emergência aplicáveis ao espaço em questão. Devem ainda existir instruções gerais de segurança nas plantas de emergência, conforme anexo I. As instruções gerais destinam-se a todos os colaboradores, estudantes, e agentes prestadores de serviços que, na altura da ocorrência de um incêndio ou sinistro grave, se encontrem no interior da instituição.

#### **6.3.5.1 Detecção de Situações de Emergência**

Quando qualquer colaborador detetar uma situação potencialmente perigosa para as pessoas, deverá contactar imediatamente o DS.

Sempre que detetar um incêndio ou um sinistro grave, qualquer aluno ou colaborador deverá:

- Manter a calma;
- Dar o alarme, pressionando o botão de alarme manual mais próximo;
- Providenciar a evacuação da área atingida;
- Em situação de incêndio, atacar o fogo com o extintor mais próximo, não correndo riscos desnecessários;
- Em situação de incêndios em equipamentos elétricos, não utilizar água para extinguir o mesmo;
- Caso não consiga extinguir o incêndio, abandonar o local, fechando as portas e janelas;
- Dirigir-se para o ponto de reunião.

#### **6.3.6 Plantas de Emergência**

Durante a evacuação as plantas de emergência são um equipamento essencial que complementam a sinalização de segurança. Foram elaboradas plantas de emergência com a indicação das vias de evacuação, meios de alarme, meios de primeira intervenção e instruções gerais de segurança devendo localizar-se o mais próximo possível das fontes luminosas existentes (anexo I). Estas permitem identificar com facilidade os caminhos de evacuação e respetivas saídas, localização dos meios e equipamentos de combate a incêndio de primeira intervenção e meios de alarme (Figura 6.15).

Devem ser afixadas junto dos principais acessos e entradas, zonas de passagem (corredores e halls), áreas de permanência de utilizadores (junto de elevadores, receções, vestiários, etc.) e nos patamares dentro das caixas de escada.

As plantas de emergência elaboradas, não foram colocadas porque o sistema de segurança contra incêndios não se encontra em funcionamento.



Figura 6.14– Exemplo de planta de emergência do edifício em estudo

## 6.4 Posto de segurança

### Posto de segurança

## 6.5 Formação em Segurança Contra Incêndio

O Capítulo 5.9 faz referência aos destinatários que devem obter formação de segurança

A existência de um PEI não é, por si só, suficiente se ele não for acompanhado da compreensão e familiarização de todos os funcionários da Instituição, nos termos e nas medidas deles constantes.

As ações de formação compreendem também o cumprimento dos procedimentos de alarme e evacuação e instruções básicas de operação de meios de intervenção. Está a ser preparada a formação a ser dada em particular aos funcionários que, na sua atividade principal normal, lidam com situações de maior risco de incêndio e formação específica para os elementos que

constituem a estrutura interna de segurança contra Incêndios, em particular, aos que têm obrigações específicas de intervenção em caso de emergência. Estão também previstas ações de sensibilização de segurança contra incêndios no início de cada ano letivo, bem como fornecimento de panfletos com a informação necessária. De modo a criar rotinas de comportamento e de atuação está prevista a realização de um simulacro.

## **6.6 Simulacros**

De acordo com o a tabela 5.6 e artigo nº 207 RT-SCIE, para avaliar a precisão e a eficácia do PEI é necessário realizar simulacros periódicos. Devido ao fato, do edifício em estudo ser da 4ª categoria de risco (sem locais de risco D ou E) da UT IV escolares, deve ser sempre realizado um exercício no início de ano escolar, para que os alunos fiquem familiarizados com os procedimentos a ter em caso de emergência.

Os exercícios devem ser devidamente planeados, executados e avaliados, com a colaboração da Corporação de Bombeiros locais, na área afeta ao estabelecimento, no caso em Bragança.´

Essa planificação deve permitir determinar se a organização, através RS, do DS e do SSI, tem capacidade para executar as seguintes tarefas:

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

Embora os simulacros sejam uma situação irreal, os mesmos permitirão desenvolver o plano de emergência, através da verificação dos seguintes aspetos (5):

- A sistematização e funcionalidade do Plano;
- O grau de consciencialização e capacidade do pessoal;
- Desenvolvimento e assimilação das medidas organizativas;
- Nível de manutenção e eficácia de meios e sistemas de segurança;
- Tempo de resposta nos procedimentos em caso de:
  - Incêndio;

- Alarme de bomba;
- Auxílio a acidentados;
- Evacuação;
- Derrame de produtos químicos perigosos;
- Fugas de gás;
- Sismos;

Outras emergências relevantes.

O simulacro serve para verificar a eficácia de atuação do processo e do plano de segurança, devem ser designados observadores para o exercício.

Quando as características dos locais possam inviabilizar a realização de exercícios de evacuação, devem ser adotadas medidas de segurança compensatórias, designadamente nos domínios da vigilância do fogo e das instruções de segurança.

## **6.7 Registos de Segurança**

Os registos servem para proporcionar evidências do funcionamento do sistema de segurança implementado e devem ser elaborados tomando em consideração os aspetos abordados no Capítulo 5.4.

## 6.8 Síntese

Para o edifício em estudo para a elaboração das medidas de autoproteção, face a legislação vigente, para isso tem que ser adaptado para as condições exigidas. Na tabela 6.apresenta um resumo de medidas propostas.

Tabela 6. 7 – Resumo das propostas apresentadas

<b>Designação</b>	<b>Proposta</b>
Biblioteca	Colocação de uma porta com fecho automático E15 C.
Acessibilidade dos meios de socorro	Verificação regular da desobstrução total dos pontos de penetração do edifício (tarefa executada pelo delegado de segurança).
Caminhos de evacuação	Propõe-se horário seja alargado até às 22h ou, que se opte pela utilização de salas próximas às saídas principais. A elaboração de instruções específicas relativas a este horário.  Nos laboratórios ou nos gabinetes. Nestes casos ser garantido o fornecimento ou o acesso à chave de portas que permitam o acesso direto ao exterior, permitindo alternativas de evacuação e minimizando as distâncias a percorrer em caso de incêndio.
Laboratórios	Locais de risco C devem ser dotados de mantas ignífugas em complemento dos extintores, pelo que se propõe a adoção desta medida.

## **CAPÍTULO 7**

### **Considerações finais e desenvolvimentos futuros**

## **7.1 Considerações finais**

Com a elaboração das medidas de autoproteção do edifício em estudo, foi possível detetar um conjunto de não conformidades, com destaque para a inexistência ou mau funcionamento de alguns elementos, como o sistema de deteção de incêndios, os meios de 1ª intervenção, a sinalização e ainda a inexistência de uma equipa de segurança com as suas funções e responsabilidades bem definidas. As não conformidades detetadas foram na sua maioria eliminadas. Pretende-se com o resultado final deste trabalho dar um contributo para adequar o edifício face às exigências legislativas em vigor, e ainda consciencializar e informar os seus utilizadores das medidas preventivas e de emergência em caso de incêndio.

## **7.2 Desenvolvimentos futuros**

No seguimento deste trabalho sugere-se que sejam elaboradas as medidas de verificação da segurança contra incêndio nos restantes edifícios do IPB, evidenciando o funcionamento de sistema de deteção de incêndios, os caminhos de evacuação, a operacionalidade dos meios de primeira intervenção e a implementação de medidas de autoproteção.

## Bibliografia

- [1]. Coelho, A. L. Segurança contra Incêndio em Edifícios de Habitação. 1ª ed. 1998.
- [2]. Coelho, A. L. Incêndios em Edifícios. 1ª ed. Amadora. s.l. : Edições Orion, 2010.
- [3]. Oliveira, M. Estudo sobre Incêndios de Progresso Rápido. s.l. : Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. disponível em: [http://www.ceped.ufsc.br/sites/default/files/projetos/Monografia\\_Marcos.pdf](http://www.ceped.ufsc.br/sites/default/files/projetos/Monografia_Marcos.pdf), acessado 13-01-2013
- [4]. COSTA, Ilma Alves da. Estudo Paramétrico da Resistência ao Fogo de Vigas Mistas Aço-Concreto. . s.l. : UFOP,Ouro Preto, MG., 2001.
- [5]. DIAS, Luís Andrade de Mattos. Estruturas de Aço: Conceitos, Técnicas e Linguagem. São Paulo, SP : Zigurate Editora, 1997.
- [6]. Seminário “SCIE – Aplicação da Nova Legislação”. Lopes Porto, J. Ponta Delgada, : s.n., 11/09/2009.
- [7]. Sabença, J.C.C.R. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM HOTÉIS. s.l. : FEUP, Junho 2010. disponível em:  
  
<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61516/1/000149427.pdf>, acessado a 13-01-2014
- [8]. Joana, F.Santos Erica. Verificação da segurança contra incêndio num edifício escolar. s.l. : Universidade de Aveiro, 2010.
- [9]. Castro, C.F., Abrantes, J.B. Manual de Segurança contra Incêndio em Edifícios. Sintra : Escola Nacional de Bombeiros, 2009.
- [10]. Regime jurídico de segurança contra Incêndios em Edifícios - Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro (RJ-SCIE).
- [11]. Miguel, M., Silvano, P. Regulamento de Segurança em Tabelas. Lisboa : Fábrica das Letras, Setembro de 2009.

- [12]. Portaria nº 1532/2008 de 29 de Dezembro - Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios. 2008.
- [13]. <http://sapadoresdecoimbra.no.sapo.pt/Evacuacao.htm>, acessado a 20-05-2013
- [14]. <http://www.hst.pt/?s=modulos&v=capitulo&c=19676>, acessado a 20-05-2013
- [15] Nota Técnica Nº 10 Portas resistentes ao fogo - complementar ao Regime Jurídico de SCIE. ANPC , Segurança Contra Incêndios em Edifícios.
- [16]. [www.logismarket.pt/elsoba/porta-corta-fogo/1503034877-1584305-p.html](http://www.logismarket.pt/elsoba/porta-corta-fogo/1503034877-1584305-p.html), acessado a 23-05-2013
- [17]. Carlos, S.R. Jose. Segurança contra incêndios em Edifícios, FEUP. 2010.
- [18]. Roberto, A., Castro, C. Manual de Exploração de Segurança Contra Incêndio em Edifícios. . Lisboa : Edição APSEI - Associação Portuguesa de Segurança Electrónica e de Protecção Incêndio , 2010.
- [19]. NT 21 : NOTA TÉCNICA Complementar do RG-SCIE / Ref.<sup>a</sup> VIII.I.01 / 2007-05-31 ] . s.l. : ANPC.
- [20]. OLIVEIRA, PEDRO IGOR. PLANO DE SEGURANÇA DE EDIFÍCIO OU ESTABELECIMENTO. FEVEREIRO DE 2008.
- [21]. Plano de prevenção e Emergência para estabelecimentos de Ensino. s.l. : Lisboa, Janeiro de 2005.
- [22]. Pinheiro, João. Medidas de autoproteção de Segurança Contra Incêndio em Edifícios - Volume I - Organização Geral. DEZEMBRO 2012 : Autoridade Nacional de Protecção Civil.

**Anexo I**

Plantas

## **Índice das plantas**

Planta de localização

Planta de acessibilidades

Plantas de prevenção:

- Plantas com efetivo e locais de risco

- Plantas com meios de intervenção

## **Anexo II**

Tabelas com efetivo, e locais de risco

## **Anexo III**

Classificação dos Materiais de desempenho a reação ao fogo

## **Anexo IV**

Verificação da largura das saídas e caminhos de evacuação