



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Relatório de Atividade Profissional

João Alberto Cristina Teixeira da Silva

Relatório ao abrigo do despacho reitoral RT 33/2011 - Obtenção do Grau de Mestre pelos Licenciados Pré Bolonha, para a obtenção do grau de Mestre em Energia e Climatização de Edifícios

Relatório efetuado sob orientação de:

Engenheiro: Daniel Neto Cabrita

Outubro - 2015

RELATÓRIO DE ATIVIDADE PROFISSIONAL

Declaração de autoria do relatório de atividade profissional

Declaro ser o autor deste relatório, que é original, assim como dos algoritmos, que de uma forma sistematizada permitem efetuar os cálculos dos caudais, para a seleção dos equipamentos de controlo de fumos para vias horizontais de evacuação, e para a sobrepressão relativa aos espaços de edifícios de média e grande altura.

Os casos reais apresentados foram realizados no decurso da minha atividade profissional, no âmbito da legislação em vigor.

Autores e trabalhos consultados são os citados no texto, fazendo parte integrante da lista bibliográfica.

Faro, 30 de outubro de 2015



(Lic. João Alberto Cristina Teixeira da Silva)

Copyright de João Alberto Cristina Teixeira da Silva

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

(Este texto foi escrito ao abrigo do novo acordo ortográfico)

AGRADECIMENTOS

Concluído este relatório de atividade profissional, é meu desejo exprimir aqui os mais sinceros agradecimentos a todas as pessoas pelo apoio, orientação, encorajamento e facilidades concedidas, que em muito me ajudaram e encorajaram no conteúdo do presente relatório de atividade profissional, permitindo ao mesmo tempo levá-lo a bom termo.

Em especial, o meu profundo reconhecimento ao meu orientador científico, Engenheiro Daniel Cabrita, pela permanente e inesgotável disponibilidade, compreensão, interesse e orientação, que de modo crucial contribuiu decisivamente para o seu enriquecimento.

RESUMO

Desde sempre, amplos são os desafios colocados a um técnico com formação académica em Engenharia Mecânica, licenciado em Engenharia Mecânica Ramo Termodinâmica, ainda antes da reforma de Bolonha.

O presente Relatório tem como objetivo principal a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, perfil Energia e Climatização de Edifícios. Encontra-se dividido em três partes: uma apresentação do tema para desenvolvimento e discussão nas provas públicas sobre a temática cálculo aplicado ao controlo de fumo em edifícios, o Curriculum Vitae (CV) comprovativo das habilitações académicas, da experiência e da atividade profissional e uma Conclusão final.

O Relatório de Atividade Profissional reflete um percurso profissional de mais de vinte e cinco anos desenvolvidos nas áreas de projeto, coordenação de segurança em obras da construção civil e formação profissional.

No âmbito do projeto de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, surgiram-me vários desafios na área do controlo de fumo em edifícios, pelo que, me pareceu de alguma pertinência abordar o tema, de uma forma mais exaustiva neste relatório de atividade profissional.

Com a saída do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, “Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE)” e Portaria n.º 1532, de 29 de dezembro, “Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE)”, o controlo de fumo em edifícios passou a abranger todas as Utilizações Tipo.

Durante a ocorrência de um incêndio, a produção de fumo e a sua conseqüente propagação, devido às suas características físicas e químicas, geram um ambiente desfavorável à permanência de ocupantes num edifício, podendo

atingir locais afastados do espaço onde eclodiu, num curto espaço de tempo, ameaçando a vidas dos ocupantes e as forças de segurança, devido ao risco de inalação dos gases libertados.

O presente relatório pretende mostrar o meu curriculum profissional no domínio da engenharia, assim como, alguns dos algoritmos que foram criados para os trabalhos de desenfumagem e sobrepressão por mim realizados, que de uma forma sistematizada permitem calcular os caudais necessários para a seleção dos equipamentos, a utilizar na desenfumagem ativa de vias horizontais e verticais de evacuação, no âmbito da minha atividade profissional, tendo em vista o cumprimento da regulamentação atrás referida.

Como exemplo, é apresentado em anexo o cálculo aplicado ao controlo de fumo de duas Utilizações Tipo (UT).

No que se refere à UT - I “Habitacionais”, é apresentado um algoritmo para o cálculo do caudal de ar necessário insuflar numa via vertical de evacuação, de forma a criar uma sobrepressão relativamente aos espaços adjacentes, que permite selecionar os equipamentos necessários para a instalação de controlo de fumo, de um edifício de grande altura.

Para a UT - V “Hospital e Lares de Idosos” é apresentado o algoritmo para o cálculo dos caudais necessários para a extração de fumo e insuflação de ar novo, numa via horizontal de evacuação, para a seleção dos elementos de uma instalação de desenfumagem ativa.

Palavras-chave: Algoritmo, ativa, corredores, desenfumagem, sobrepressão.

ABSTRACT

The challenges placed before a technician with an academic background and with a degree in Mechanical Engineering, within the speciality of Thermodynamics, have always been vast, even before the Bolonha reform.

The main purpose of the present Report is the granting of a Master Degree in Mechanical Engineering, within the speciality of Energy and Climatization of Buildings. It is divided into three sections: the presentation of the subject for further submission and discussion at the public examinations concerning the theme of applied calculation to the control of smoke in buildings, the Curriculum Vitae (CV) as a proof of academic qualifications and professional experience and the Final Statement.

The Professional Activity Report reflects the professional experience of more than twenty five years achieved in the areas of project, coordination of safety in building works and professional training.

Within the Project of Safety against fires in Buildings, I came across several challenges in the area of smoke control in buildings wherefore I found it relevant to approach the subject in a more comprehensive manner within this Professional Activity Report.

According to Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, “Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE)” e Portaria n.º 1532, de 29 de Dezembro, “Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE)”, the control of smoke in buildings covered all the Type of Purposes.

When a fire occurs the production and spreading of smoke creates, due to its physical and chemical characteristics, an environment not suitable for

occupants to remain in the building, as smoke can reach spaces further away from its original source within a very short space of time, becoming a life threat to the residents and safety personnel, mainly due to inhalation of the gases released.

The present report aims to show the algorithms created within the context of removing smoke and overpressure, and performed by myself, which is a systematic method to allow the calculation of air flow necessary for the selection of equipment, to use when removing smoke from horizontal and vertical evacuation paths, within the framework of my professional activity, bearing in mind the legal requirements mentioned above.

As an example, I hereby attach the calculation applied to the control of two UT.

As far as UT – I "Dwellings" is concerned, we propose an algorithm in respect of the calculation of the necessary air flow within a vertical path of evacuation, to enable the creation of an overpressure in connection with the adjacent spaces, which allows for the selection of the necessary equipment for the setting up of the smoke control within a very height building.

As far as UT – V "Hospital and Nursing Home" we propose an algorithm in respect of the calculation of the necessary air flow required for the removal of the smoke and the pumping of fresh air, within a horizontal path of evacuation, for the selection of the elements of an active smoke removal.

Key- words: Algorithm, active, corridors, smoke removal, overpressure.

Simbologia e notações

$a_{fbC,cor}$ - afastamento das bocas da parede de topo de um corredor [m]

A_a - área da abertura [m²]

A_C - área da conduta [m²]

A_e - áreas das aberturas [m²]

A_{esc} - área de escoamento efetivo [m²];

A_{Gg} - área geométrica da boca [m²]

A_U - área útil do local [m²]

A_{ub} - área útil da boca [m²]

c - caudal de ar [m³/s]

$c_r(z)$ - coeficiente de rugosidade do solo [-]

C - coeficiente de perdas, [-]

C_{perdas} - caudal de perdas [m³/s]

D_e - densidade ótica (logaritmo natural) [-]

g - aceleração da gravidade [m/s²]

h_F - altura livre de fumo [m]

h_R - altura do local [m]

H_{PCF} - altura da porta corta-fogo [m];

H_{abt} - altura da abertura [m]

H_n - Altura ao plano neutro [m]

int_{igs} - unidade de passagem arredondada para o inteiro imediatamente superior [-]

I_x - intensidade da luz que atravessa o fumo e chega ao sensor ótico [-]

I_o - intensidade da luz do feixe paralelo que atravessa o ambiente sem fumo e chega ao sensor ótico [-]

l_{cor} - comprimento do corredor [m]

K - constante de proporcionalidade

L_{PCF} - largura da porta corta-fogo [m]

L_{cor} - largura do corredor [m]

\dot{m} - caudal mássico [kg/s]

m_f - concentração em massa de combustível queimado [g/m³]

M_f - massa de combustível queimado [g]

$n_{bc,cor}$ - número de bocas por condutas no corredor [-]

$n_{parede,cor}$ - número de paredes de topo no corredor [-]

P - pressão [Pa]

p_{atm} - pressão atmosférica [Pa]

P_f - perímetro de fogo [m]

P_d - pressão dinâmica [Pa]

Q_c - taxa de liberação do calor convectivo produzido pelo incêndio [kW]

$Q_{ext,cor}$ - caudal de extração do corredor [m³/s]

$Q_{ext,min}$ - caudal de extração mínimo no corredor [m³/s]

R - contante universal dos gases perfeitos [287,053 (ar), J/kg.K]

S - visibilidade [m];

$S_{bc,cor}$ - separação entre as bocas de uma conduta num corredor retilíneo [m]

S_x - obscurecimento da luz devido ao fumo [%]

t - tempo [s]

T - temperatura absoluta [K]

Up - unidade passagem [-]

\dot{V} - caudal volúmico de fumo [m³/s]

V - volume do ar no compartimento [m³]

V_f - velocidade do fumo na extração com bocas de dimensões mínimas [m/s]

V_{vent} - velocidade do vento [m/s]

X_c - fração convectiva de libertação de calor [-]

z - distância acima do plano neutro [m]

Letras maiúsculas gregas

ΔH_{ch} - calor de combustão do combustível [kJ / kg]

Δp - diferença de pressão [Pa]

ΔT - aumento da temperatura no intervalo de tempo [K]

Letras maiúsculas gregas

α - coeficiente de extinção [m⁻¹]

δ - densidade ótica por unidade de distância [m⁻¹]

λ - obscurecimento [%]

λ_b - fator de construção de uma boca [%]

ρ - densidade do ar [kg/m³]

τ - transmitância [-]

Índices

abe - abertura

atm - atmosférica

Ar - ar ambiente

b - boca

C - conduta

cor - corredor

d - dinâmica

ext - extração

f - fronteira

F - fumo

G - geométrico

Igs - igual ou imediatamente superior

In - ar que entra no compartimento de fogo

ins – insuflação

u - útil

Acrónimos

ANPC – Associação Nacional de Proteção Civil

APSARD – Assemblée Plénière des Sociétés D'assurances contre L'incendie et les

CESE – Curso de Estudos Superiores Especializados

DREA – Direção Regional de Economia do Algarve

LNEC - Laboratório Nacional Engenharia Civil

NFPA - National Fire Protection Association

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

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

SCIE – Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios

SPQ - Sistema Português da Qualidade

UP - Unidades de Passagem

UT – Utilização tipo

Índice geral

AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	vi
Simbologia e notações.....	viii
Acrónimos.....	xi
Índice das Figuras.....	xvii
Índice das Tabelas.....	19
1 – Introdução.....	20
2 – Apresentação do tema para desenvolvimento.....	20
2.1 – Controlo de fumo em edifícios.....	20
2.1.1 – Causas que podem provocar um incêndio.....	21
2.1.2 – Necessidade de controlo de fumo e de gases tóxicos.....	25
2.1.3 – Efeito do fumo sobre as pessoas.....	25
2.2 – Princípios gerais do movimento de fumo.....	27
2.2.1 – Processos de controlo e características gerais das instalações.....	28
2.2.2 – Efeito de impulsão devido aos gases de combustão.....	28
2.2.2.1 – Diferenças de pressão entre compartimentos.....	30
2.2.3 – Efeito de expansão devido aos gases de combustão [5].....	35
2.2.4 – Efeito de chaminé [5].....	36
2.2.4.1 – Plano Neutro.....	39
2.2.5 – Efeito da ação do vento sobre o edifício.....	41
2.2.6 – Sistemas de ventilação e de ar condicionado.....	44
2.2.6.1 – Utilização de sistemas AVAC para o controlo de fumo.....	45
2.2.6.2 – Sistemas de AVAC separados por andar.....	46
2.3 – Processos de controlo de fumo.....	48
2.4 – Características das instalações de controlo de fumo.....	50
2.4.1 – Elementos constituintes das instalações.....	50
2.4.2 – Meios de exaustão de fumo.....	51
2.4.3 – Características das condutas.....	51
2.4.4 – Instalações de controlo de fumo por meios mecânicos.....	52
2.4.4.1 – Elementos constituintes das instalações.....	52
2.4.4.2 – Meios para a admissão de ar.....	52

2.4.4.3 – Alimentação de energia elétrica	53
2.4.4.4 – Comando das instalações	53
2.5 – Controlo em espaços específicos	54
2.5.1 – Controlo de fumo em pátios interiores	54
2.6 – Controlo de fumo em vias de evacuação	58
2.6.1 – Controlo em vias horizontais.....	58
2.6.2 – Controlo por desenfumagem passiva	58
2.6.3 – Controlo por meios mecânicos.....	60
2.6.3.1 – Controlo por desenfumagem ativa [1].....	60
2.6.3.2 – Controlo por sobrepressão [1].....	61
2.6.3.3 – Controlo em vias verticais [1]	62
2.7 – Produção de Fumo	68
2.7.1 – Densidade ótica do fumo	69
2.7.2 – Obscurecimento da luz.....	69
2.7.3 – Densidade ótica	70
2.7.4 – Densidade ótica de massa	70
2.7.5 – Visibilidade em ambientes com fumo.....	72
2.8 – Apresentação dos casos de estudo	76
2.8.1 – Caso de estudo 1	76
2.8.1.1 – Cálculo da sobrepressão para a caixa de escada de um edifício de grande altura.....	76
2.8.1.2 – Cálculo da sobrepressão para uma via vertical de evacuação	78
2.8.2 – Caso de estudo 2	83
2.8.2.1 – Cálculo da desenfumagem de uma via de evacuação horizontal pelo método ativo	83
3 – Curriculum Vitae	89
3 – Curriculum Vitae	89
3.1 – Percurso académico.....	89
3.1.1 – Formação académica.....	89
3.1.1.1 – Grau de Licenciado.....	89
3.1.1.2 – Grau de Bacharel	90
3.1.2 – Cursos e ações de formação profissional.....	90
3.1.2.1 – Curso de Fiscalização e Vistorias	90
3.1.2.2 – Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 3ª e 4ª Categoria de Risco	92
3.1.2.3 – Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 1ª e 2ª Categoria de Risco.....	93

3.1.2.4 – e_Learning: Criar aulas virtuais interativas com PowerPoint....	95
3.1.2.5 – Curso de Coordenação de Segurança e Saúde em Empreendimentos Construtivos	95
3.1.2.6 – Formação Pedagógica Contínua de Formadores.....	96
3.1.2.7 – Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho.....	96
3.1.3 – Outros cursos e ações de formação	97
3.1.3.1 – Desenfumagem – Controlo do Fumo em Incêndios nos Edifícios.....	97
3.1.3.2 – Inglês Grau III.....	98
3.1.3.3 – Gestão de Tempo	98
3.1.3.4 – SIG – Sistema de Informação Geográfica	98
3.1.3.5 – Formação Licença Ambiental.....	99
3.1.3.6 – Direção e Liderança.....	99
3.1.3.7 – Formação em PowerPoint.....	99
3.1.3.8 – Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização de Edifícios (RSECE)	100
3.1.3.9 – Base de dados ACCESS 97 – Nível 2	100
3.1.3.10 – NP EN 9000	100
3.1.3.11 – NP EN 45001 e 45002.....	101
3.1.3.12 – Acústica de edifícios – Aplicação do Regulamento Geral do Ruído	101
3.1.3.13 – Características de Comportamento Térmico dos Edifícios – Aplicação do Regulamento	101
3.1.3.14 – Access 97	102
3.1.3.15 – Higiene e Segurança no Trabalho	102
3.1.4 – Encontros, seminários e colóquios.....	102
3.1.5 – Certificados de aptidão profissional (CAP)	103
3.1.5.1– Certificado de aptidão profissional de Formador, n.º EDF 113/98 DG	103
3.1.5.2 – Certificado de aptidão profissional n.º 0808/1026/02	104
3.1.6 – Licenças no âmbito da profissão.....	104
3.1.6.1 – Licença de Projetista de Redes de Gás	104
3.1.6.2 – Inscrição como Técnico Responsável pela Armazenagem de Combustíveis Líquidos.....	104
3.1.6.3 – Membro da Ordem dos Engenheiros Técnicos.....	105
3.2 – Atividade Profissional	105
3.2.1 – Atividade de projetista	105

3.2.1.1 – Segurança contra incêndios em edifícios.....	105
3.2.1.2 – Ar condicionado e ventilação.....	106
3.2.1.3 – Aplicação do Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE)	106
3.2.1.4 – Formação profissional ministrada	106
3.3 - Outras competências	112
4 – Conclusões	113
Bibliografia	115
Anexos.....	117
Anexo A - Conceitos gerais consagrados na normalização.....	118
Anexo B – Controlo de fumo em edifícios por local e por altura da Utilização Tipo.....	122
Anexo C – Densidade ótica de massa δ_m	123
Anexo D – Calor de combustão do combustível ΔH_{ch}	124
Anexo E – Formulários	125
Anexo F – Certidões de habilitações	129
Anexo F.1 – Certidão de Habilitações – CESE em Eng ^a Mecânica.....	130
Anexo G – Cursos e Ações de formação e Formação Profissional	134
Anexo G.1 – Certificado de Formação Profissional “Fiscalização e Vistorias de Segurança Contra Incêndios em Edifícios”.....	135
Anexo G.2 – Certificado de Formação Profissional “Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 3 ^a e 4 ^a Categoria de Risco”	136
Anexo G.3 – Certificado de Formação Profissional “Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 1 ^a e 2 ^a Categoria de Risco”	137
Anexo G.4 – Certificado de Formação Profissional “Curso de Coordenação de Segurança e Saúde em Empreendimentos Construtivos”	139
Anexo G.5 – Certificado de Formação Profissional “e_Learning – Criar aulas virtuais interativas com PowerPoint”	141
Anexo G.6 – Certificado de Formação Profissional “Formação Pedagógica Contínua de Formadores”	142
Anexo G.7 – Certificado de Formação Profissional “Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho”	144
Anexo H – Outros cursos e ações de formação	147
Anexo H.1 – Certificado de frequência da ação de formação “Desenfumagem – Controlo do Fumo em Incêndios nos Edifícios”	149
Anexo H.2 – Certificado de frequência de formação profissional “Inglês Grau III”	151

Anexo H.3 – Certificado de frequência de formação profissional “Gestão de Tempo”	152
Anexo H.4 – Certificado de frequência de formação profissional “Sistema de Informação Geográfica”	154
Anexo H.5 – Certificado de frequência de formação profissional “Formação Licença Ambiental”	156
Anexo H.6 – Certificado de frequência de formação profissional “Direção e Liderança”	158
Anexo H.7 – Certificado de frequência de formação profissional “Formação em PowerPoint”	160
Anexo H.8 – Certificado de frequência de formação profissional “Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização de Edifícios (RSECE)”	162
Anexo H.9 – Certificado de frequência da ação de formação “Base de dados ACCESS 97 – Nível 2”	163
Anexo I – Encontro, seminários e Colóquios	170
Anexo I.1 – Seminário “Segurança Contra incêndios”	171
Anexo I.2 – Seminário “Segurança e Saúde no Trabalho”	172
Anexo I.3 – Ação de formação “RCCTE, DL 80/2006, - software RCCTE PRECERAM, versão 2008.R5”	173
Anexo I.4 – Seminário “ A Utilização Racional de Energia no Setor Hoteleiro”	174
Anexo I.5 – “Colóquio “ Coordenação de Segurança na Construção: Que Rumo”	175
Anexo I.6 – Congresso “9º. Congresso do Algarve”	176
Anexo I.7 – Encontro “ Regulamento da Qualidade dos Sistemas de climatização de Edifícios”	178
Anexo J – Certificados de aptidão Profissional	179
Anexo J.1 – Certificado de aptidão Profissional “Formador”	180
Anexo J.2 – Certificado de aptidão Profissional “Técnico Superior de Segurança”	181
Anexo K – Licenças no âmbito da profissão	183
Anexo K.1 – Licença de projetista “Licença de Projetista de Redes de Gás”	184
Anexo K.2 – “Licença de como Técnico Responsável pela Armazenagem de Combustíveis Líquidos”	185
Anexo L – Trabalho desenvolvido no âmbito da formação profissional	187
Anexo L.1 – “Significado – Consultadoria, Formação e Informática, Lda.”	188
Anexo L.2 – “Instituto de Emprego e Formação Profissional – Centro de Formação Profissional de Faro”	189

Anexo L.3 – “Universidade do Algarve - Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo”	190
Anexo L.4 – “Eco saúde – Educação, Investigação e Consultadoria em Trabalho, Saúde e Ambiente, S.A.”	191
Anexo L.5 – “CENFIC - Centro de Formação da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas”	192
Anexo L.6 – “INESP – Hotelaria e Turismo”	193
Anexo L.7 – “Nera – Associação Empresarial da Região do Algarve”	194
Anexo L.8 – “Nera – Associação Empresarial da Região do Algarve”	195
Anexo L.9 – “Valor por Medida”	196
Anexo L.10 – “CEAL – Confederação dos Empresários do Algarve”	197
Anexo L.11 – “Turismo de Portugal, IP Escola de hotelaria e Turismo do Algarve”	199
Anexo L.12 – “Fundação da Juventude – Delegação do Algarve”	201
Anexo L.13 – “Eco saúde – Educação, Investigação e Consultadoria em Trabalho, S.A.”	202

Índice das Figuras

Figura 1 - Triângulo do fogo [2].....	22
Figura 2 - Tetraedro do fogo [2]	23
Figura 3 - Diferença de pressão num compartimento devido a um incêndio completamente desenvolvido [5].....	29
Figura 4 - Fluxo bidirecional entre espaços contíguos ($T_1 > T_2$)	31
Figura 5 - Fluxo bidirecional entre dois espaços [5].....	34
Figura 6 - Movimento do ar devido ao efeito de chaminé normal e inverso [5].	36
Figura 7 - Diferença de pressões durante o efeito chaminé normal [5].....	38
Figura 8 - Movimento do fumo num edifício de grande altura devido ao efeito chaminé [5]	40
Figura 9 - Categoria dos parâmetros do terreno [7]	42
Figura 10 - Coeficiente de rugosidade [7]	42
Figura 11 - Ação do vento sobre um edifício [8].....	43
Figura 12 - Escoamento do fumo numa situação sem vento [3]	44
Figura 13 - Escoamento do fumo numa situação com vento [3]	44

Figura 14 - Sistema AVAC em modo de operação normal [5]	46
Figura 15 - Sistema de pressurização em modo de operação (ventilador de retorno desligado) [5]	47
Figura 16 - Sistema de exaustão no modo de operação de desenfumagem (ventilador de alimentação desligado) [5]	47
Figura 17 - Sistema de pressurização, de exaustão e de desenfumagem em modo de operação [5]	48
Figura 18 - Edifício tipo com ventilação e ar condicionado centralizado [9]....	48
Figura 19 - Átrio aberto ao ar livre [10]	55
Figura 20 - Átrio coberto aberto [10]	55
Figura 21 - Átrio coberto aberto [10]	56
Figura 22 - Átrio aberto numa face e fechado na outra [10].....	56
Figura 23 - Secção e volume de um átrio [10]	57
Figura 24 - Distância entre Tomadas de ar novo e saídas de fumo numa circulação horizontal retilínea [11]	59
Figura 25 - Distância entre uma tomada de ar a uma porta [11].....	59
Figura 26 – Distância entre tomadas de ar novo e saídas de fumo quando existem mudanças de direção [11]	59
Figura 27 - Tomadas de ar e saídas de fumo, quando existe uma porta e mudanças de direção [11].....	60
Figura 28 - Implantação das tomadas de ar e saídas de fumo numa via de horizontal de evacuação retilínea [12]	60
Figura 29 - Tomadas de ar e saídas de fumo numa circulação horizontal de evacuação angulosa [12].....	61
Figura 30 – Implantação das tomadas de ar e saídas de fumo quando numa via horizontal [13]	61
Figura 31 - Controlo de fumo por meios naturais em vias verticais de evacuação (Abertura permanente no topo) [8]	63
Figura 32 - Controlo de fumo por meios naturais em vias verticais de evacuação (Abertura não permanente no topo) [8].	64
Figura 33 - Sistema elétrico para abertura do exutor no topo da escada	66
Figura 34 - Exemplo de aberturas em série [5].....	67

Figura 35 - Exemplo de aberturas em paralelo [5].....	68
Figura 36 - Exemplo de aberturas em paralelo e em série [5]	68
Figura 37 – FRI testes de visibilidade dos sinais luminosos num ambiente com fumo [5].....	72
Figura 38 - Visibilidade através do fumo (SI) [5]	74
Figura 39 - Constantes de proporcionalidade para visibilidade com base na Pesquisa da FRI [5]	74

Índice das Tabelas

Tabela 1 - Concentração-limite de algumas substâncias [3].....	26
Tabela 2 - Tipos de controlo de fumo	50
Tabela 3 - Constantes de proporcionalidade para a visibilidade.....	73

1 – Introdução

O homem sempre quis dominar o fogo. Durante milhares de anos, ao bater uma pedra contra outra, gerava uma faísca, que, junto a gravetos, iniciava uma fogueira. Ele controlava a ignição. Entretanto não controlava o fogo, que vinha de relâmpagos e vulcões. Esses fenómenos eram associados à ira dos deuses, verdadeiro castigo do céu. O próprio fogo era venerado na antiguidade.

O domínio do fogo permitiu um grande avanço no conhecimento tal como a cocção dos alimentos, fabricação de vasos e potes de cerâmica ou objetos de vidro, o forjar do aço, fogo-de-artifício, etc.. Por outro lado, sempre houve perdas de vidas e da propriedade devido aos incêndios.

Após a Segunda Guerra Mundial, o fogo começou a ser encarado como uma ciência ainda que complexa, pois envolvia conhecimentos de física, química, comportamento humano, toxicologia, engenharia, etc..

Os incêndios que ocorrem no interior dos edifícios apresentam características muito próprias, relativamente aos incêndios que se desenvolvem ao ar livre, nomeadamente, em zonas florestais, uma vez que nessas zonas a dissipação do calor libertado pela combustão não está confinado às fronteiras do espaço em que ocorre.

2 – Apresentação do tema para desenvolvimento

2.1 – Controlo de fumo em edifícios

Para que os edifícios apresentem uma adequada segurança contra incêndio, é fundamental que sejam dotados de meios que, promovam a libertação para o exterior, do fumo e dos gases tóxicos ou corrosivos originados pelo incêndio,

de forma a reduzir a contaminação e a temperatura dos espaços, mantendo as condições de visibilidade, nomeadamente nas vias de evacuação.

O controlo do fumo produzido num incêndio pode ser realizado por varrimento, ou pelo estabelecimento de uma hierarquia relativa de pressões, com subpressão do local sinistrado relativamente aos locais que lhe são adjacentes, com o objetivo de os proteger da intrusão do fumo [1].

De um modo geral, existem nos edifícios espaços que têm que estar dotados de instalações de controlo de fumo, onde se destacam os seguintes [1]:

- Vias verticais de evacuação enclausuradas;
- Vias horizontais de evacuação enclausuradas;
- Galerias de ligação entre edifícios ou corpos do mesmo edifício sempre que interiores;
- Arquivos;
- Depósitos e arrecadações;
- Cozinhas;
- Pátios interiores no caso de serem cobertos;
- Outros espaços considerados nos diversos regulamentos de segurança contra incêndio.

Como exemplo, encontra-se referido no Anexo B, de forma não exaustiva, os locais por altura de utilização tipo, onde é necessário efetuar o controlo de fumo.

2.1.1 – Causas que podem provocar um incêndio

Há fogo quando há combustão. Uma combustão é uma reação química exotérmica, normalmente, autossustentada, entre uma matéria combustível e um comburente.

Esta reação não é mais do que uma oxidação, isto é, uma combinação da matéria redutora (combustível) com um oxidante (comburente). Na maioria dos

casos, o comburente é o oxigénio existente na atmosfera, que envolve o combustível.

Para que ocorra um fogo (combustão) [2], é necessário que se verifiquem, conjuntamente, as três situações seguintes:

- Presença de um combustível;
- Presença de um comburente;
- Presença de uma energia de ativação.

Este conceito está na origem do chamado triângulo do fogo, indicado na Figura 1:



Figura 1 - Triângulo do fogo [2]

Os fenómenos do fogo são bastante complexos, pelo que o conceito de triângulo do fogo não descreve satisfatoriamente as condições necessárias para que se desencadeie uma combustão. Uma vez iniciada a combustão, a própria energia de reação, ao libertar-se, pode fornecer a energia de ativação necessária para o envolvimento de mais matéria combustível e comburente na reação, garantindo que o processo se mantenha. Esse facto levou a expandir o conceito de triângulo do fogo, para dar origem ao chamado tetraedro do fogo, que descreve os quatro fatores necessários para que uma combustão se mantenha:

- Combustível;
- Comburente;
- Energia de ativação;
- Reação em cadeia.



Figura 2 - Tetraedro do fogo [2]

Sempre que os combustíveis em presença de oxigénio encontram uma energia de ativação, transmitido por irradiação (como por exemplo de um prédio para o outro), por convecção (por meio de fumo proveniente de outros compartimentos), ou condução (através de aquecimento) em quantidades suficientes, haverá chama.

A cadeia de reações formada durante a combustão propicia a formação de produtos instáveis, principalmente, radicais livres, que se combinam com outros elementos, dando origem a novos radicais. A estes radicais livres cabe a responsabilidade de transferir a energia necessária à transformação da energia química em calorífica, decompondo as moléculas ainda intactas, provocando a propagação do fogo, numa verdadeira cadeia de reações. Isto é, uma vez iniciada a combustão, os gases envolvidos reagem em cadeia, alimentando-a, dada a transmissão de calor de umas partículas para as outras no combustível. Surge assim o polígono de quatro faces, o tetraedro do fogo.

As causas de incêndio são muito variadas, mas geralmente resultam da atividade humana, sendo que os incêndios provocados por causas naturais são pouco frequentes.

De entre as fontes de ignição mais comuns, referem-se as seguintes [2]:

- a) *Fontes de origem térmica* - fósforos, cigarros, fornos, soldaduras, viaturas a gasolina ou a gásóleo;
- b) *Fontes de origem elétrica* - interruptores, disjuntores, aparelhos elétricos defeituosos, eletricidade estática;

- c) *Fontes de origem mecânica* - chispas provocadas por ferramentas e sobreaquecimento devido à fricção mecânica;
- d) *Fontes de origem química* - reações químicas com libertação de calor e reação de substâncias auto oxidantes.

De entre as causas humanas de incêndio, podem destacar-se:

- Descuido;
- Desconhecimento;
- Fogo posto (origem criminosa).

Dentro das causas humanas de incêndio, provocadas por descuido ou desconhecimento, podem apontar-se:

- Tráfego de líquidos ou gás combustível sem as medidas de segurança adequadas;
- Fuga ou derrame de líquido ou gás combustível;
- Objetos de fumo (por exemplo: cigarros), deficientemente controlados;
- Trabalhos a quente ou chama nua (por exemplo: soldadura), sem medidas de segurança adequadas;
- Lareiras, fogueiras e outros espaços com chama nua, deficientemente apagados;
- Confeção de refeições (fogões, fornos, exaustores) sem as medidas de segurança adequadas;
- Reações químicas não controladas;
- Instalações elétricas com sobrecarga e/ou mal protegidas;
- Utilização de equipamentos sem as medidas de segurança adequadas.

As consequências dos incêndios classificam-se, frequentemente, em:

- Vítimas (mortos e feridos);
- Prejuízos materiais;
- Danos materiais;
- Danos de natureza social.

2.1.2 – Necessidade de controlo de fumo e de gases tóxicos

O controlo de fumo em determinados espaços dos edifícios, em particular nas vias de evacuação, é essencial para garantir que os valores da temperatura, radiação, visibilidade e concentração de gases tóxicos não coloquem em risco a segurança das pessoas, não limitem ou impeçam a evacuação dos edifícios numa situação de incêndio, permitindo a atuação dos bombeiros.

Sendo o fumo uma mistura de gases, vapores e partículas sólidas finamente divididas, a sua composição química é extremamente complexa, assim como o mecanismo da sua formação.

É o resultado da combustão que mais afeta as pessoas aquando do abandono de uma edificação.

A presença do fumo pode ser percebida visualmente, ou pelo odor.

2.1.3 – Efeito do fumo sobre as pessoas

O fumo desenvolvido durante um incêndio afeta a segurança das pessoas, das seguintes formas:

- a) Retira a visibilidade das rotas de fuga (caminhos de evacuação);
- b) Retira a visibilidade e provoca o pânico devido ao lacrimejamento, tosse e sufocação;
- c) Aumento do batimento cardíaco devido à presença de gás carbônico;
- e) Provoca o pânico por ocupar grande volume no ambiente;
- f) Debilita a movimentação das pessoas, pelo efeito tóxico dos seus componentes, podendo provocar a morte.

A toxicidade provocada pela inalação do fumo pode provocar a intoxicação das pessoas, em caso de incêndio, devido à carência de oxigénio no ar.

As concentrações-limite dependem da combinação dos gases presentes, que depende, por sua vez, dos combustíveis e das condições em que a combustão ocorre, pelo que variam de caso para caso (Clarke, 1997).

$$\sum \frac{c_i}{(CL)_i} = 1 \quad (2.1)$$

Onde:

c_i - concentração individualizada de cada substância tóxica [ppm ou %];

$(CL)_i$ - concentração limite [ppm ou %].

Na Tabela 1, encontram-se listadas as concentrações-limite para algumas das substâncias que podem ser encontradas no fumo de um incêndio (Purser, 1988).

Substância	Exposição ao fim de 5 minutos		Exposição ao fim de 30 minutos	
	Incapacitação [ppm] ¹	Morte [ppm]	Incapacitação [ppm]	Morte [ppm]
Monóxido de carbono (CO)	6000 - 8000	12000 - 16000	1400 - 1700	2500 - 4000
Ácido cianídrico (HCN)	150 - 200	250 - 400	90 - 120	170 - 230
Ácido clorídrico (HCL)	-	12000 - 16000	-	2000 - 4000
Oxigénio % (O ₂)	<10 -13	<5	<12	<6 -7

Tabela 1 - Concentração-limite de algumas substâncias [3]

Os valores indicados como concentração limite são, no entanto, valores convencionais, relativamente aos quais as reações fisiológicas humanas podem ter alguma variação, como é o caso da idade.

O fumo tem grande mobilidade, podendo atingir zonas distantes em poucos minutos.

Clusel (1982) [4] refere que a velocidade horizontal de propagação de uma frente de fumo está compreendida entre os 0,20 e 1 m/s. O mesmo autor

¹ ppm - significa partes por milhão, pelo que a sua relação com percentagem é a seguinte: 1%= 10 000 ppm.

apresenta a seguinte expressão que permite avaliar, de forma expedita, o tempo necessário para se atingir uma camada de fumo de altura h_F :

$$t = \frac{6,4 \cdot A_U}{P} \left(\frac{1}{\sqrt{h_F}} - \frac{1}{\sqrt{h_R}} \right) \quad (2.2)$$

Onde:

t - tempo (s);

P - perímetro de fogo [m];

h_F - altura livre de fumo [m];

h_R - altura do local [m];

A_U - área útil do local [m²].

Quando se fala de controlo de fumo num determinado espaço, importa referir que, normalmente, se trata de um sistema independente da ventilação e do tratamento de ar (AVAC), embora possam existir sistemas que desempenhem ambas as funções. Para isso o sistema tem de estar preparado para suportar temperaturas relativamente elevadas devido ao fumo e aos gases que se libertam durante o incêndio.

Os sistemas de ventilação não podem constituir um meio de propagação do fumo do local onde ocorreu um incêndio a outros locais, uma vez que, quando ocorre um incêndio, deve ser sempre assegurado de forma automática, que é feita a obturação de todas as bocas abertas em exploração normal do piso onde se verifica a ocorrência.

2.2 – Princípios gerais do movimento de fumo

A movimentação do fumo num espaço é devida aos seguintes efeitos:

- Efeito da impulsão dos gases de combustão;
- Efeito de expansão térmica devido aos gases de combustão;
- Efeito de chaminé;
- Efeito da ação do vento;
- Sistemas de ventilação e ar condicionado.

2.2.1 – Processos de controlo e características gerais das instalações

Num espaço fechado, a relação entre a pressão P e o volume V de uma massa de ar a uma temperatura T é dada por:

$$\frac{P \cdot V}{T} = \text{Constante} \quad (2.3)$$

Se a massa de ar se encontra contida num determinado volume V_i , à temperatura T_i e a uma pressão P_i , sofre uma variação da temperatura, passa a ter um valor de temperatura T_f , a que corresponde uma pressão P_f , se o volume do local permanecer constante, a relação entre as grandezas é dada por:

$$\frac{P_i \cdot V_i}{T_i} = \frac{P_f \cdot V_i}{T_f} \quad (2.4)$$

$$P_f = \frac{P_i \cdot T_f}{T_i} \quad (2.5)$$

Da expressão 2.5, conclui-se que um aumento de temperatura no interior de um compartimento provoca um aumento da pressão interior.

Da relação 2.4, podemos concluir que o aumento de temperatura também é responsável pelo aparecimento de forças que provocarão o movimento do fumo produzido durante o incêndio, verificando-se a ascensão do gás mais leve no meio do outro mais pesado.

2.2.2 – Efeito de impulsão devido aos gases de combustão

O fumo a alta temperatura libertado durante um incêndio pelos gases de combustão cria uma força de impulsão no espaço, devido à sua reduzida densidade. A Figura 3 mostra a diferença de pressão Δp_{12} , entre o espaço 1, a uma temperatura T_1 e o espaço 2 a uma temperatura T_2 , devido ao efeito de

impulsão, resultante de um incêndio completamente desenvolvido no interior de um compartimento.

A temperatura no compartimento de fogo é maior junto ao teto, do que no pavimento.

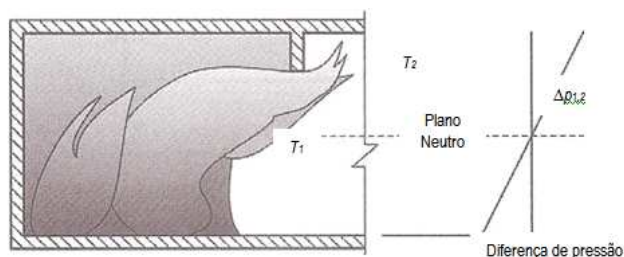


Figura 3 - Diferença de pressão num compartimento devido a um incêndio completamente desenvolvido [5]

Este aumento de pressão é responsável pela infiltração do fumo nos locais adjacentes ao sinistrado, sempre que existam comunicações livres entre eles.

Para um determinado compartimento onde ocorre um incêndio Klote (2012) [5], refere que temos uma diferença de pressão Δp_{12} , entre os espaços representados na Figura 3, dada pela seguinte equação:

$$\Delta p_{12} = \frac{g \cdot P_{atm}}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \cdot H_n \quad (2.6)$$

Para uma pressão atmosférica normal, podemos reescrever a equação 2.6. da seguinte forma:

$$\Delta p_{12} = 3460 \cdot \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \cdot H_n \quad (2.7)$$

Onde:

Δp_{12} - diferença de pressão entre o espaço 1 e o espaço 2 [Pa];

g - aceleração da gravidade [m/s^2];

p_{atm} - pressão atmosférica [Pa];

R - constante universal dos gases perfeitos [287,053 (ar), J / kg.K];

T_1 - temperatura absoluta do espaço 1 [K];

T_2 - temperatura absoluta do espaço 2 [K];

H_n - altura ao plano neutro [m].

Onde a localização do plano neutro H_n , de acordo com o mesmo autor é dada por:

$$H_n = \frac{H}{1 + \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{1/3}} \quad (2.8)$$

Onde:

H - altura da abertura [m];

H_n - altura ao plano neutro [m];

T_1 - temperatura absoluta do espaço 1 [K];

T_2 - temperatura absoluta do espaço 2 [K].

Como foi atrás referido, a existência de dois espaços, a diferentes temperaturas, cria um fluxo bidirecional que ocorre através de uma ou de mais aberturas, podendo esses espaços serem:

- Dois quartos;
- Um compartimento onde se desenvolve um incêndio as suas zonas adjacentes;
- Uma caixa de escada, ou entre outra área vertical e o exterior (ao ar livre).

Quando um fluxo bidirecional se desenvolve entre uma caixa de escada, ou entre uma outra área vertical de um edifício como, por exemplo, um duto e o exterior, esse efeito é conhecido como efeito chaminé.

2.2.2.1 – Diferenças de pressão entre compartimentos

A diferença de pressão entre compartimentos é mostrada na Figura 3, a existência de dois espaços contíguos promove a existência de um plano neutro entre os espaços, uma vez que, a partir de uma certa altura, a pressão em ambos os espaços é a mesma nesse plano.

A diferença de pressão Δp relacionada com um fluxo bidirecional de acordo com Klote (2012) [5], é dada pela seguinte equação:

$$\Delta p_{12} = \frac{g \cdot p_{atm}}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \cdot z \quad (2.9)$$

Onde:

Δp_{12} - diferença de pressão a entre o espaço 1 e o espaço 2 [Pa];

g - aceleração da gravidade [m/s²];

p_{atm} - pressão atmosférica [Pa];

R - constante universal dos gases perfeitos [287,053 (ar), J / kg . K];

T_1 - temperatura absoluta do espaço 1 [K];

T_2 - temperatura absoluta do espaço 2 [K];

z - distância acima do plano neutro [m].

Compartimento com uma única abertura

Quando a abertura entre os espaços tem largura constante, conforme é mostrado na Figura 4, podendo a abertura ser uma porta aberta, ou estender-se toda largura e altura do espaço.

Acima do plano neutro, o escoamento dá-se do espaço com a temperatura mais elevada, para o espaço com a temperatura mais baixa. Abaixo do plano neutro, o escoamento dá-se na direção oposta.

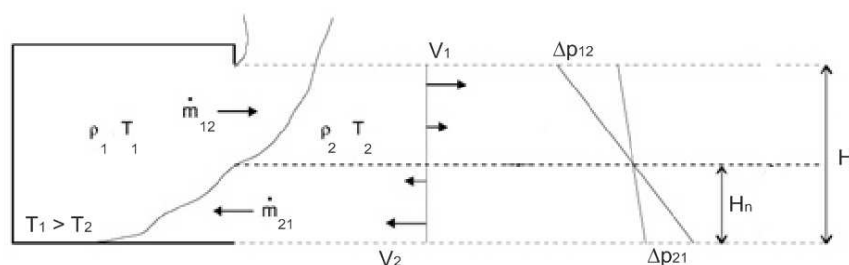


Figura 4 - Fluxo bidirecional entre espaços contíguos ($T_1 > T_2$)

O fluxo entre os espaços, de acordo com Klote (2012) [5], é dado pelas equações.

A equação 2.10 nos dá o caudal mássico \dot{m}_{12} , de fumo que sai do espaço aquecido, acima do plano neutro:

$$\dot{m}_{12} = \frac{2}{3} C \cdot w \cdot (H - H_n) \cdot \sqrt{2 \cdot \rho_1 \cdot g \cdot (\rho_2 - \rho_1)} \quad (2.10)$$

E a equação 2.11, o caudal mássico \dot{m}_{21} de ar que entra no espaço aquecido, por baixo do plano neutro:

$$\dot{m}_{21} = \frac{2}{3} C \cdot w \cdot H_n \cdot \sqrt{2 \cdot \rho_2 \cdot g \cdot (\rho_2 - \rho_1)} \quad (2.11)$$

Onde:

\dot{m}_{12} - caudal mássico entre o espaço 1 e o espaço 2, [kg/s];

\dot{m}_{21} - caudal mássico entre o espaço 2 e o espaço 1, [kg/s];

C^2 - coeficiente de perdas [-];

w - largura da abertura [m];

H - altura da abertura [m];

H_n - altura ao plano neutro [m];

ρ_1 - densidade do ar do espaço 1 [kg/m³];

ρ_2 - Densidade do ar do espaço 2 [kg/m³].

A densidade pode ser determinada recorrendo à lei dos gases perfeitos dada por:

$$P \cdot M = \rho \cdot R \cdot T \quad (2.12)$$

Onde P é a pressão, M é o peso molecular do gás em questão, R é a constante universal dos gases perfeitos, constante ≈ 8.314 J/K mol.

A pressão atmosférica à temperatura e pressão normal (PTN) é dada por $101,3 \times 10^3$ N/m². O peso molecular do ar é $\approx 0,0289$ kg/mol; Este valor também

² O coeficiente de caudal C depende da geometria e da trajetória do escoamento, bem como da turbulência e da fricção, no presente contexto o coeficiente de caudal encontra-se, entre o intervalo 0,6 a 0,7. Para $\rho = 1,2928$ kg / m³ nas condições de pressão e temperatura normal (PTN) (temperatura de 0 °C e pressão atmosférica 101 325 Pa) corresponde um $\rho = 1,2928$ kg/m³, assumindo $C = 0,65$ [5].

pode ser usado para os gases do incêndio, uma vez que na maior extensão de um incêndio se trata de ar.

Dado que as unidades de R também podem ser escritas como [N m/K mol], temos:

$$T = 353/\rho \quad (2.13)$$

A densidade ρ , em função da temperatura, pode ser determinada por:

$$\rho = 353/T \quad (2.14)$$

As equações 2.10 e 2.11 aplicam-se quando no espaço 1 a temperatura é mais elevada que a do espaço 2 ($T_1 > T_2$). A altura ao plano neutro, H_n que depende de um sem número de fatores, incluindo os caminhos do fluxo de gás a outros espaços e à presença de ar forçado ou de escape. Se m_{12} e m_{21} forem os únicos fluxos de entrada ou de saída de gás dos dois espaços, a altura do plano neutro de acordo com Klote (2012) [5] é dada por:

$$H_n = \frac{H}{1 + (T_1/T_2)^{1/3}} \quad (2.15)$$

Onde:

H - altura da abertura [m];

H_n - altura ao plano neutro [m];

T_1 - temperatura absoluta no espaço 1 [K];

T_2 - temperatura absoluta no espaço 2 [K].

Compartimento com duas aberturas

O fluxo Bidirecional entre duas aberturas é mostrado na Figura 5. Considera-se que estas aberturas são suficientemente pequenas de modo a que a diferença de pressão através de cada abertura seja constante em relação à altura. O fluxo através destas aberturas pode ser calculado a partir da equação de um orifício. Se os fluxos através destas duas aberturas for o único fluxo de entrada

ou de saída dos dois espaços, a localização do plano neutro é dada pela seguinte equação de acordo com Klote (2012) [5]:

$$H_n = \frac{H}{1 + (T_1/T_2) \cdot (A_b/A_a)^2} \tag{2.16}$$

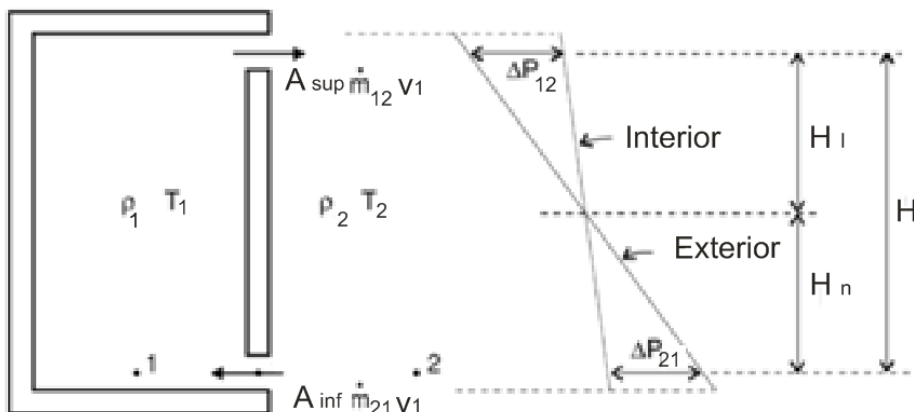
Onde:

H_n - distância ao plano neutro [m];

H - distância entre as duas aberturas [m];

A_a - área da abertura acima plano neutro [m²];

A_b - área da abertura abaixo do plano neutro [m²].



Duas aberturas entre espaços contíguos

Figura 5 - Fluxo bidirecional entre dois espaços [5]

Vejamos um exemplo relativo a um edifício com 31 metros de altura, em que as aberturas estão ambas à distância de 1 m da parte superior e da parte inferior do edifício, onde a área das aberturas são de 2 m² cada, tanto na parte superior como na parte inferior. A altura entre os centros das aberturas é de 30 m, a temperatura exterior de 0 °C e a temperatura no interior do espaço de 20 °C. Calcular: A que altura se encontra o plano neutro.

$$H_n = \frac{H}{1 + (T_1/T_2) \cdot (A_b/A_a)^2} = \frac{30}{1 + ((20 + 273,15)/(0 + 273,15)) \cdot (2/2)^2} = 14,47m$$

O plano neutro encontra-se a 14,47 m, como se pode constatar, fica praticamente a meio do edifício.

2.2.3 – Efeito de expansão devido aos gases de combustão [5]

A libertação de energia durante um incêndio provoca uma expansão de gases. Num compartimento onde ocorre um incêndio, apenas com a existência de uma abertura para o interior do edifício, o ar irá fluir para dentro do compartimento, enquanto o fumo quente (gases provocados pelo incêndio), irá fluir para o exterior do compartimento.

As propriedades térmicas do fumo podem ser consideradas como sendo as mesmas que as do ar. A massa do combustível é pequena, quando comparada com o fluxo de ar, podendo esta pequena massa ser negligenciada nesta situação. Para um incêndio completamente desenvolvido, os fluxos são praticamente uniformes, e a razão entre os caudais volumétricos podem ser expressos como uma razão de temperaturas absolutas Klote (2012) [5]:

$$\frac{\dot{V}_{out}}{\dot{V}_{in}} = \frac{T_{out}}{T_{in}} \quad (2.17)$$

Onde:

\dot{V}_{out} - caudal volúmico de fumo que sai do compartimento de fogo [m^3/s];

\dot{V}_{in} - caudal volúmico de fumo que entra no compartimento de fogo [m^3/s];

T_{out} - temperatura absoluta do fumo que sai do compartimento de fogo [K];

T_{in} - temperatura absoluta do ar que entra no compartimento de fogo [K].

Para um incêndio em que o gás produzido está a uma temperatura de 1260 °C, o gás expandir-se-á cerca de cinco vezes, relativamente ao seu volume original.

Para um compartimento de fogo com as portas ou as janelas abertas, a diferença de pressão através dessas aberturas, devido à expansão térmica, é insignificante devido às grandes quantidades de caudal envolvidos. No entanto, para um compartimento de fogo sem portas ou janelas abertas, a diferença de pressão devido à expansão térmica pode ser importante, desde que exista

oxigénio suficiente para manter a combustão durante um tempo significativo de acordo com Klote (2012) [5].

2.2.4 – Efeito de chaminé [5]

O efeito de chaminé ocorre quando no exterior de uma edificação está uma temperatura inferior à interior, nesta situação existe um movimento ascendente de ar nas zonas verticais da edificação, nomeadamente, na caixa de escada; na escada de emergência; na caixa dos elevadores; nas caixas dos montapratos (elevadores de cozinha); nos dutos e nos pátios interiores.

O ar existente nas áreas acima referidas, uma vez que se encontra mais quente que o ar do exterior, por conseguinte, menos denso, provoca uma força vertical dirigida de baixo para cima, fazendo com que essa massa interior de ar se movimente até à cobertura, no interior dos eixos verticais da edificação. A este fenómeno dá-se o nome de efeito chaminé.

Num edifício climatizado, onde a temperatura do ar no seu interior é menor do que a temperatura do ar no exterior, pode ocorrer um fluxo de ar descendente. Assim poderemos dizer que, quando o fluxo de ar é ascendente, trata-se de efeito de chaminé normal, de descendente quando se tratar de um efeito de chaminé inverso, como ilustrado se encontra na Figura 6.

Nota: As setas indicam a direção do movimento do ar

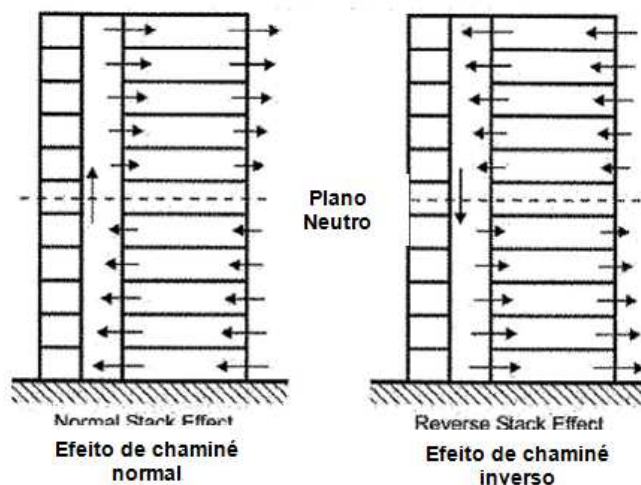


Figura 6 - Movimento do ar devido ao efeito de chaminé normal e inverso [5]

De acordo com Klote (1989) [6], ao longo de toda a altura vertical das edificações, a maioria das áreas abertas tem secções transversais relativamente grandes. Para a maioria dos fluxos típicos dessas áreas onde se verifica o efeito chaminé, as perdas devido ao atrito são insignificantes, comparativamente com a diferença de pressão devida ao efeito de chaminé, que faz com que a massa de ar interior se movimente até à cobertura. A diferença de pressão devido ao efeito de chaminé, para uma altura h é dada pela seguinte equação:

$$dp_s = -\rho_s \cdot g \cdot dz \quad (2.19)$$

Onde g representa a aceleração da gravidade, z a altura e ρ_s a densidade do gás no interior do eixo vertical (poço).

A equação (2.19) pode ser integrada entre $z = 0$ e $z = h$, obtendo-se:

$$p_s = p_a - \rho_s \cdot g \cdot dz \quad (2.20)$$

Em que p_a representa a pressão a uma altura $h = 0$, simplificando a análise, onde $p_s = p_a$ com $h = 0$, não se considerando a existência de vento, a pressão no exterior, p_o , é dada por:

$$p_o = p_a - \rho_o \cdot g \cdot dz \quad (2.21)$$

Onde ρ_o representa a densidade do ar no exterior do eixo vertical (poço), em toda a sua altura.

Na Figura 7 encontra-se representada a pressão nos espaços de um edifício onde ocorre um efeito de chaminé normal (ascendente). A diferença de pressões Δp_{so} é considerada como sendo do interior para o exterior do edifício, de acordo com:

$$\Delta p_{so} = p_s - p_o = (\rho_o - \rho_s) \cdot g \cdot dz \quad (2.22)$$

Porque a variação da pressão no interior de um edifício é pequena comparada com a pressão atmosférica, a pressão atmosférica, P_{atm} pode ser utilizada para o cálculo da densidade do gás, ρ a partir da equação dos gases perfeitos.

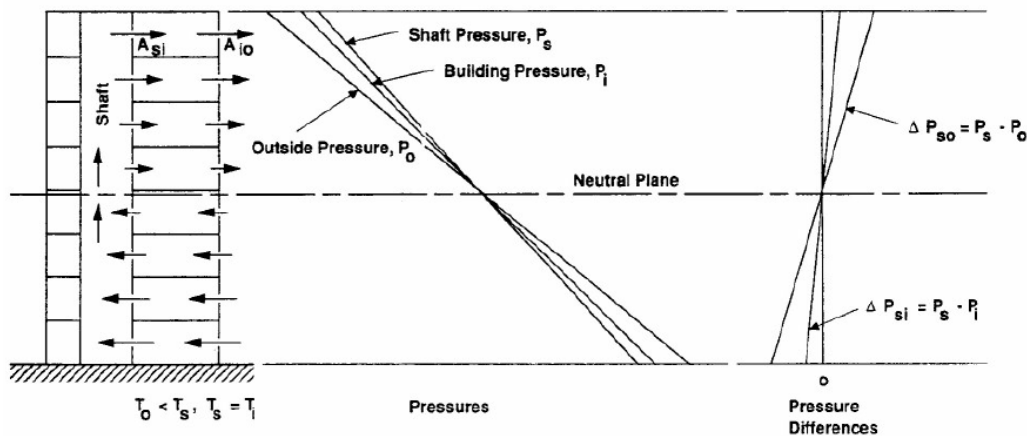


Figura 7 - Diferença de pressões durante o efeito chaminé normal [5]

$$\rho = \frac{P_{atm}}{T \cdot R} \tag{2.23}$$

Onde ρ representa a densidade do gás em kg/m^3 , p_{atm} a pressão atmosférica, T a temperatura absoluta do espaço em graus K e R a constante universal dos gases perfeitos.

Substituindo a equação (2.23) na equação (2.24), e rearranjando o resultado obtido é representado pela expressão que nos dá a diferença de pressão entre o poço e o exterior do edifício, de acordo com Klote (2012) [5], obtemos:

$$\Delta p_{so} = \frac{g \cdot p_{atm}}{R} \left(\frac{1}{T_o} - \frac{1}{T_s} \right) \cdot z \tag{2.24}$$

Substituindo na equação (2.24), a aceleração da gravidade g , a pressão atmosférica p_{atm} e a constante universal dos gases perfeitos R , obtemos:

$$\Delta p_{so} = 3460 \cdot \left(\frac{1}{T_o} - \frac{1}{T_s} \right) \cdot z \tag{2.25}$$

Onde:

Δp_{so} - diferença de pressão entre o eixo vertical (poço) e o exterior [Pa];

g - aceleração da gravidade [m/s^2];

p_{atm} - pressão atmosférica [Pa];

R - constante universal dos gases perfeitos [287,01 (ar), J/kg.K];

T_o - temperatura absoluta do ar exterior [K];

T_s temperatura absoluta do ar no interior do eixo vertical (poço) [K];

z - distância acima do plano neutro [m].

2.2.4.1 – Plano Neutro

O plano neutro é um plano horizontal localizado a uma altura z , onde a pressão interior é igual à pressão exterior. Se a localização do plano neutro for conhecida, a equação (2.25) pode ser usada para determinar a diferença pressões entre o interior e o exterior do eixo vertical (poço)³, independentemente das variações existentes no edifício, tais como: perdas ou a presença de outros eixos (poços) que se desenvolvam verticalmente.

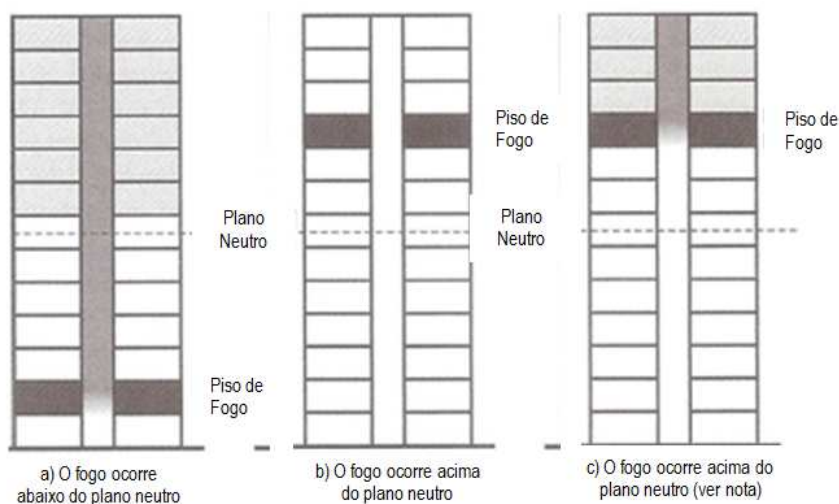
Quando ocorre um incêndio num edifício, o efeito de chaminé pode ter um impacto significativo sobre o fluxo de fumo libertado durante o incêndio, se a temperatura do ar exterior ao edifício for muito menor do que a temperatura do eixo vertical (poço) situado no interior do edifício, o fluxo de ar ascendente nos eixos pode ser ampliado pela flutuabilidade do fumo produzido no decurso do incêndio. A Figura 8 mostra os fluxos de fumo num prédio submetido ao efeito chaminé normal (ascendente) [5].

Para uma combustão que ocorra abaixo do plano neutro, o fumo tende a introduzir-se nos eixos verticais (Figura 8 a).

³ Eixo vertical (poço) – tem como significado caixa de escada, caixa dos elevadores, coretes, ou outras zonas ocas numa construção que se desenvolvam na vertical do edifício.

Para um incêndio que ocorra acima do plano neutro, o fumo pode infiltrar-se para o piso de acima, através de rachas ou de fendas que existam no teto do piso onde se está a desenvolver o incêndio, no entanto, a pressão gerada pelo efeito de chaminé pode evitar que o fumo entre para o eixo vertical, conforme mostrado na Figura 8 b.

Se o fumo de um incêndio que ocorra acima do plano neutro tiver uma fluatibilidade suficiente para superar efeito chaminé e fluir para dentro de um eixo, ele irá fluir no sentido vertical e infiltrar-se nos andares acima de onde eclodiu o fogo, como pode ser visto na Figura 9 c.



Nota: Se o Incêndio ocorrer acima do plano neutro, o fumo produzido durante o incêndio tem uma fluatibilidade suficiente para superar efeito chaminé, podendo fluir para o eixo vertical, como é referido em (c).

Figura 8 - Movimento do fumo num edifício de grande altura devido ao efeito chaminé [5]

Como exemplo, apresento o cálculo da altura do plano neutro H_n de um edifício de grande altura, com uma caixa de escada com 305 m de comprimento, uma temperatura na caixa da escada de 23 °C, e uma temperatura no exterior do edifício de -7 °C.

A temperatura absoluta na de caixa de escada: $T_1 = 23 + 273,15 = 296,15$ K, e a temperatura absoluta no exterior do edifício $T_2 = -7 + 273,15 = 266,15$ K.

A altura da caixa de escada é representada por H , T_1 é a temperatura absoluta em graus K, a temperatura absoluta T_2 no exterior do edifício e o coeficiente de fugas for considerado constante.

$$H_n = \frac{H}{1 + \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{1/3}} = \frac{305}{1 + (296/267)^{1/3}} = 149,87[m]$$

Como se pode ver, o Plano Neutro encontra-se praticamente a meia altura da caixa de escada do edifício.

Para o mesmo edifício, a diferença de pressão devida ao efeito de chaminé é dada por:

$$\Delta p_{so} = \frac{g \cdot P_{atm}}{R} \cdot \left(\frac{1}{T_o} - \frac{1}{T_s}\right) \cdot z = 3460 \cdot \left(\frac{1}{T_o} - \frac{1}{T_s}\right) \cdot z = 3640 \cdot \left(\frac{1}{267} - \frac{1}{296}\right) \cdot 152.5 = 193.62[Pa]$$

Este exemplo ilustra como o efeito chaminé eleva a pressão em edifícios extremamente altos.

2.2.5 – Efeito da ação do vento sobre o edifício

A ação do vento sobre uma fachada de um edifício provoca sobre esta, um perfil de pressões que depende de vários fatores, de entre os quais se destacam os seguintes aspetos, de acordo com Klote (2012) [5]:

- Dimensões do edifício;
- Relação destas dimensões em planta;
- Permeabilidade das fachadas;
- Velocidade de vento;
- Altura do edifício;
- Vizinhança do edifício.

A variação da velocidade do vento com a altura do edifício pode ser obtida de acordo com a seguinte expressão [7]:

$$V = V_0 \cdot \left(\frac{h}{h_{\min}} \right)^{\frac{1}{c_r(z)}} \tag{2.26}$$

Onde:

V - Velocidade do vento relativa à altura do edifício [m/s];

h - Altura do edifício acima do solo [m]

h_{\min} - Altura a partir da qual se deixa de sentir a rugosidade do solo [m]

V_0 - Velocidade do vento à altura h_{\min} [m/s];

$c_r(z)$ - Coeficiente de rugosidade do solo [a dimensional].

<i>Categoria de terreno</i>	z_0 [m]	z_{\min} [m]
<i>0 Mar ou zona costeira exposta aos ventos de mar</i>	0,003	1
<i>I Lagos ou zona plana e horizontal com vegetação negligenciável e livre de obstáculos</i>	0,01	1
<i>II Zona de vegetação rasteira, tal como erva, e obstáculos isolados (árvores, edifícios) com separações entre si de, pelo menos, 20 vezes a sua altura</i>	0,05	2
<i>III Zona com uma cobertura regular de vegetação ou edifícios, ou com obstáculos isolados com separações entre si de, no máximo, 20 vezes a sua altura (por exemplo: aldeias, zonas suburbanas, florestas permanentes)</i>	0,3	5
<i>IV Zona na qual pelo menos 15 % da superfície está coberta por edifícios com uma altura média superior a 15 m</i>	1,0	10

Figura 9 - Categoria dos parâmetros do terreno [7]

Nota: h_0 e h_{\min} , significam respetivamente, comprimento da rugosidade e altura mínima à qual se faz sentir a rugosidade.

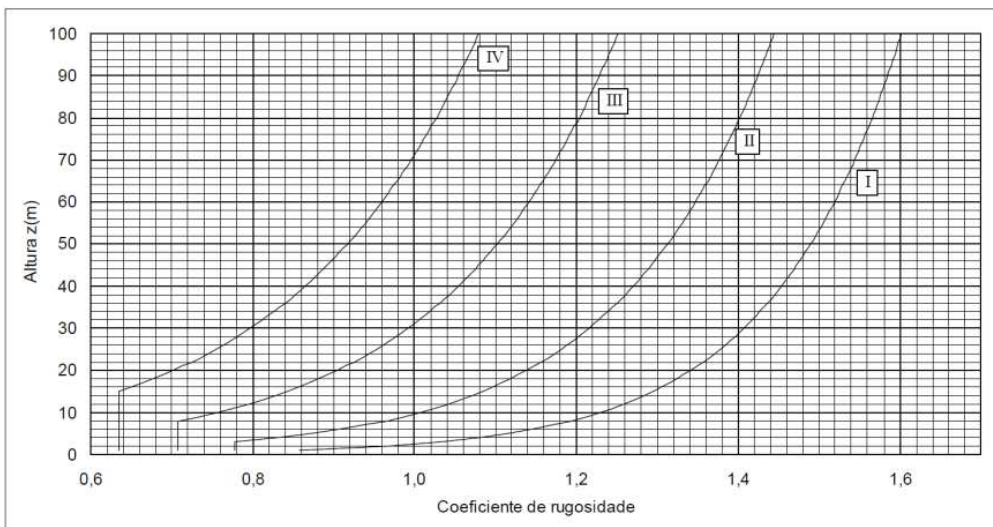


Figura 10 - Coeficiente de rugosidade [7]

O valor da diferença de pressões que se cria entre fachadas opostas é proporcional ao quadrado da velocidade do vento, tendo Tamura e Shaw (1976) desenvolvido a seguinte expressão:

$$\Delta p = \frac{V^2}{20,16 \cdot T} \quad (2.27)$$

Onde:

Δp - Diferença de pressão [Pa];

T - Temperatura absoluta ambiente [K];

V - Velocidade do vento [m/s].

Considerando uma situação hipotética, em que as fachadas são totalmente estanques, a ação do vento sobre estas numa situação de incêndio é nula.

Contudo, na prática, além dos edifícios não terem fachadas totalmente estanques, verifica-se ao fim de algum tempo a quebra dos envidraçados devido ao aumento da temperatura e da pressão interior. Se a janela estiver numa fachada oposta àquela onde se faz sentir a ação do vento, as pressões negativas que se exercem provocam a saída dos fumos, enquanto se a janela estiver inserida numa fachada sobre a qual incide diretamente o vento, verifica-se uma sobrepressão no compartimento e, conseqüentemente, uma maior possibilidade de penetração dos fumos nos espaços adjacentes.

A esquematização do perfil de pressões nas fachadas e cobertura de um edifício para a direção do vento indicada encontra-se na Figura 11.

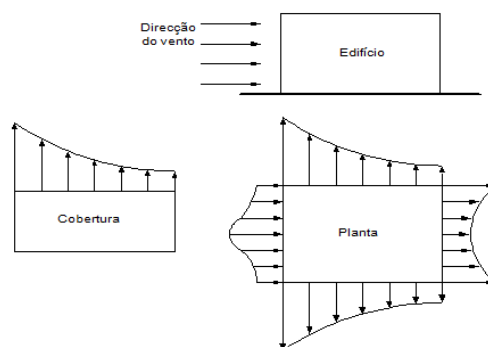


Figura 11 - Ação do vento sobre um edifício [8]

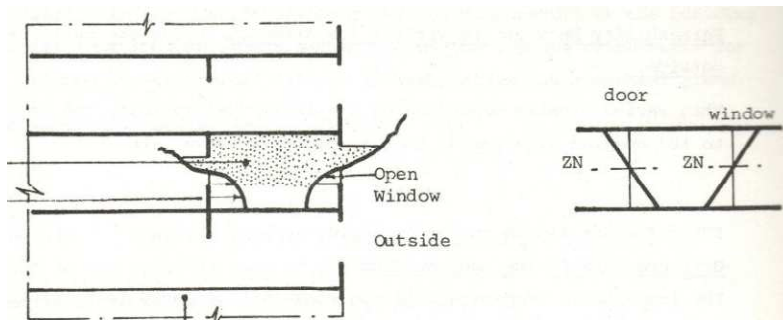


Figura 12 - Escoamento do fumo numa situação sem vento [3]

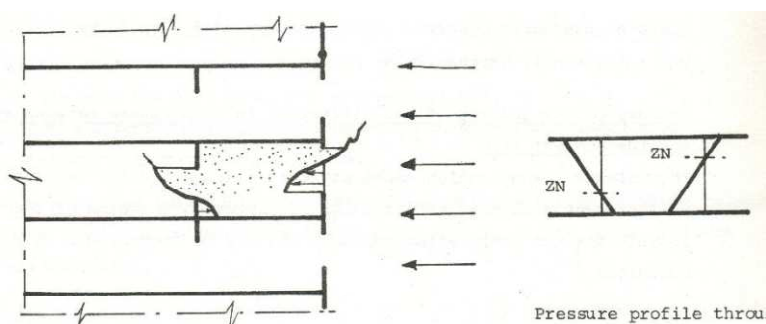


Figura 13 - Escoamento do fumo numa situação com vento [3]

2.2.6 – Sistemas de ventilação e de ar condicionado

Os sistemas de ventilação e de ar condicionado (AVAC) podem contribuir desfavoravelmente para o escoamento descontrolado do fumo no interior dos edifícios, se não forem tomadas as precauções necessárias (Cluzel, 1982).

As infiltrações indesejáveis de fumo na rede de AVAC podem ser originadas da seguinte forma:

- a) A admissão do ar parcialmente recirculado no sistema é feita a partir de um local contaminado pelo fumo;
- b) Localmente, a pressão dos gases quentes junto das grelhas de saída do ar do sistema é superior à pressão de saída do ar da conduta, esta situação pode ocorrer por deficiência do ajustamento da grelha de saída de ar e permitindo a entrada de ar contaminado no sistema.

Por outro lado, o fornecimento do ar novo através destes sistemas é realizado por grelhas colocadas próximo do teto. Numa situação de incêndio, o ar novo

seria rapidamente integrado na camada de gases quentes e acumulado junto do teto, promovendo o aumento de volume e o aumentando da turbulência.

No entanto, um sistema AVAC pode dar uma contribuição preciosa, desde que os registos para a insuflação do ar novo e de extração do fumo se encontrem devidamente colocadas a 1 m e 1,8 m, respetivamente, conforme previsto no regulamento técnico (SCIE) [1], e a matriz de comando do sistema automático de deteção de incêndio interaja com o sistemas centralizados de ventilação e/ou ar condicionado. Isto permitirá agir com rapidez (menos de 1 minuto após a deteção de fumo em qualquer das zonas de fogo) na tomada de ações concretas (pré-definidas) no sentido de, por um lado, bloquear a disseminação do fumo através da rede de condutas de ar e manter livre de fumo os caminhos de evacuação, permitindo a saída dos ocupantes da zona sinistrada, até à chegada efetiva dos bombeiros.

A motorização dos registos corta-fogo, de desenfumagem e corta-fumo é fundamental para que cada um destes componentes seja integrável na matriz de incêndio, cada um destes componentes motorizados se comportam como um órgão vivo e atuante na estratégia de prevenção e combate ao incêndio.

2.2.6.1 – Utilização de sistemas AVAC para o controlo de fumo

A Figura 14 mostra um sistema AVAC, durante o modo normal de funcionamento. Este modo inclui um registo no retorno, e um registo na admissão de ar de modo a modelar a que a quantidade de ar exterior a fornecer ao edifício.

Por exemplo, a utilização um sistema Volume de Ar Variável (VAV) dispõe de ventiladores para o fornecimento de ar do retorno que são utilizados para ajustar as taxas de fluxo do sistema de climatização, conforme necessário. O sistema serve um número de zonas de AVAC, para cada zona tem um sistema de terminais que controlam a quantidade de ar fornecido para o espaço.

A Figura 14 mostra um sistema AVAC em modo de operação normal.

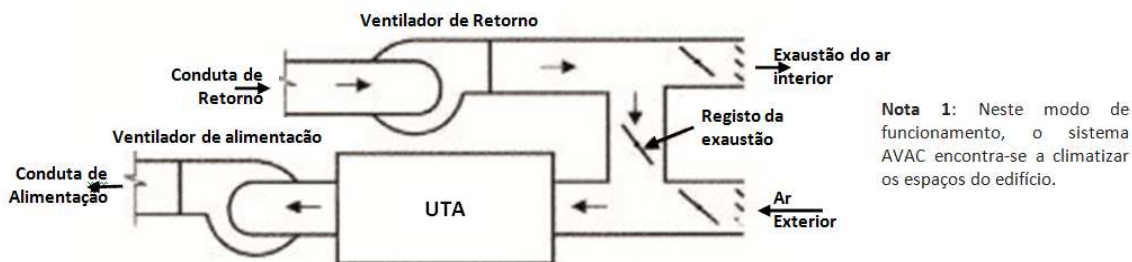


Figura 14 - Sistema AVAC em modo de operação normal [5]

O modo de operação para a utilização de um sistema AVAC depende do tipo de controlo do fumo por zona e da disposição das zonas a climatizar no edifício.

As zonas de climatização dividem-se em:

- 1) sistemas de AVAC separados por cada andar;
- 2) sistema de AVAC para os vários andares de um edifício.

2.2.6.2 – Sistemas de AVAC separados por andar

Sistemas de controlo de fumo por pressurização

Para os edifícios que dispõem de sistemas de AVAC, separados por andar, o controlo de fumo por zonas pode consistir em colocar os sistemas de climatização no modo de pressurização, ou no modo de exaustão de fumos, conforme for mais apropriado.

Os sistemas de climatização que servem os andares acima ou abaixo do andar onde eclodiu o incêndio podem ser desligados ou autorizados a operar em modo normal.

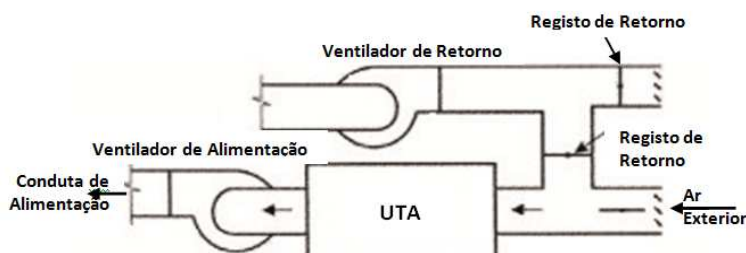
Para um sistema AVAC em modo de pressurização, temos:

- a) o registo de retorno e o registo de exaustão encontram-se fechados;
- b) o registo de ar exterior está aberto;
- c) o ventilador de retorno encontra-se desligado;

- d) o ventilador de alimentação é definido para uma taxa de fluxo determinada durante equilíbrio do sistema de controlo de fumo.

Sistemas de controlo de fumo por pressurização e exaustão

O sistema em modo de pressurização encontra-se representado na Figura 15.

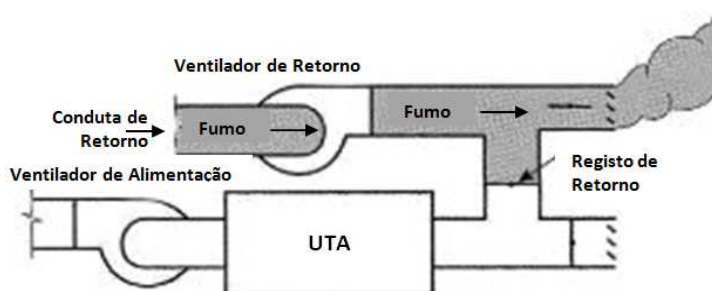


Nota 2: Neste modo de funcionamento, os registos do retorno e exaustão estão fechados, o registo para entrada do ar exterior está aberto, o ventilador de retorno é desligado, e o ventilador de alimentação está definido para um caudal determinado durante equilíbrio do sistema de controlo de fumo.

Figura 15 - Sistema de pressurização em modo de operação (ventilador de retorno desligado) [5]

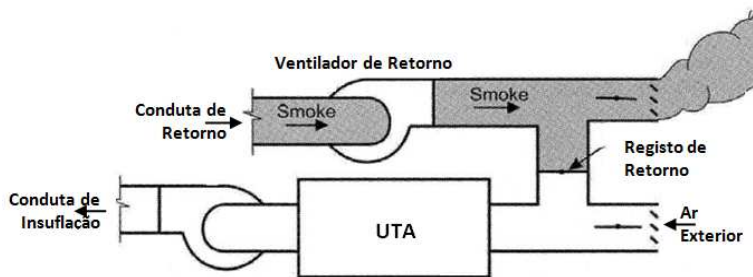
Um sistema de AVAC em modo de exaustão encontra-se representado na Figura 16:

- o registo de retorno e registo de admissão de ar exterior encontram-se fechados;
- o registo de exaustão (escape) está aberto;
- o ventilador da alimentação é desligado;
- o ventilador de retorno é definido para uma taxa de fluxo determinada com vista ao equilíbrio do sistema de controlo de fumo.



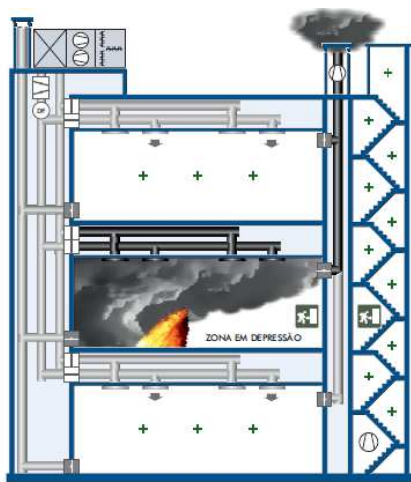
Nota 3: Neste modo de funcionamento, os registos de retorno do ar novo estão fechados, o registo de exaustão está aberto, o ventilador de alimentação é desligado, e o ventilador de retorno é definido como uma taxa de fluxo determinado durante equilíbrio do sistema de controlo.

Figura 16 - Sistema de exaustão no modo de operação de desenfumagem (ventilador de alimentação desligado) [5]



Nota 4: Neste modo, o registo de retorno está fechada, o registo do ar exterior e o de exaustão estão abertos, o ventilador de alimentação e o ventilador de retorno são definidos com taxas determinadas durante equilíbrio do sistema de controlo de fumo. Para minimizar qualquer fuga de ar que possa passar pelo registo retorno para o de alimentação, o registo de retorno necessita estar devidamente afinado.

Figura 17 - Sistema de pressurização, de exaustão e de desenfumagem em modo de operação [5]



LEGENDA

- +** - Zonas em sobrepressão
- Registo corta-fogo (posição de aberto)
- Registo de desenfumagem (posição de fechado)
- Corta fumo
- Detetor de fumo
- Ventilador

Figura 18 - Edifício tipo com ventilação e ar condicionado centralizado [9]

2.3 – Processos de controlo de fumo

Os processos de controlo de fumo dos edifícios são feitos pela desenfumagem⁴ dos espaços, podendo recorrer-se ao varrimento⁵ (*natural ou forçado*) dos

⁴ Desenfumagem: ação de remoção para o exterior de um edifício do fumo, do calor e dos gases de combustão provenientes de um incêndio.
⁵ Varrimento: deslocação da camada de fumo por ação de uma corrente de ar que pode ser natural ou forçada.

espaços, como forma de evitar zonas de estagnação ou ao estabelecimento de uma hierarquia relativa de pressões⁶, que se destinam a criar diferenças de pressão (gradientes de pressão) que contrariem o escoamento do fumo, impedindo a contaminação dos espaços que se pretendem proteger.

A desenfumagem consiste em retirar o fumo e os gases tóxicos dos espaços, podendo ser realizada por sistemas passivos, quando efetuada por tiragem térmica natural, ou por meios ativos quando realizada por meios mecânicos.

As instalações de desenfumagem passiva (*natural*) compreendem aberturas ligadas ao exterior para a admissão de ar e para a evacuação do fumo, que podem ser diretamente ligadas ao exterior através de condutas, enquanto nas instalações de desenfumagem mecânica, o fumo é extraído por meios artificiais (*ventiladores*), podendo a admissão de ser realizada por meios naturais, ou por insuflação mecânica.

A técnica da sobrepressão é completamente distinta da desenfumagem, pois não procura extrair o fumo nem os gases resultantes do incêndio, mas sim impedir que estes cheguem a outros espaços, nomeadamente, aos caminhos de evacuação considerados vitais para a segurança das pessoas e para facilitar o trabalho das equipas de salvamento, criando uma hierarquia de pressões entre os locais e as vias de evacuação.

No quadro 1, indicam-se as combinações possíveis relativamente à natureza dos meios utilizados no controlo de fumo.

A eficácia dos meios de controlo de fumo num incêndio depende entre outros, dos seguintes fatores [1]:

- Proximidade da extração do fumo ao foco de incêndio;
- Adequação do controlo de fumo ao tipo de espaço;
- Entrada em funcionamento dos meios em causa, atempadamente.

⁶ Hierarquia relativa de pressões: método de controlo de fumo por diferença de pressão entre o local do fogo e os locais adjacentes,

ENTRADA DE AR	EXTRAÇÃO DE FUMO
Natural	Natural
Natural	Mecânica
Mecânica	Natural
Mecânica	Mecânica

Tabela 2 - Tipos de controlo de fumo

O tipo de caminhos de evacuação (exteriores ou interiores), a compartimentação e a geometria dos edifícios são fatores que condicionam as opções em termos de controlo de fumo.

2.4 – Características das instalações de controlo de fumo

As instalações de controlo de fumo podem ser passivas, quando a desenfumagem se realiza por tiragem térmica natural, ou ativas, nos casos em que se utilizem meios mecânicos.

2.4.1 – Elementos constituintes das instalações

As instalações de desenfumagem passiva compreendem aberturas para admissão de ar e para libertação do fumo, ligadas ao exterior diretamente ou através de condutas.

As aberturas para a admissão de ar exterior podem ser vãos de fachada ou bocas de condutas, devendo ser dispostas em zonas resguardadas do fumo produzido durante um incêndio, devendo-se ter em consideração a orientação predominante dos ventos do local em causa.

As bocas de admissão de ar dispostas no interior do edifício devem permanecer, normalmente, fechadas por obturadores, exceto nos casos em que sirvam condutas exclusivas a um piso ou a instalações de ventilação e de tratamento de ar que participem no controlo de fumo⁷.

⁷ Os obturadores devem ser construídos por materiais da classe A₁.

2.4.2 – Meios de exaustão de fumo

A evacuação de fumo produzido durante um incêndio pode ser realizada por qualquer um dos seguintes meios:

- Vãos dispostos em paredes exteriores;
- Exutores de fumo;
- Bocas de evacuação ligadas por condutas a aberturas exteriores de descarga.

A localização das aberturas para descarga de fumo (através de exutores, vãos de fachada e bocas de condutas) deve ser convenientemente escolhida para que a distância medida na horizontal a qualquer obstáculo que seja mais elevado, não seja inferior à diferença de alturas, com um máximo de 10 m.

Na eventualidade de existirem bocas de extração de fumo dispostas no interior do edifício, estas devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto nos casos em que sirvam condutas exclusivas a um piso ou a instalações de ventilação e de tratamento de ar que participem no controlo de fumo, podendo, no entanto, considerar-se os vãos de fachada⁸.

2.4.3 – Características das condutas

As condutas para as instalações de controlo de fumo devem ser construídas por materiais da classe A₁, que garantam uma classe de resistência ao fogo igual à maior das requeridas para as paredes ou pavimentos que atravessem⁹.

Quando as condutas se encontrarem alojadas em ductos, estes só podem conter canalizações ou condutas que assegurem uma resistência ao fogo igual ou maior à exigida para os elementos que atravessam, devendo as condutas ter uma secção mínima igual ao somatório das áreas livres das bocas que servem em cada piso.

⁸ Podem considerar-se vão de fachada desde que possam abrir segundo um ângulo superior a 60°.

⁹ A resistência ao fogo das condutas não deve ser inferior a EI 15.

As condutas coletoras verticais não devem comportar mais de dois desvios e qualquer deles deve fazer com a vertical um ângulo máximo de 20° e, em cada piso, o comprimento dos ramais horizontais de ligação à conduta coletora vertical não deve exceder 2 m¹⁰.

2.4.4 – Instalações de controlo de fumo por meios mecânicos

Nas instalações de controlo de fumo por meios mecânicos, apesar da sua designação, a admissão de ar para a desenfumagem ativa pode ser realizada por meios naturais ou mecânicos, enquanto a extração é feita sempre por meios mecânicos.

2.4.4.1 – Elementos constituintes das instalações

As instalações de desenfumagem por meios mecânicos são constituídas pelos seguintes elementos:

- Meios para a admissão de ar;
- Meios para a extração de fumo;
- Conduatas;
- Ventiladores;
- Comandos das instalações;
- Alimentação de energia elétrica.

2.4.4.2 – Meios para a admissão de ar

Os meios para a admissão de ar para desenfumagem podem ser:

- Vãos dispostos em paredes exteriores¹¹, ou confinando com locais amplamente arejados, incluindo escadas não enclausuradas;
- Bocas de admissão, ligadas a tomadas exteriores de ar eventualmente através de conduatas¹².

¹⁰ A menos que seja justificado pelo cálculo que a tiragem é assegurada.

¹¹ Nos vãos situados em paredes exteriores, a sua parte superior deve situar-se até 1 m do pavimento

¹² As conduatas de insuflação de ar forçado e de extração de fumo devem apresentar um caudal total de fuga inferior a 20% do caudal a exigir no piso mais desfavorável (n.º 2 do Artigo 144.º) [1].

A admissão de ar para instalações de fumo por meios mecânicos deve ser realizada por bocas de insuflação ligadas a ventiladores, para efeitos de dimensionamento, a velocidade do ar nas bocas de insuflação deve ser inferior a 5 m/s e o seu caudal na ordem de 60 % relativamente ao caudal das bocas de extração¹³.

2.4.4.3 – Alimentação de energia elétrica

A alimentação das instalações mecânicas de controlo de fumo deve ser feita a partir do quadro de colunas ou do quadro geral do edifício e apoiada por fontes de energia de emergência.

2.4.4.4 – Comando das instalações

O comando das instalações de controlo de fumo tem como princípio genérico a existência de um comando manual, duplicado por um comando automático, que assegure as seguintes funções:

- Abertura dos obturadores das bocas ou dos exutores do local ou da via sinistrada, e apenas desses locais;
- Paragem das instalações de ventilação ou de tratamento quando existam, a menos que essas instalações participem no controlo de fumo;
- Arranque dos ventiladores de controlo de fumo, quando existam.

As instalações dotadas de comando automático devem assegurar que a entrada em funcionamento da instalação num local bloqueie a possibilidade de ativação automática da mesma instalação noutra local, devendo, contudo, permanecer a possibilidade de controlo de fumo noutros locais, por comando manual.

As instalações de incêndio devem compreender detetores de fumo e gases de combustão, quer autónomos quer integrados nas instalações de alarme

¹³ Para o cálculo a temperatura do ar nas bocas de extração a temperatura deve ser de 20 °C (Artigo 145.º [1]).

centralizadas, instalados nos locais ou nas vias, atuando em também nos dispositivos de acionamento eletromagnéticos.

Os dispositivos para a abertura dos sistemas de comando manual devem ser de funcionamento mecânico, elétrico, eletromagnético, pneumático ou hidráulico e acionáveis por comandos dispostos na proximidade dos acessos aos locais, duplicados na central de segurança.

Nos locais ou nas vias de evacuação para os quais se exigem instalações de alarme compreendendo detetores automáticos de incêndio, as instalações de controlo de fumo devem ser dotadas de comando automático.

Sempre que se verifique uma alteração da posição normal obturadores ou dos exutores, a sua restituição à posição inicial deve ser possível, em qualquer caso, por dispositivos de acionamento manual facilmente acessíveis a partir do pavimento.

2.5 – Controlo em espaços específicos

2.5.1 – Controlo de fumo em pátios interiores

O controlo de fumo pátios interiores¹⁴ pode ser caracterizado pelo seu desenvolvimento vertical, prolongando-se até ao topo do edifício. [1]

Os átrios podem classificar-se:

- Pátios interiores ao ar livre;
- Pátios cobertos.

O *pátio ao ar livre* é composto por um volume livre fechado em todas as laterais, enquanto o *átrio coberto* é composto por um volume livre fechado por

¹⁴ **Pátio interior** (átrio, poço de luz ou saguão), vazio interior numa edificação correspondente a um volume aproximadamente paralelepípedo cuja menor dimensão horizontal é inferior à respetiva altura, consoante a existência ou não de cobertura designa-se respetivamente por coberto ou ao ar livre. O pátio interior é ainda designado por aberto, no caso de um ou mais pisos se encontrarem abertos em permanência sobre o vazio central ou fechado, quando as fachadas interiores forem totalmente protegidas por elementos de construção, quer à face desse vazio, quer recuadas [1].

uma cobertura superior. As suas dimensões em planta devem permitir inscrever um cilindro dimensionado em função da altura H do pátio, expressa em metros, cujo diâmetro $d_{\text{pátio int}}$ seja igual ou maior a H , para $H \leq 7m$, com um mínimo de 4 m, e de $d_{\text{pátio int}} \sqrt{7 \cdot H}$, para $H > 7m$ [1].

No caso dos *pátios cobertos*, distinguem-se:

- Os *pátios cobertos abertos*, em que um ou mais pisos são abertos permanentemente relativamente ao volume central Figura 20;
- Os *pátios cobertos fechados*, que são átrios em que todos os pisos, com exceção do nível inferior são fechados por paredes, mesmo neles se incluam aberturas, varandas ou circulações horizontais abertas Figura 21.

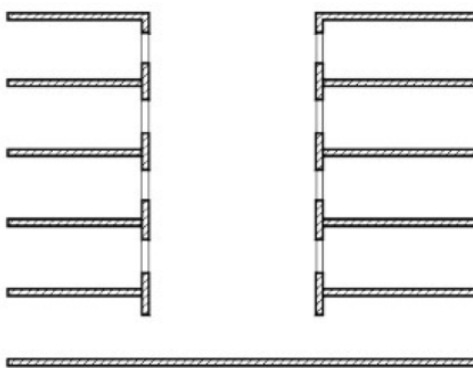


Figura 19 - Átrio aberto ao ar livre [10]

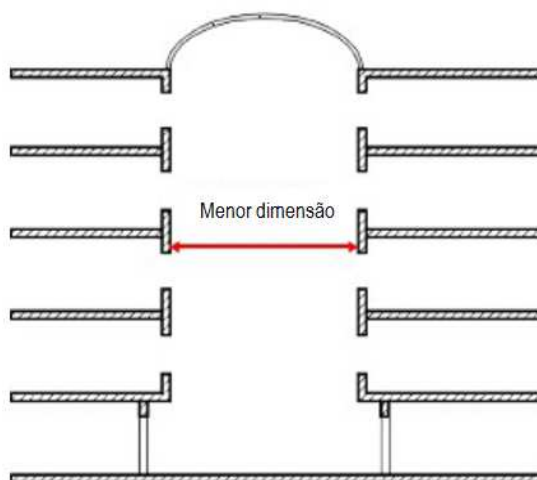


Figura 20 - Átrio coberto aberto [10]

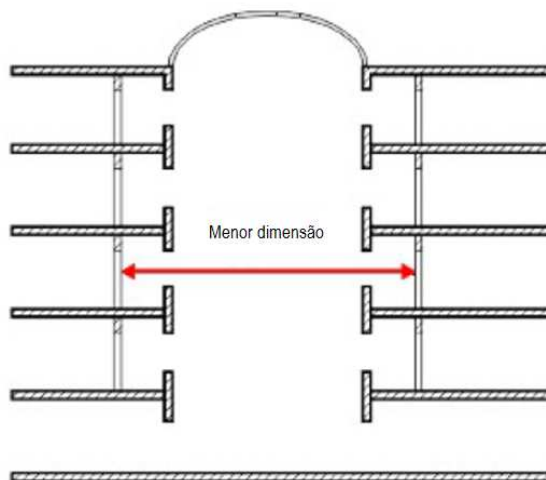


Figura 21 - Átrio coberto aberto [10]

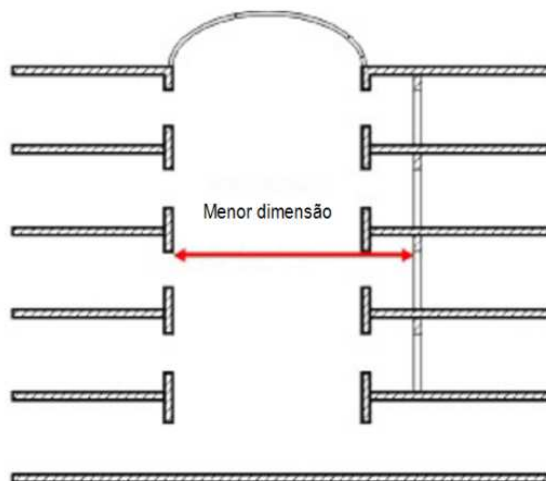


Figura 22 - Átrio aberto numa face e fechado na outra [10]

Para o cálculo da *desenfumagem de um átrio*, deve ter-se em consideração:

- A menor dimensão de um átrio, que é definida como sendo o diâmetro de um cilindro inscrito no volume interior do espaço livre, em toda a sua altura, compreendida entre:

- A parte exterior dos varandins dos balcões dos átrios abertos, (Figura 19);
- As paredes verticais para os átrios fechados (Figuras 20 e 21);
- Os varandins e as paredes verticais dos balcões no caso de átrios abertos de um lado e com fechadas no outro (Figura 22).

A base para o cálculo da desenfumagem de um átrio (Figura 23) é a maior das secções horizontais entre os elementos de construção que delimitam o átrio (varandins e / ou paredes verticais).

Em cada nível, a secção entre elementos da construção deve ser pelo menos igual a metade da presente secção de base.

O volume da base do átrio é o produto da área da base pela altura total do átrio.

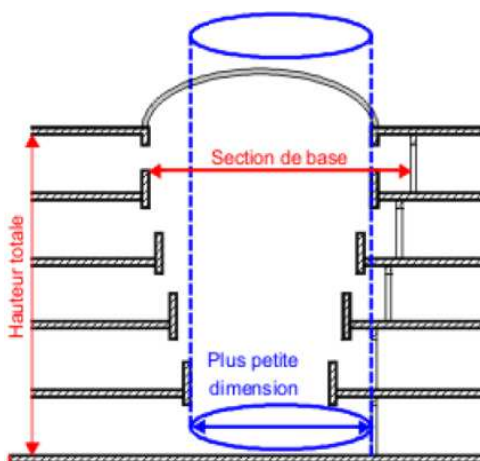


Figura 23 - Secção e volume de um átrio [10]

A produção de fumo num átrio depende da taxa de libertação de calor provocado pelo incêndio, e do tipo da pluma de fumo que se eleva no ambiente. A equação apresentada refere apenas como exemplo para plumas fortemente flutuantes, não sendo usada quando o aumento da temperatura ambiente é inferior a 2,2 ° C. Este aumento de temperatura é a média entre a temperatura e a temperatura ambiente ($T_p - T_o$), onde T_p é a temperatura média pluma e T_o é a temperatura ambiente.

A parcela convectiva da taxa de libertação de calor referida por Klote (2012) [5], é dada por:

$$Q_c = X_c \cdot Q \quad (3.28)$$

Onde:

Q_c - Taxa de liberação de calor convectivo produzido pelo incêndio [kW];

Q - Taxa de liberação de calor produzido pelo incêndio [kW];

X_c ¹⁵ - Fração convectiva de libertação de calor [a dimensional].

2.6 – Controlo de fumo em vias de evacuação

2.6.1 – Controlo em vias horizontais

O controlo de fumo nas vias de evacuação pode ser realizado por um dos seguintes meios [1] :

- Desenfumagem passiva;
- Desenfumagem ativa;
- Sobrepressão relativamente ao local sinistrado.

Em edifícios com uma altura superior a 28 m, o controlo de fumo deve ser efetuado por sistemas de desenfumagem ativa de arranque automático [1].

2.6.2 – Controlo por desenfumagem passiva

As instalações de desenfumagem passiva não se encontram no âmbito do que se pretende explicitar neste relatório, uma vez que os edifícios tratados no relatório implicam a utilização de métodos de desenfumagem ativa, no entanto, deixam-se aqui algumas considerações sobre o tema.

Controlo de fumo numa via horizontal de evacuação com recuso a condutas coletivas para a entrada de ar e saída de fumo e gases.

Como este sistema apresenta problemas de funcionamento para alturas na ordem dos 2 m, recomenda-se, no caso de não se recorrer a um sistema de

¹⁵ A fração convectiva de libertação de calor varia entre 0,4 a 0,9, no entanto o valor de X_c para projeto é de 0,7 [5]

controlo mecânico, que se utilize uma solução semelhante à esquematizada nas Figuras seguintes onde se encontram implantadas as bocas de insuflação e de extração.

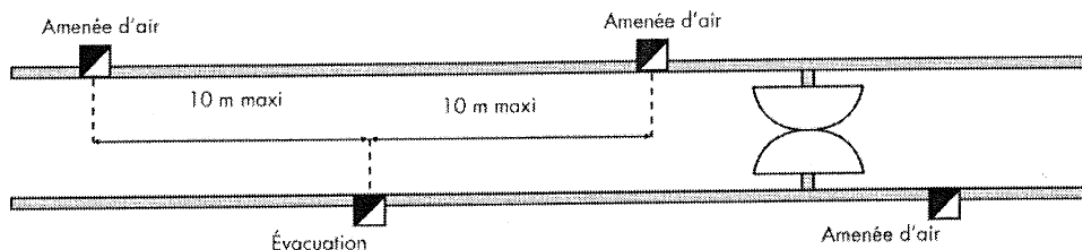


Figura 24 - Distância entre Tomadas de ar novo e saídas de fumo numa circulação horizontal retilínea [11]



Figura 25 - Distância entre uma tomada de ar a uma porta [11]

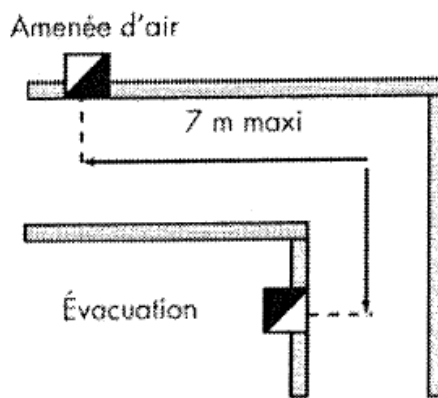


Figura 26 – Distância entre tomadas de ar novo e saídas de fumo quando existem mudanças de direção [11]

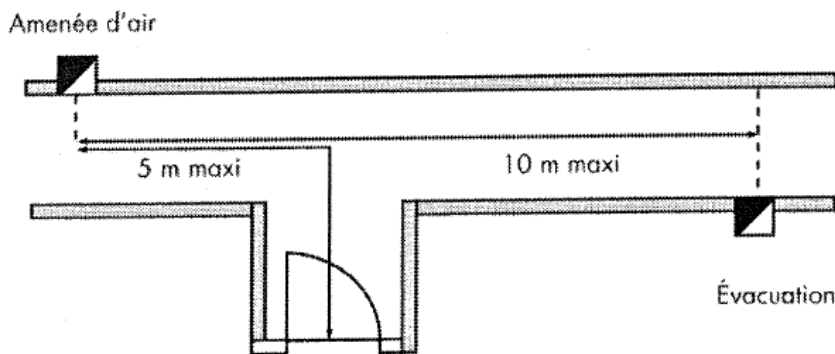


Figura 27 - Tomadas de ar e saídas de fumo, quando existe uma porta e mudanças de direção [11]

2.6.3 – Controlo por meios mecânicos

2.6.3.1 – Controlo por desenfumagem ativa [1]

Conforme já se referiu anteriormente, a admissão de ar novo nas instalações de desenfumagem ativa pode ser feita por meios naturais ou por meios mecânicos, enquanto a extração de fumo é feita, por meios mecânicos¹⁶.

As bocas para admissão de ar e evacuação dos fumos em vias horizontais de evacuação, devem ser alternadamente distribuídas, e qualquer saída de um local de risco não situado entre uma boca de insuflação e outra de extração deve distar, no máximo, de 5 m¹⁷ de uma dessas bocas, conforme ilustrado na Figura 28.

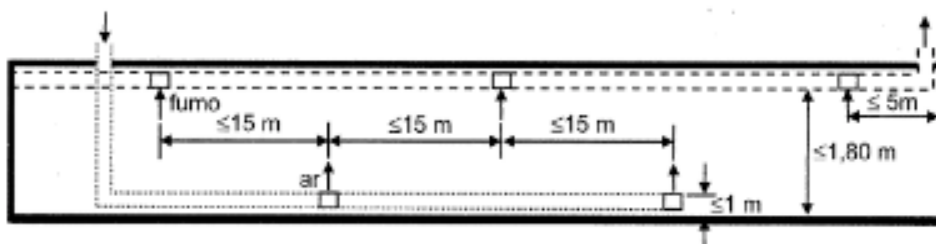


Figura 28 - Implantação das tomadas de ar e saídas de fumo numa via de horizontal de evacuação retilínea [12]

¹⁶ Número 5 do Artigo 134.º - Métodos de controlo de fumo [1]

¹⁷ Número 1 do Artigo 157.º Controlo por desenfumagem ativa [1]

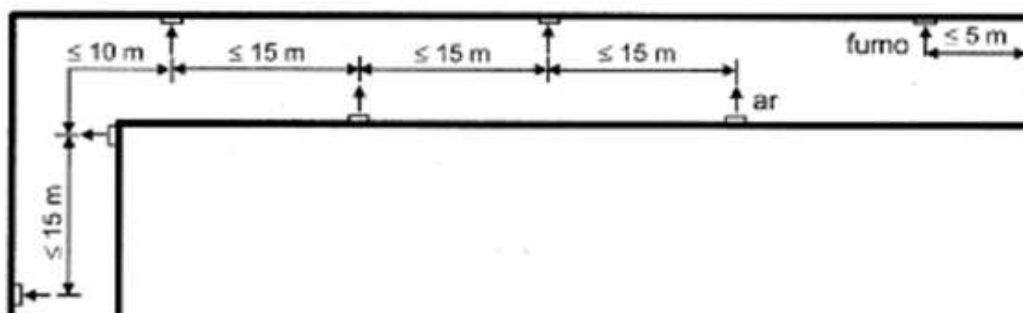


Figura 29 - Tomadas de ar e saídas de fumo numa circulação horizontal de evacuação angulosa [12]

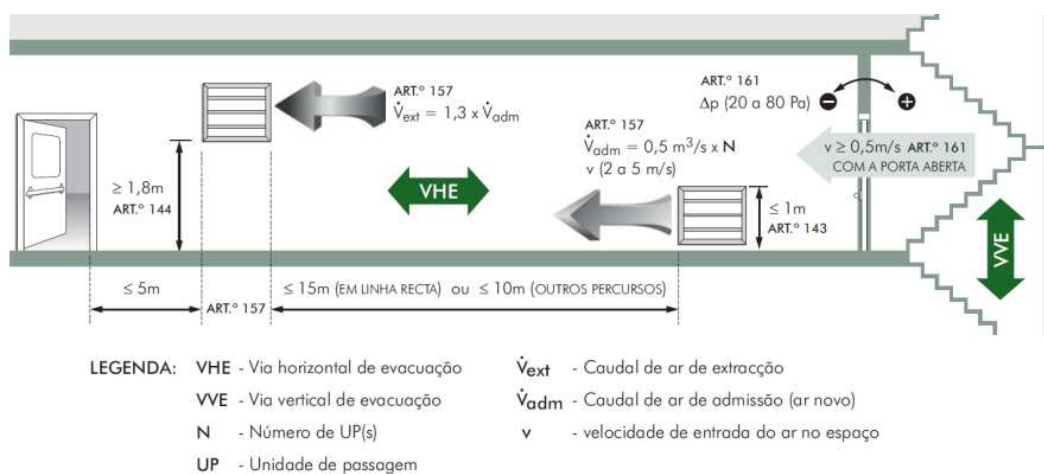


Figura 30 – Implantação das tomadas de ar e saídas de fumo quando numa via horizontal [13]

2.6.3.2 – Controlo por sobrepressão [1]

O controlo de fumo por sobrepressão de vias horizontais enclausuradas, relativamente aos locais sinistrados, só é possível se estes possuírem meios que permitam a evacuação do fumo em caso de incêndio, devendo ser estabelecida uma diferença de pressão da ordem de 20 Pa entre as vias e aqueles locais.

Quando a comunicação entre o local e a via é dotada de câmara corta-fogo, a diferença de pressões referida deve ser criada na câmara e, nestes casos, as próprias vias devem dispor de instalações de desenfumagem.

Se a ligação entre dois locais for realizada por camas corta-fogo cujo controlo de fumo não possa ser feito por meios passivos, então deve ser pressurizada

entre 20 e 80 Pa relativamente aos referidos locais e garantida uma velocidade de passagem do ar não inferior a 0,5 m/s com uma porta aberta.

Quando existirem galerias fechadas de ligação entre edifícios independentes, ou entre corpos do mesmo edifício, devem ser pressurizadas e as vias que lhes dão acesso devem dispor de desenfumagem.

- as bocas para evacuação de fumo devem ter a sua parte mais baixa a cota acima do pavimento não superior a 1,80 e situar-se no terço superior do pé-direito de referência;
- as bocas para admissão de ar devem ter a sua parte mais alta a menos de 1 m do pavimento;
- no caso de admissão natural, as zonas da circulação compreendidas entre uma abertura para admissão de ar e *uma boca* de extração de fumo devem ser varridas por um caudal de extração não inferior a 0,5 m³/s por unidade de circulação;
- no caso de serem utilizados vãos de parede para admissão de ar, a respetiva área livre considerada deve situar-se na metade inferior do pé-direito de referência;
- se a insuflação for mecânica, a velocidade deve estar compreendida entre 2 e 5 m/s e o caudal de extração ser 1,3 vezes o da admissão;
- a diferença de pressão entre as vias horizontais e as verticais deve ser inferior a 80 Pa, com todas as portas de comunicação fechadas.

Na distribuição das bocas de admissão e de extração, deve-se, ainda, ter em consideração o risco dos locais.

2.6.3.3 – Controlo em vias verticais [1]

A caixa de escadas é o último elemento de refúgio dos ocupantes numa situação de incêndio, pelo que as suas condições ambientais devem manter-se dentro dos padrões normais de salubridade durante o período de tempo

necessário para que se efetue a evacuação, o que obriga a um eficiente controlo de fumo que pode ser efetuado por um dos meios:

- Desenfumagem passiva;
- Sobrepressão relativamente aos caminhos horizontais de evacuação.

A regulamentação de segurança contra incêndio proíbe a extração forçada de fumo em vias de evacuações verticais de evacuação.

Controlo por meios naturais

Quando o controlo se faz por desenfumagem passiva, a ventilação deve ser assegurada por aberturas dispostas no topo e na base das vias verticais.

A abertura superior para desenfumagem deve ser permanente, conforme Figura 31, ou estar equipada com um exutor de fumo (Figura 32), e ter uma área livre não inferior a 1 m^2 .

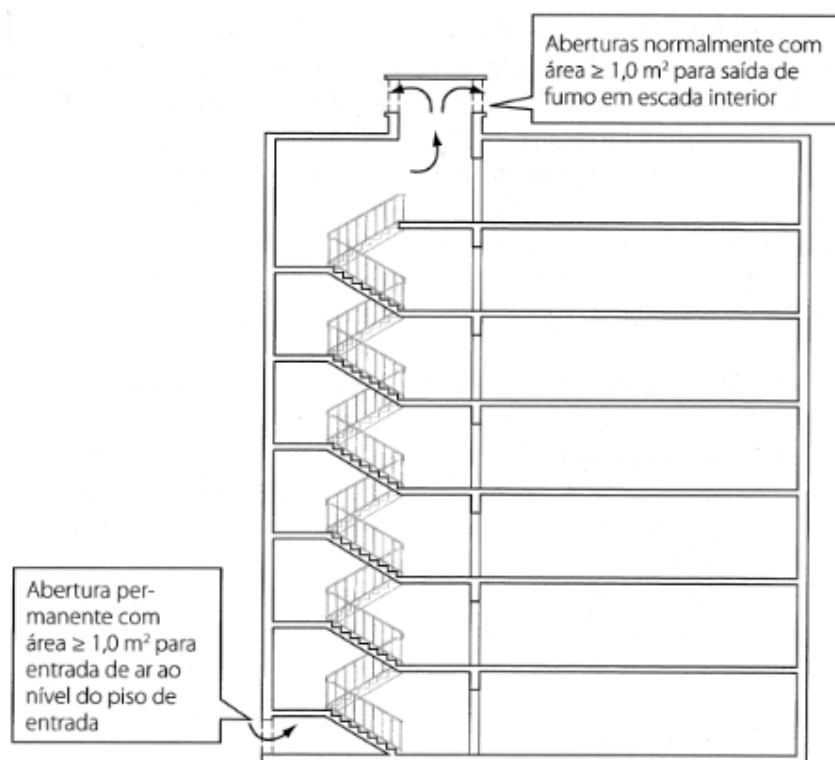


Figura 31 - Controlo de fumo por meios naturais em vias verticais de evacuação (Abertura permanente no topo) [8]

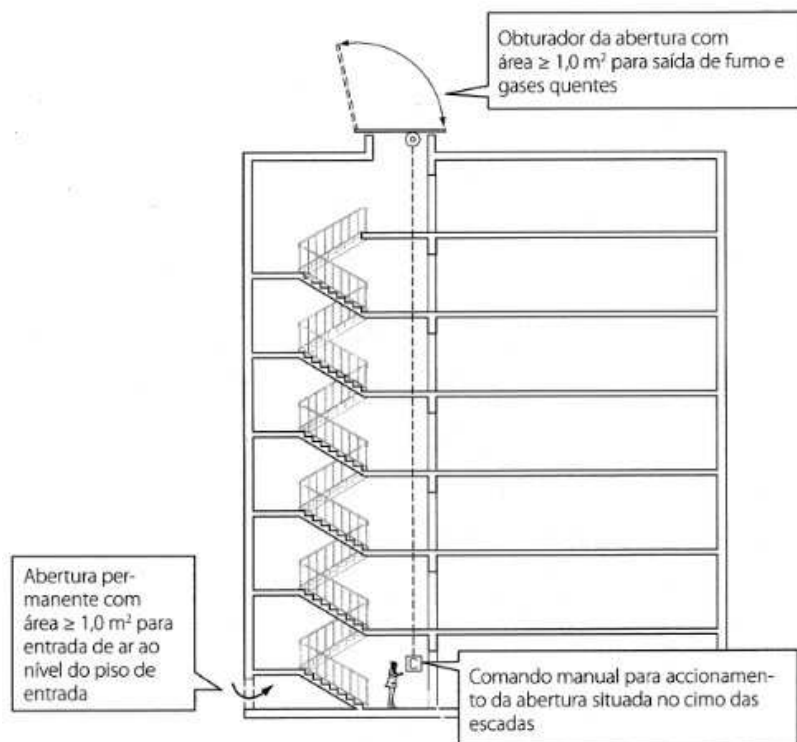


Figura 32 - Controlo de fumo por meios naturais em vias verticais de evacuação (Abertura não permanente no topo) [8].

Para edifícios com mais de 20 m de altura, não são recomendadas as soluções anteriormente referidas, mas sim o recurso ao controlo de fumo por meios mecânicos.

Controlo por meios mecânicos

O recurso à extração mecânica de fumo nas vias verticais de evacuação não deve ser considerado¹⁸.

Nas situações em que o controlo de fumo se faz por sobrepressão, a introdução do fumo nas vias verticais é limitada, devido ao estabelecimento de uma sobrepressão nas vias verticais, a qual pode ser realizada por:

- insuflação de ar nas vias verticais;
- insuflação de ar nas vias verticais, associada à extração nas vias horizontais de evacuação, relativamente ao piso sinistrado;

¹⁸ Número 2 do Artigo 159.º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro

- extração de fumo nos locais sinistrados;
- em edifícios de grande altura, insuflação de ar nas vias verticais, deve estar associada a extração nas vias horizontais de evacuação do piso sinistrado.

A diferença de pressões estabelecida pela instalação entre as vias verticais e os locais do piso sinistrado deve estar compreendida entre 20 e 80 Pa, com todas as portas de acesso à escada fechadas, com exceção da porta de acesso ao piso sinistrado, em que a velocidade de passagem do ar não deve ser inferior a 0,50 m/s (no caso de existir câmara corta-fogo, essa velocidade não deve ser inferior a 1 m/s com as duas portas abertas).

O limite de 50 Pa de acordo com a EN 12101-6:2005 [14] tem como objetivo evitar a passagem de fumos e gases para a caixa de escada, enquanto o limite superior procura limitar o esforço a desenvolver para abrir a porta em causa¹⁹.

O sistema de sobrepessão deve ser complementado por um sistema de desenfumagem passiva de emergência, constituído por um exutor de fumo no topo da caixa de escada, cuja abertura deve ser apenas facultada ao responsável de segurança e aos bombeiros e que servirá de recurso numa situação em que o sistema ativo falhe.

¹⁹ Para abrir uma porta com uma altura de 2 m e uma largura de 0,80 m que separa dois compartimentos cuja diferença de pressão é de 50 Pa, a força a exercer, não deve ser superior a 100 N [4.4.2.3 - EN 12101-6:2005]

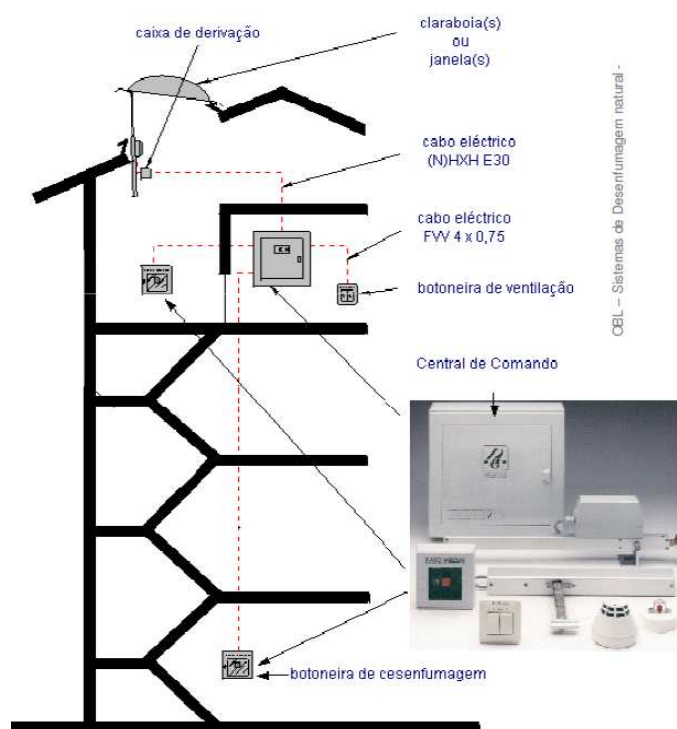


Figura 33 - Sistema elétrico para abertura do exutor no topo da escada

Em edifícios com elevada densidade de ocupação, numa situação de evacuação total, as portas de ligação entre as vias horizontais e as vias verticais de evacuação irão permanecer abertas durante largos períodos, facto que pode comprometer a capacidade de desempenho do sistema de controlo de fumo.

A existência de câmaras corta-fogo pode limitar o inconveniente referido, aumentando a eficácia do sistema ao dificultar os percursos de fuga de fumo, resultando da sua utilização sistemas menos onerosos menores caudais.

O sistema de controlo de fumo está sempre associado a perdas resultantes de diversos fatores, dos quais se destaca a abertura de portas de comunicação, facto que deve ser considerado no projeto.

O caudal que passa através das eventuais aberturas depende da diferença de pressão existente entre os espaços e pode ser obtido a partir da seguinte expressão de acordo com Leça (2010) [8]:

$$C_{perdas} = 0,827 \cdot A_{esc} \cdot \sqrt[n]{\Delta p} \quad (2.29)$$

Onde:

C_{perdas} - caudal de perdas [m^3/s];

A_{esc} - área de escoamento efetivo [m^2];

Δp - diferença de pressão [Pa].

n - parâmetro compreendido entre 1 e 2, utilizando-se normalmente o valor 1,6 para fugas de grandeza média [-].

A área efetiva para n aberturas em paralelo, de acordo com Klote (2012) é dada por:

$$A_{esc} = \sum_{i=1}^n A_i \quad (2.29)$$

Para uma área efetiva de n aberturas em série, temos de acordo como mesmo autor:

$$A_{esc} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{A_i^2} \quad (2.30)$$

Onde:

A_{esc} - área de escoamento efetivo [m^2];

A_i - área de passagem do escoamento [m^2].

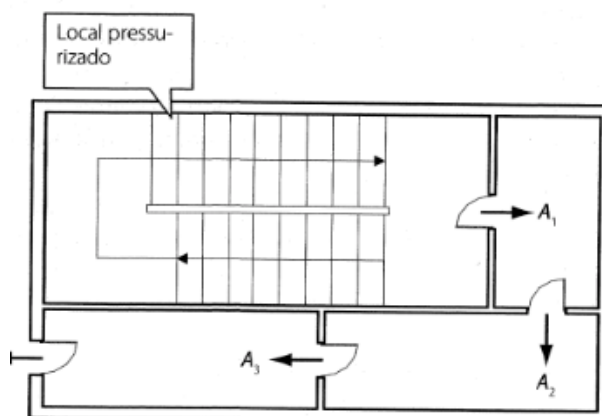


Figura 34 - Exemplo de aberturas em série [5]

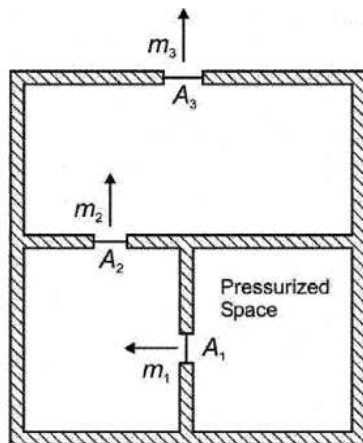


Figura 35 - Exemplo de aberturas em paralelo [5]

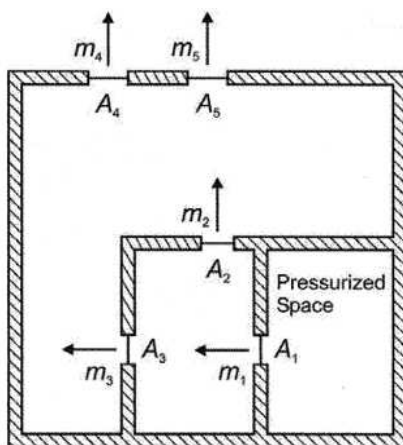


Figura 36 - Exemplo de aberturas em paralelo e em série [5]

2.7 – Produção de Fumo

A produção de fumo na combustão é, aproximadamente, o volume do ar que penetra na coluna dos gases quentes, por unidade de tempo.

Este volume do ar na coluna de fumo depende:

- a) Do perímetro do fogo;
- b) Do calor gerado pelo fogo.

A relação entre as razões de volume e massa de fumo produzido é:

- $10 \text{ kg/s} \cong 8,2 \text{ m}^3/\text{s}$ a $20 \text{ }^\circ\text{C}$;
- $10 \text{ kg/s} \cong 21,8 \text{ m}^3/\text{s}$ a $500 \text{ }^\circ\text{C}$.

2.7.1 – Densidade ótica do fumo

A redução da visibilidade depende da composição e concentração do fumo, do tamanho das partículas e da sua distribuição, da natureza da iluminação do local e do estado físico e mental da pessoa envolvida pelo fumo.

A densidade do fumo pode ser medida objetivamente pela redução da intensidade do feixe de luz que passa através da atmosfera enfumada, a qual pode ser descrita, subjetivamente, como redução da visibilidade.

A densidade do fumo é expressa, usualmente, em termos de obscurecimento da luz e da densidade ótica de fumo.

2.7.2 – Obscurecimento da luz

A fração de luz, que atravessa uma atmosfera enfumada com um determinado comprimento de onda é chamada transmitância²⁰, que de acordo com Klote (2012) [5] é dada pela seguinte equação:

$$\tau = \frac{I_x}{I_0} \quad (2.31)$$

Onde:

τ - transmitância [-]

I_0 - intensidade da luz no início do percurso [-];

I_x - intensidade da luz remanescente depois de ter passado através do comprimento do percurso [-].

As unidades de intensidade de luz não são indicados para a equação acima, porque não são necessários para a discussão que se segue.

²⁰ Transmitância é a fração da luz incidente com um comprimento de onda específico, que atravessa uma amostra de matéria.

A percentagem de obscurecimento λ é definida por Klote (2012) [5], como:

$$\lambda = 100 \cdot (1 - T) \quad (2.32)$$

Onde λ , é a dimensional e representa a percentagem (%) de obscurecimento.

2.7.3 – Densidade ótica

A densidade ótica δ , de acordo com Klote (2012) [5], é dada por:

$$\delta = -\frac{\log_{10} \cdot T}{x} \quad (2.33)$$

Onde:

δ - densidade ótica por unidade de distância [m⁻¹];

x - distância percorrida pelo raio de luz [m].

O coeficiente de extinção por unidade de comprimento, é dado por:

$$\alpha = -\frac{\log_e \cdot T}{x} \quad (2.34)$$

Onde:

α - coeficiente de extinção [m⁻¹].

A relação entre o coeficiente de extinção e a densidade ótica é dada por:

$$\alpha = 2,203 \cdot \delta \quad (2.35)$$

2.7.4 – Densidade ótica de massa

A densidade ótica por unidade de massa δ_m de acordo com Klote (2012) [5], é dada por:

$$\delta_m = \frac{\delta}{m_f} \quad (2.36)$$

Onde:

δ_m - densidade ótica de massa [m²/g];

δ - densidade ótica por unidade de distância [m⁻¹];

m_f - massa de combustível queimado [g/m³].

A densidade ótica de massa δ_m , encontra-se no Anexo C.

Para um incêndio com uma taxa de libertação de calor constante, a massa de combustível consumido por um incêndio, pode ser expressa Klote (2012) [5] por:

$$M_f = \frac{1000 \cdot Q \cdot t}{\Delta H_{ch}} \quad (2.37)$$

Onde:

M_f - massa de combustível queimado [g];

Q - taxa de liberação de calor total [kW];

ΔH_{ch} - calor de combustão do combustível [kJ / kg];

t = tempo de ignição [s].

O calor de combustão do combustível ΔH_{ch} , encontra-se no Anexo D.

A concentração da massa de combustível ardendo num determinado espaço, de acordo com Klote (2012) [5], é dada por:

$$m_f = \frac{M_f}{V_c} \quad (2.38)$$

Onde:

m_f - concentração em massa de combustível queimado [g/m³];

M_f - massa de combustível queimado [g];

V_c - volume do espaço [m³].

2.7.5 – Visibilidade em ambientes com fumo

A indicação subjetiva da densidade de fumo está relacionada com a distância a que uma pessoa pode ver através do fumo, sendo esta a principal característica para definir o risco de uma dada quantidade de fumo.

A visibilidade de um observador dentro de um ambiente com fumo depende de várias condições, algumas são funções do fumo, outras do ambiente e outras do próprio observador.

Estas condições podem ser agrupadas como segue:

- a) Fumo: Cor, tamanho das partículas, densidade e efeitos fisiológicos.
- b) Ambiente: Tamanho e cor do objeto observado, iluminação do objeto.
- c) Observador: Estado físico e mental, verificado em condições laboratoriais ou em estado de tensão ou pânico num incêndio real.

A maioria dos dados obtidos, são laboratoriais e quase nenhuns em incêndios reais.

Testes sobre a visibilidade da reflexão de sinais iluminados numa zona enfumada, foram realizados pelo Fire Research Institute (FRI), no Japão, por vários investigadores T Jin, Malhotra e Rasbash (1974, 1975, 1985), que relacionaram a visibilidade com a densidade de fumo. Na Figura 37, são mostrados os resultados da visualização os sinais luminosos.

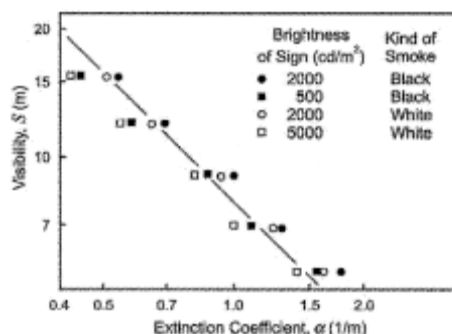


Figura 37 – FRI testes de visibilidade dos sinais luminosos num ambiente com fumo [5]

Com base na pesquisa FRI, a relação entre a visibilidade e obscurecimento provocado pelo fumo, é dado pela relação:

$$S = \frac{K}{\alpha} \quad (2.39)$$

Podendo esta escrever-se como:

$$S = \frac{K}{2,303 \cdot \delta} \quad (2.40)$$

Onde:

S - visibilidade [m];

α - coeficiente de extinção [m^{-1}];

δ - densidade ótica por unidade de distância [m^{-1}].

K - constante de proporcionalidade (Tabela 3).

Situation	K
Illuminated signs	8
Reflecting signs	3
Building components in reflected light	3

Tabela 3 - Constantes de proporcionalidade para a visibilidade com base na Pesquisa da FRI [5]

A constante de proporcionalidade K é de 8 para sinais luminosos e de 3 para sinais refletores.

O valor de $K = 3$, é frequentemente utilizado para componentes da construção que são visualizados com luz refletida. A Figura 38 representa o gráfico da equação 2.36, onde é mostrado como a visibilidade diminui, quando o coeficiente de extinção e a densidade a ótica aumentam.

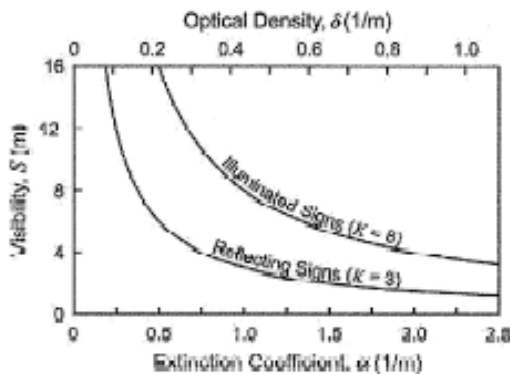


Figura 38 - Visibilidade através do fumo (SI) [5]

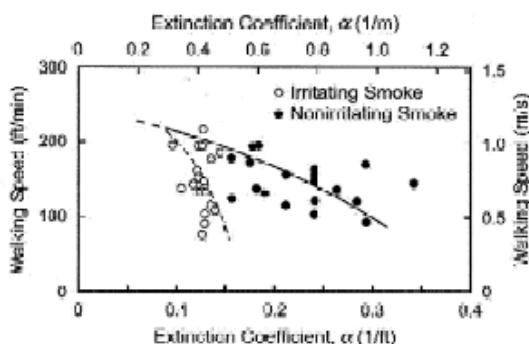


Figura 39 - Constantes de proporcionalidade para visibilidade com base na Pesquisa da FRI [5]

Figura 39 mostra a relação entre obscurecimento, provocado pelo fumo em função da velocidade de caminhada, de pessoas andando num corredor com fumo irritante e não irritante. Ambas as situações provocam irritação nos olhos, com a densidade do fumo a afetar a velocidade da caminhada. Velocidade de caminhada diminui com o coeficiente de extinção para ambos os tipos de fumo, mas é muito pior para o fumo irritante.

Conclusão:

Face ao apresentado, o controlo de fumo em edifícios é de primordial importância, para preservar vidas humanas, no caso da ocorrência de um incêndio, uma vez que as vias horizontais e verticais de evacuação são, as zonas por onde é possível, os ocupantes de um edifício, atingirem um local seguro, ou mesmo.

A legislação portuguesa ainda que estabeleça, na parte destinada ao “Controlo de Fumo”, as metodologias necessárias ao seu desenvolvimento, não dispõe de um suporte que permita a informação necessária para se proceder ao respetivo cálculo.

2.8 – Apresentação dos casos de estudo

2.8.1 – Caso de estudo 1

2.8.1.1 – Cálculo da sobrepressão para a caixa de escada de um edifício de grande altura

Descrição do edifício

O edifício objeto de estudo para cálculo da sobrepressão da caixa da escada é uma edificação mista, composta por 19 pisos acima da cota de soleira (piso de referência), em que os dois primeiros pisos são destinados à atividade comercial, sendo os restantes para habitação.

A edificação dispõe, abaixo da cota de soleira, de quatro pisos enterrados, destinados a estacionamento dos condóminos.

A altura considerada para a pressurização da caixa de escada, acima da cota de soleira, é de 61,45 m, desenvolvendo-se a caixa de escada desde o piso 0, até à cobertura.

Pressuposto para o cálculo

Trata-se de um edifício da quarta categoria de risco, por ter uma altura H superior a 50 m.

Nestas circunstâncias, o controlo de fumo da via vertical enclausurada de evacuação, para edifícios com altura superior a 28 m, deve ser efetuado por sistema de sobrepressão, relativamente aos espaços adjacentes.

O sistema de sobrepressão calculado permite limitar introdução do fumo na via vertical de evacuação, pelo estabelecimento de uma sobrepressão, que será realizada pela insuflação de ar na caixa de escada, por forma a estabelecer

uma diferença de pressão entre a via vertical e os espaços adjacentes a esta, no piso sinistrado, compreendida entre os 20 e os 80 Pa.

Para o cálculo da sobrepressão, consideraram-se todas as portas de acesso à escada fechadas.

As grelhas para despressurização da caixa de escadas, no caso de o sistema arrancar antes de uma porta aberta, devem ser do tipo veneziana, com registo, colocadas no topo da caixa de escadas.

No topo da via vertical, considerou-se a instalação um exutor de fumo, com uma área mínima de 1 m² de área útil, podendo permanecer normalmente fechado, dotado de um dispositivo de comando manual de abertura, instalado no interior da escada ao nível do acesso, de ativação alternativa, cuja abertura deve ser apenas facultada aos delegados de segurança e aos bombeiros, conforme disposto na legislação [1].

2.8.1.2 – Cálculo da sobrepressão para uma via vertical de evacuação

Para o cálculo da subpressão *necessária para uma via vertical de evacuação (caixa de escada)*, a Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, no número 4, do Artigo 161.º - controlo por sobrepressão, refere que “...Em edifícios de grande altura, as instalações de controlo de fumos por sobrepressão pode ser realizada por, insuflação de ar nas vias verticais de evacuação...”.

O mesmo artigo na alínea a) do número 1, menciona que deverá estabelecer-se uma diferença de pressão, entre a via vertical de evacuação e os espaços adjacentes a esta, no piso sinistrado, compreendida entre os 20 e os 80 Pa e os caudais das instalações de fumo por sobrepressão, devem permitir uma velocidade de passagem do ar, na porta de acesso à escada quando esta estiver aberta, não inferior a 0,50 m/s, referindo a norma abaixo citada no ponto “4.4.2.1 Critérios do fluxo de ar”, que a velocidade entre o espaço pressurizado e as zonas adjacentes não deve ser inferior a 0.75 m/s, com a porta de acesso à escada aberta.

De acordo com o exposto, a portaria acima referida, não nos dá informação suficiente para a criação de um algoritmo de cálculo, para a sobrepressão da caixa de escada de um edifício com uma altura acima dos 50 m.

Face à situação descrita, consultando a norma EN 12101 - 6:2005 - Sistemas para o controlo de fumo e calor, especificação para os sistemas diferenciais de pressão, equipamentos [14], que apresenta como condições para a sobrepressão de uma escada, no ponto 6.1.2 “controlo de fumo mediante diferenciais de pressão”, onde no ponto 4 sistemas de classificação dos edifícios, Tabela 1 Classificação dos sistemas apresenta várias classificações onde o sistema da classe C, que por comparação com a legislação portuguesa, permite enquadrar um edifício de habitação, com uma altura acima dos 50 m em que, as condições de projeto são baseadas no pressuposto que de que os ocupantes do edifício iniciarão a evacuação após a ativação de um sinal sonoro de alarme, onde a evacuação é feita pelas escadas de forma simultânea,

considerando-se que as escadas se encontram ocupadas durante o período de evacuação, ficando livres após essa fase.

O diferencial mínimo para um sistema de classe C, de acordo com a norma citada é de 50 Pa relativamente aos espaços adjacentes, com todas as portas fechadas. A legislação portuguesa refere na alínea a) do Artigo 161.º que a diferença de pressão em relação aos mesmos espaços, encontra-se compreendida entre 20 e 80 Pa.

Supõe-se ainda que os ocupantes que estão sendo evacuados se mantêm atentos e preparados, e conhecem o percurso em que se movimentam, minimizando assim o tempo de permanência dos mesmos no edifício, situação esta que também se encontra prevista na legislação portuguesa (Título VII Condições gerais de segurança, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro).

CÁLCULO DE UM SISTEMA DA PRESSURIZAÇÃO PARA UMA VIA VERTICAL DE EVECUAÇÃO (CAIXA DE ESCADAS) (Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro e na norma - EN 12101-6:2005)				
DADOS PARA O CÁLCULO				
DESIGNAÇÃO	VALORES a LANÇAR	Unidades		
L - Largura da PCF	0,8	m		
H - Altura da PCF	2,05	m		
AVL - Área da PCF da caixa de escada	1,64	m ²		
NPF - Número de pisos com comunicação para a caixa de escada com Portas Fechadas	19	-		
NPI - Número total de PCF de Acesso à caixa de escada	18	-		
NPS - Número total de PCF de Saída da caixa de escada	1	-		
NPA - Número de PCF Abertas (1 de entrada para a CCF "espaços adjacentes" caso exista e 1 de acesso à caixa de escada), consideradas para o cálculo (situação de incêndio) (a), do nº 5, do Art. 161, Port. 1532/08)	2	-		
APF _{FRESTAS} - Área de perdas pelas FRESTAS das PCF DE ACESSO AO ESPAÇO PRESSURIZADO (Table A.3 Air leakage data for doors EN 12101-6:2005)	0,03	m ²		
A _{FRESTAS} - Área de perdas pelas FRESTAS das PCF DE SAÍDA DO ESPAÇO PRESSURIZADO (Table A.3 Air leakage data for doors EN 12101-6:2005)	0,04	m ²		
VPA - Velocidade de passagem do ar na porta de acesso à escada aberta (alínea a e b, do nº 5, do Art. 161 Port. 1532/08)	1	m/s		
N - Índice numérico (Formula do caudal - A.3.2 - EN 12101-6: 2005)	Fresta à volta de uma Porta Corta Fogo (PCF) - N = 2	2		
FS - Fator de segurança de acordo com o tipo de duto - (A.3.2 Cálculo do caudal de ar - EN 12101-6:2005)	FS - Duto de alvenaria ou outro - 1,5	1,5		
A _{perda escada} = Diferença de pressão - (a) do nº 1, do Art. 161, da Port. 1531/08 - diferença de pressão entre 20 e 80 Pa - 50 Pa de acordo com a EN 12101-6:2005)		50	Pa	
CÁLCULO DOS CAUDAIS				
1 - CÁLCULO DO CAUDAL TOTAL DE AR ATRAVÉS DAS FRESTAS (QFT) COM TODAS AS PORTAS FECHADAS				
API - Área de perdas através das frestas das PCF de Acesso ao Espaço Pressurizado	NPI * A _{FRESTAS}	API =	0,54	m ²
APS - Cálculo Área de fuga através das frestas das PCF de Saída do Espaço Pressurizado	NPS * A _{FRESTAS, espaço P}	APS =	0,04	m ²
AT - Cálculo da Área Total de Fugas (Entrada no espaço pressurizado + Saída do Espaço Pressurizado)	AT = API + APS	AT =	0,58	m ²
QFT - Caudal Total de ar necessário para o sistema de pressurização, considerando as PCF Fechadas	QFT = 0,827 * AT * (ΔP) ^{1/3} / N	QFT =	3,39	m ³ /s
QFT - Caudal Total de ar necessário para o sistema de pressurização considerando as PCF Fechadas	QFT = 0,827 * AT * (ΔP) ^{1/3} / N	QFT =	12.210	m ³ /h
2 - CÁLCULO DO CAUDAL TOTAL DE AR NECESSÁRIO PARA A PRESSURIZAÇÃO DA CAIXA DE ESCADA (QAT) PARA ATENDER A UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA (OCORRÊNCIA DE UM INCÊNDIO) NA CONDIÇÃO DE PORTAS ABERTAS				
2.1 - Condições consideradas (dados):				
AVL - Área de passagem do ar através de uma PCF aberta		AVL =	1,64	m ²
NPA - Número de PCF abertas consideradas no cálculo (1 PCF de acesso ao espaço pressurizado e 1 PCF de saída da CCF)		NPA =	2	-
APF - Área de Passagem do ar através das frestas de uma PCF FECHADA (Porta de acesso à Caixa de Escada)		APF =	0,03	m ²
NPF - Número de PCF Fechadas consideradas para o cálculo		NPF =	18	Portas
VPA - Velocidade mínima do ar de Pressurização da caixa de escada através de uma PCF ABERTA		VPA =	1	m/s
2.2 - Cálculo do Caudal Total de Ar de Pressurização em Situação de Emergência PCF ABERTAS (ocorrência de Incêndio)				
APA - Cálculo das áreas das Portas Abertas mais as Frestas das PCF fechadas	APA = AVL x NPA + APF x NPF	APA =	3,82	m ²
QAT - Cálculo do Caudal Total de Ar através das Áreas Abertas (Portas)	QAT = APA x VPA	QAT =	3,82	m ³ /s
QAT - Cálculo do Caudal Total de Ar para Pressurização através das Áreas Abertas (Portas)	QAT = APA x VPA	QAT =	13.752	m ³ /h
3 - CÁLCULO DO CAUDAL TOTAL DE AR NECESSÁRIO PARA O SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO				
FS - Fator de segurança - (A.3.2 Cálculo do caudal de ar - EN 12101-6:2005)		FS =	1,5	-
QTS - Caudal Total necessário para o Sistema de Pressurização	FS - Duto de alvenaria ou outro - 1,5	QTS = QAT x FS	QTS =	5,73 m ³ /s
QTS - Caudal Total necessário para o Sistema de Pressurização	FS - Duto de alvenaria ou outro - 1,5	QTS = QAT x FS	QTS =	20.628 m ³ /h
DADOS PARA O CÁLCULO DOS EQUIPAMENTOS				
4 - CÁLCULO DA ÁREA DE ESCAPE DO AR DE PRESSURIZAÇÃO DA CAIXA DE ESCADA NUMA SITUAÇÃO EMERGÊNCIA (ocorrência de Incêndio)				
4.1 - Cálculo do caudal de excesso de ar de pressurização (QEP) da escada numa situação de ocorrência de um incêndio com as PCF fechadas				
QTS - Caudal Total de ar requerido para o Sistema de Pressurização		QTS =	20.628	m ³ /h
QFT - Caudal Total de ar através das frestas com todas as PCF Fechadas		QFT =	12.210	m ³ /h
QEP - Caudal de excesso de ar para a pressurização da caixa de escada devido à ocorrência de um incêndio	QEP = QTS - QFT	QEP =	8.418	m ³ /h
CÁLCULO DOS EQUIPAMENTOS				
4.2 - Cálculo da área da(s) grelha(s) para a depressurização da caixa de escada na situação de PORTAS FECHADAS a colocar no topo da caixa de escadas				
QEP - Caudal de excesso de ar para a pressurização da caixa de escada numa situação de incêndio	QEP = (QTS - QFT) / 3600	QEP =	2,34	m ³ /s
V _{veneziana} - Velocidade do ar na grelha (veneziana)		v =	3	m/s
A _{veneziana} - Cálculo da ÁREA PARA ESCOLHA DA VENEZIANA (Grelha para o escape do excesso de ar de pressurização)	A _{veneziana} = QTS / v _{veneziana}	Av =	0,78	m ²
5 - SELEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS				
5.1 - GRELHA PARA A DESPRESSURIZAÇÃO DA CAIXA DE ESCADA (VENEZIANA)				
L - Comprimento da grelha	Trox	L =	0,997	m
H - Altura da grelha	Trox	H =	0,697	m
N _{grelhas} - Número de grelhas		N _{grelhas} =	2	-
A _{ef, grelha} - Área efetiva da grelha (de acordo com o caudal do Fabricante)	Grelha Adequada	A _{ef, grelha} = L x (B - 0,028) * N _{grelhas}	A _{ef, grelha} =	1,33 m ²
V _{grelha} - Velocidade na grelha	V _{grelha} = QEP / A _{ef, grelha}	V _{grelha} =	1,75	m/s
ΔP _{grelha} - Perda de carga indicada pelo fabricante	Trox	ΔP _{grelha} =	35	Pa
Modelo da grelha	Trox	Modelo =	AWG	-
5.2 - REGISTO PARA A DESPRESSURIZAÇÃO DA CAIXA DE ESCADA				
B = L - Comprimento	Trox	B = L =	1,000	m
H - Altura	Trox	H =	0,615	m
N _{registos} - Número de registos		N _{registos} =	2	-
A _{ef, registo} - Área efetiva do registo (de acordo com o Fabricante)	Trox	A _{ef, registo} =	1,23	m ²
V _{registo} - Velocidade no registo	Trox	V _{registo} =	1,90	m/s
ΔP _{registo} - Perda de carga indicada pelo fabricante	Trox	ΔP _{registo} =	25	Pa
Modelo do registo	Trox	Modelo =	KUL	-

5.3 - SELEÇÃO DAS GRELHAS PARA A INSUFLAÇÃO DO AR DE PRESSURIZAÇÃO NA CAIXA DE ESCADA				
QTS - Caudal Total requerido pelo Sistema de Pressurização	FS - Duto de alvenaria ou outro - 1,5	QTS = QT x FS	QTS =	20.628 m ³ /h
NPCE - Número de Pisos com Comunicação com a Caixa de Escada Pressurizada		-	NPCE =	19
Q _{por grelha} - Caudal de Insuflação por grelha (1 grelha por piso)		Valor do catalogo 1200 m ³ /h	Q _{por grelha} =	1.086 m ³ /h/grelha
L - Comprimento		France Air	L =	0,400 m
H - Altura		France Air	H =	0,200 m
A _{efl.grelha} - Área grelha	Retirar o valor do catálogo	France Air	A _{efl.grelha} =	0,043 m ²
V _{grelha} - Velocidade na grelha	Retirar o valor do catálogo	France Air	V _{grelha} =	7,0 m/s
L _{WA} - Nível de Ruído		France Air	L _{WA} =	38 dB(A)
ΔP _{grelha,insul} - Perda de carga na grelha		France Air	ΔP _{grelha,insul} =	19 Pa
Modelo da grelha		France Air	Modelo =	GAC 21
5.4 - SELEÇÃO DA GRELHA PARA ADMISSÃO DE AR EXTERIOR				
QTS - Caudal Total requerido pelo Sistema de Pressurização		QTS = QT x FS	QTS =	20.628 m ³ /h
QTS - Caudal Total requerido pelo Sistema de Pressurização		QTS = (QT x FS) * 3600	QTS =	5,7 m ³ /s
L - Comprimento		France Air	L =	1,700 m
H - Altura		France Air	H =	1,000 m
A _{grelha} - Área grelha		France Air	A _{efl.grelha} =	1,00 m ²
V _{grelha} - Velocidade na grelha		France Air	V _{grelha} =	5,7 m/s
L _{WA} - Nível de Ruído		France Air	L _{WA} =	0 dB(A)
ΔP _{grelha,adm} - Perda de carga na grelha de admissão de ar		France Air	ΔP _{grelha,adm} =	83 Pa
Modelo da grelha		France Air	Modelo =	GLA
5.5 - CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA TOTAIS PARA DETERMINAR A PRESSÃO ESTÁTICA DO VENTILADOR DE PRESSURIZAÇÃO				
ΔP _{grelha,adm} - Perda de carga na Grelha de Admissão de Ar Exterior (RUA)			ΔP _{grelha,adm} =	83 Pa
ΔP _{filtro,adm} - Perda de carga no Filtro da grelha de Admissão de Ar Exterior (RUA)			ΔP _{filtro,adm} =	0 Pa
ΔP _{conduta,adm} - Perda de carga na Conduta de Admissão de Ar Exterior			ΔP _{conduta,adm} =	0,46 Pa
ΔP _{grelha,desp} - Perda de carga na Grelha de despressurização da caixa de escada (VENEZIANA)			ΔP _{grelha,desp} =	35 Pa
ΔP _{registro,desp} - Perda de carga no Registro de despressurização da caixa de escada			ΔP _{registro,desp} =	25 Pa
ΔP _{conduta,pres} - Perdas de carga na conduta de pressurização			ΔP _{conduta,pres} =	58 Pa
ΔP _{grelha,insul} - Perda de carga na Grelha de Insuflação			ΔP _{grelha,insul} =	19 Pa
ΔP - Pressurização Máxima na Escada de acordo com a norma EN 12101-6:2005 (Table 3 – Minimum pressure differentials for Class C systems 50 Pa)			ΔP =	50 Pa
		Subtotal		270,66 Pa
	Perdas eventuais não contabilizadas da rede de dutos	EN 12101-6:2005 - 15%		41 Pa
ΔP _{total,vent} - Total para a escolha do Ventilador			ΔP _{total,vent} =	311 Pa
5.6 - DADOS PARA A ESCOLHA DO VENTILADOR DE PRESSURIZAÇÃO				
QTS - Caudal Máximo de Ar de pressurização			QTS =	20.628 m ³ /h
Pressão Estática para escolha do ventilador			Catálogo	311 Pa
Pressão Estática para escolha do ventilador			Catálogo	31 mmca
5.7 - DADOS PARA O VENTILADOR DE PRESSURIZAÇÃO DA CAIXA DE ESCADA				
QTS - Caudal Máximo de Ar de pressurização			QTS =	20.628 m ³ /h
Pressão Estática para escolha do ventilador	Soler & Palau	Caixa de ventilação 400 °C/2h	CVHT - 20/20	400 Pa
Q _{vent} - Caudal escolhido para o ventilador	Soler & Palau	Catálogo	CVHT - 20/20	22.500 m ³ /h
Relação de potência do motor	Trifásico 400/690V-50Hz > que 4kW	IP 55	2 Velocidades	7,5 kW
Características acústicas	Soler & Palau	Catálogo	L _p =	76 dB(A)
6 - CÁLCULO DA PRESSÃO RESIDUAL DE PRESSURIZAÇÃO NECESSÁRIA PARA ABERTURA DAS PORTAS-CORTA FOGO (EN 12101-6:2005)				
L - Largura da porta CF da caixa de escada (fechada)			L =	0,8 m
H - Altura da porta CF da caixa de escada (fechada)			H =	2,05 m
A _{PCF,caixa escada} - Área da porta CF da caixa de escada (fechada)			A _{PCF,caixa escada} =	1,64 m ²
d - Distância do puxador da porta CF à lateral da porta			d =	0,08 m
ΔP _{PCF} - Diferença de pressão na fase de conceção necessária para superar o fecho da porta máximo de 60 Pa (Anexo - A 6.1 - EN 12101-6:2005)			ΔP _{PCF} =	60 Pa
F _{de} - Força a aplicar para abrir uma porta quando não existe diferencial	Cumprir o ponto A6.1 Força para abrir PCF, EN 12101-6:2005		F _{de} =	46 N
F _{si} - Força necessária para abrir uma porta quando existe um diferencial de pressão	Cumprir o ponto 4.4.2.3 Força necessária para abrir uma PCF - EN 12101-6:2006		F _{si} =	87 N

Conclusão:

Um edifício acima dos 50 metros de altura é considerado como um edifício de grande altura, sendo a via vertical de evacuação uma zona de grande risco, devido às ações que promovem o movimento dos gases quentes libertados durante um incêndio; que neste caso, são a combinação da impulsão devida à elevada temperatura, com o movimento geral do ar no interior do edifício, que resulta no efeito de chaminé.

Nos edifícios com mais de 28 m, o controlo de fumo, das vias verticais enclausuradas de evacuação, de acordo com o número 2, do Artigo 135.º, da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, deve ser efetuado por sistemas de sobrepressão.

Desta forma, pretende-se que a caixa de escada seja uma zona desenfumada, por onde o efetivo do edifício possa atingir um local seguro ou o exterior, no caso de ocorrência de um incêndio.

O algoritmo desenvolvido permite calcular o caudal de ar necessário insuflar numa via vertical de evacuação, de forma a selecionar os equipamentos necessários para a instalação de controlo de fumo.

2.8.2 – Caso de estudo 2

2.8.2.1 – Cálculo da desenfumagem de uma via de evacuação horizontal pelo método ativo

Descrição do edifício

O edifício objeto de estudo para cálculo da desenfumagem da via horizontal de evacuação, é uma Utilização Tipo V “Hospitalar”, da 3ª categoria de risco, com três pisos acima da cota de soleira, sem cave, com uma altura de 15,5 m.

A via horizontal de evacuação escolhida é uma via com 40 m de comprimento, uma vez que a legislação impõe, na alínea c) do número 2, do Artigo 61.º do RT-SCIE, onde a distância máxima a percorrer de qualquer ponto das vias horizontais de evacuação, medida segundo o seu eixo, até uma saída para o exterior, ou para uma via de evacuação vertical protegida, não deve exceder, 30 m, quando não está em impasse.

Distância entre as bocas:

Nas instalações de desenfumagem ativa, as bocas para admissão de ar e extração de fumo devem ser, alternadamente distribuídas e a distância máxima, medida segundo o eixo da circulação, entre duas aberturas consecutivas de admissão e evacuação deve ser de 15 m em linha reta.

Distância das bocas às saídas das vias horizontais:

A saída de um local de risco não situada entre uma boca de insuflação e outra de extração deve distar, no máximo, 5 m de uma dessas bocas.

Velocidade de insuflação:

A velocidade de admissão deve estar compreendida entre 2 a 5 m/s;
O caudal de extração deve ser igual a 1,3 vezes, o de admissão.

Condutas:

As condutas de extração e de insuflação de ar, desenvolvem-se a toda a altura da edificação, são em do tipo Promatect L500, com uma resistência ao fogo de acordo com os dados indicados:

(Normas EN13501-2; EN1366-1, EN1366-5)

Função do elemento	Resistência ao Fogo	Reação ao Fogo	Duração (min)	Isolamento Corta-fogo
Estanquidade a chama e gases quentes (Admissão de Ar)	E	A1	≥ 120	Ve, i ↔ o
Estanquidade a chama e gases quentes e isolamento térmico (Extração de Fumos)	EI	A1	≥ 120	Ve, i ↔ o

Cálculo da desenfumagem de uma via horizontal de evacuação

Dono da Obra:			
Utilização Tipo:	UT V - Hospitalares e Lares de Idosos	Hospital	Categoria de risco 3ª
Morada:			Classificação do local de risco D
Código Postal:			
Piso:			Zona:

CONTROLO DE FUMO EM VIAS HORIZONTAIS DE EVACUAÇÃO - CONTROLO POR DESENFUMAGEM ATIVA (Portaria 1532/2008 de 28 de Dezembro)

Siglas	Designação	Notas	Siglas	Valores a Lançar	Unidades
A_{edif}	Altura da edificação	-	$A_{edif} =$	15,5	m
L_{cor}	Largura do corredor	-	$L_{cor} =$	1,7	m
l_{cor}	Comprimento TOTAL do corredor	-	$l_{cor} =$	40,0	m
$H_{pé}$	Pé direito médio do corredor	-	$H_{pé} =$	3,0	m
$a_{bc,cor}$	Afastamento entre bocas de insuflação e extração e a saída dum local de risco (Portas CF)	Qualquer saída de um local de risco não situado entre uma boca de insuflação e outra de extração deve distar, no máximo, 5 m de uma dessas bocas (n.º 1, Artigo 157.º)	$a_{bc,cor} =$	5,0	m
N_{bc}	Número de bocas de extração ou insuflação afastadas de saídas de um local de risco	(n.º 1 do Artigo.º 157)	$N_{bc} =$	2	-
A_{loc}	Área do local	$A_{loc} = L_{cor} * l_{cor}$	$A_{loc} =$	68,0	m ²
P_{log}	Perímetro de Fogo	$P_{log} = 2 * (L_{cor} + l_{cor})$	$P_{log} =$	83,4	m
h_l	Altura livre de fumo	Altura de acordo com o regulamento 1,8 m (n.º 1 do Art. 144)	$h_l =$	1,8	m
h_R	Altura de Referência	Pé-Direito-Médio	$h_R =$	3,0	m
v_{ext}	Velocidade na extração	$v_{ext} = 1,3 * v_{adm}$	$v_{ext} =$	6,5	m/s
v_{ins}	Velocidade de insuflação	A velocidade de admissão deve estar compreendida entre 2 a 5 m/s (i) do N.º 4 do Artigo 157.º)	$v_{ins} =$	5,0	m/s

VALORES PARA O PROJETO DE DESENFUMAGEM ATIVA DO CORREDOR

Siglas	Designação	Siglas	Resultados Obtidos	Unidades
$U_{p,int,lig}$	Unidades de passagem arredondadas para o inteiro imediatamente superior	$U_{p,int,lig} =$	3	-
$n_{bc,ins,cor}$	Número de bocas de insuflação por conduta no corredor em função do seu comprimento	$n_{bc,ins,cor} =$	2	-
$n_{bc,ext,cor}$	Número de bocas de extração por conduta no corredor em função do seu comprimento	$n_{bc,ext,cor} =$	1	-
$S_{bc,cor}$	Separação máxima entre as bocas de Insuflação e extração no corredor	$S_{bc,cor} =$	15,0	m
$Q_{ins,total,cor}$	Caudal de insuflação total de ar novo no corredor	$Q_{ins,total,cor} =$	12.852	m ³ /h
$Q_{ext,total,cor}$	Caudal de extração total de fumo no corredor	$Q_{ext,total,cor} =$	15.294	m ³ /h
T_F	Tempo de propagação do fumo no espaço (enfumagem)	$T_F =$	0,9	s

1 - CÁLCULOS

1.1 - CÁLCULO DO NÚMERO DE UNIDADES DE PASAGEM EM FUNÇÃO DA LARGURA DO CORREDOR

UP	Unidades de Passagem do corredor em função da sua largura (L)	$UP = L_{cor}/0,6$	UP =	2,8	-
$U_{p,int,lig}$	Unidades de Passagem do corredor arredondadas para o inteiro imediatamente superior	SE $UP = 2$; $\Rightarrow U_{p,int,lig} = \lceil UP \rceil$ ($\lceil 2,8 \rceil = 3$) SE $UP > 3$; $\Rightarrow U_{p,int,lig} = \lceil UP \rceil$ ($\lceil 2,8 \rceil = 3$)	$U_{p,int,lig} =$	3	-

1.2 - CÁLCULO DO NÚMERO DE BOCAS DE UM CORREDOR EM FUNÇÃO DO SEU COMPRIMENTO

l_{cor}	Comprimento do corredor	$l_{cor} = 2 * 15 * (n_{bc,cor} - 1) + (2 * a_{bc,cor})$	$l_{cor} =$	40,0	m
$l_{cor,afast}$	Distância entre bocas de uma conduta num corredor	(Afastamento total das bocas de uma conduta à(s) saída(s) de um local de risco é dada por $2 * a_{bc,cor}$)	$l_{cor,afast} =$	30,0	m
$n_{bc,ins,cor}$	Unidades de Passagem do corredor em função da sua largura (L)	$n_{bc,ins,cor} = \lceil l_{cor} / 2 * a_{bc,cor} \rceil$	$n_{bc,ins,cor} =$	2	N. Bocas/cor
$n_{bc,ext,cor}$	Unidades de Passagem do corredor arredondadas para o inteiro imediatamente superior	$n_{bc,ext,cor} = n_{bc,ins,cor} - 1$	$n_{bc,ext,cor} =$	1	N. Bocas/cor

2 - CONTROLO DE DESENFUMAGEM NUMA VIA HORIZONTAL DE EVACUAÇÃO

2.1 - AFASTAMENTO ENTRE BOCAS DE NUM CORREDOR EM FUNÇÃO DO SEU COMPRIMENTO MÁXIMO

$a_{bc,cor}$	Afastamento MÁXIMO das bocas na conduta de extração aos TOPO DO CORREDOR	(n.º 1 do Artigo 157º - $a_{bc,cor} \leq 5m$)	$a_{bc,cor} =$	10,0	m
l_{cor}	Comprimento Total do corredor	$l_{cor} = 2 * 15 * (n_{bc,cor} - 1) + (2 * a_{bc,cor})$	$l_{cor} =$	40,0	m
$l_{cor,2*a_{bc,cor}}$	Comprimento do corredor deduzindo o afastamento das bocas a qualquer saída de um local de risco	Comprimento do corredor deduzindo o afastamento das bocas às saídas de um local de risco ($l_{cor} - 2 * a_{bc,cor}$)	$l_{cor,2*a_{bc,cor}} =$	30,0	m
$S_{bc,cor}$	Separação máxima entre duas bocas de consecutivas de admissão e extração no corredor	(n.º 2, do Artigo 157º da Portaria 1532/2008 $\Rightarrow S_{bc,cor} \leq 15m$)	$S_{bc,cor} =$	15,0	m

3 - DESENFUMAGEM ATIVA NO CORREDOR

3.1 - CAUDAL DE INSUFLAÇÃO DE AR NOVO

$Q_{ins,cor}$	Caudal de insuflação de ar novo no corredor	$Q_{ins,cor} = 0,5 * U_{p,int,lig}$ - (N.º 4, do Artigo 157.º)	$Q_{ins,cor} =$	1,5	m ³ /s
Q_{fuga}	Caudal de fuga	n.º 2 do Artigo 144.º, considerar um caudal de fuga < 20%	$Q_{fuga} =$	0,29	m ³ /s
$Q_{ins,cor} + Q_{fuga}$	Caudal de insuflação de ar novo por boca no corredor mais caudal de fuga	-	$Q_{ins,cor} + Q_{fuga} =$	1,79	m ³ /s
$Q_{ins,bc,cor}$	Caudal de insuflação de ar novo por boca de conduta no corredor	-	$Q_{ins,bc,cor} =$	6.426	m ³ /h
$n_{bc,ins,cor}$	Número de bocas de insuflação por conduta	$n_{bc,ins,cor} = \lceil l_{cor} / 2 * a_{bc,cor} \rceil$	$n_{bc,ins,cor} =$	2	N. Bocas/cor
$Q_{ins,tota,cor}$	Caudal de insuflação total de ar novo no corredor	-	$Q_{ins,tota,cor} =$	12.852	m ³ /h

3.2 - CAUDAL DE EXTRAÇÃO DE FUMO					
$Q_{ext,cor,bc}$	Caudal de extração de fumo no corredor	$Q_{ext,cor} = 1,3 \cdot Q_{dis,total}$	$Q_{ext,cor,bc} =$	3,6	m ³ /s
$Q_{ext,cor,fuga}$	Caudal de extração de fumo no corredor mais caudal de fuga	n.º 2 do Artigo 144.º, considerar um caudal de fuga < 20%	$Q_{ext,cor,fuga} =$	0,7	m ³ /s
$Q_{ext,bc,total,cor}$	Caudal de extração total de fumo do corredor	-	$Q_{ext,bc,total,cor} =$	4,2	m ³ /s
$n_{bc,ext,cor}$	Número de bocas de extração no corredor	$n_{bc,ext,cor} - 1$	$n_{bc,ext,cor} =$	1	N. Bocas/cor
$Q_{ext,total,cor}$	Caudal de extração total do corredor	-	$Q_{ext,total,cor} =$	15,294	m ³ /h

4 - SELEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

4.1 - GRELHA PARA A PROTEÇÃO DO REGISTO DE DESENFUMAGEM DE INSUFLAÇÃO DE AR NOVO

L - Largura da grelha	France Air	L =	0,700	m
H - Altura da grelha	France Air	H =	0,600	m
$N_{grelhas}$ - Número de grelhas	-	$N_{grelhas} =$	2	-
Δp_{grelha} - Perda de carga indicada pelo fabricante	France Air	$\Delta p_{grelha} =$	35	Pa
Modelo da grelha	France Air	Modelo =	Cyclades Segurança	-

4.2 - REGISTO DE INSUFLAÇÃO DE AR NOVO

$Q_{ins,cor}$ - Caudal de insuflação por registo	$Q_{adm,cor} = 0,5 \cdot nUP$	$Q_{ins,cor} =$	1,5	m ³ /s
$V_{c,ins}$ - Velocidade da insuflação	n.º 4 do Artigo 157.º	$v_{c,ins} =$	5,0	m/s
$A_{livre,registo}$ - Área livre do registo (de acordo com o Fabricante)	$A_{livre,registo} = Q_{adm}/V_{adm}$	$A_{livre,registo} =$	0,30	m ²
L - Largura do registo	France Air	L =	0,650	m
H - Altura do registo	France Air	H =	0,595	m
$N_{registos}$ - Número de registos	-	$N_{registos} =$	2	-
$\Delta p_{registo}$ - Perda de carga indicada pelo fabricante	CATALOGO	$\Delta p_{registo} =$	9	Pa
Modelo do registo	France Air	Modelo =	BTDR - PM	-

4.3 - GRELHA PARA A PROTEÇÃO DO REGISTO DE EXTRAÇÃO (DESENFUMAGEM) DO CORREDOR

L - Largura da grelha	France Air	L =	1,045	m
H - Altura da grelha	France Air	H =	0,775	m
$N_{grelhas}$ - Número de grelhas	-	$N_{grelhas} =$	1	-
$A_{ef,grelha}$ - Área efetiva da grelha (de acordo com o Fabricante)	France Air - $A_{livre,registo} = Q_{ext}/v_{adm}$	$A_{ef,grelha} =$	0,30	m ²
Δp_{grelha} - Perda de carga indicada pelo fabricante	France Air	$\Delta p_{grelha} =$	9	Pa
Modelo da grelha	France Air	Modelo =	Cyclades Segurança	-

4.4 - REGISTO DE EXTRAÇÃO (DESENFUMAGEM) DO CORREDOR

$Q_{ext,cor}$ - Caudal de extração do corredor	$Q_{ext,cor} = 1,30 \cdot Q_{adm,cor}$	$Q_{ext,cor} =$	2,0	m ³ /s
$V_{c,ext}$ - Velocidade na extração	$V_{ext} = 1,3 \cdot V_{adm}$	$v_{c,adm} =$	6,5	m/s
$A_{livre,registo}$ - Área livre do registo (de acordo com o Fabricante)	France Air - $A_{livre,registo} = Q_{ext}/v_{adm}$	$A_{livre,registo} =$	0,30	m ²
L - Largura do registo	Trox	L =	0,650	m
H - Altura do registo	Trox	H =	0,595	m
$N_{registos}$ - Número de registos	Trox	$N_{registos} =$	1	-
$\Delta p_{registo}$ - Perda de carga indicada pelo fabricante	Fabricante	$\Delta p_{registo} =$	30	Pa
Modelo do registo	Trox	Modelo =	BTDR - PM	-

4.5 - CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA TOTAIS PARA DETERMINAR A PRESSÃO ESTÁTICA DO VENTILADOR DE INSUFLAÇÃO DE AR NOVO

$\Delta p_{grelha,adm}$ - Perda de carga na Grelha de Admissão	$\Delta p_{grelha,adm} =$	70	Pa
$\Delta p_{registo,adm}$ - Perda de carga no registo	$\Delta p_{registo,adm} =$	18	Pa
$\Delta p_{total,C,ins,ar,novo}$ - Perda de carga total na conduta insuflação de ar novo	$\Delta p_{total,C,ins,ar,novo} =$	180	Pa
Subtotal		268	Pa
Coefficiente de segurança	10%	27	Pa
$\Delta p_{total,vent,ins,ar,novo}$ - Total de perdas para a escolha do ventilador de insuflação de ar novo	$\Delta p_{total,vent,ins,ar,novo} =$	294	Pa

4.6 - CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA TOTAIS PARA DETERMINAR A PRESSÃO ESTÁTICA DO VENTILADOR PARA A EXTRAÇÃO DE FUMO

$\Delta p_{grelha,extração,cor}$ - Perda de carga na Grelha de extração do corredor	$\Delta p_{grelha,extração,cor} =$	9	Pa
$\Delta p_{registo,ext,cor}$ - Perda de carga no Registo de extração do corredor	$\Delta p_{registo,ext,cor} =$	30	Pa
$\Delta p_{total,C,ext,fumo}$ - Perda de carga total na conduta de extração de fumo	$\Delta p_{total,C,ext,fumo} =$	30	Pa
Subtotal		69	Pa
Coefficiente de segurança	10%	7	Pa
$\Delta p_{total,vent,ext,fumo}$ - Total de perdas para a escolha do ventilador de extração de fumo	$\Delta p_{total,vent,ext,fumo} =$	76	Pa

4.7 - DADOS PARA A ESCOLHA DO VENTILADOR DE INSUFLAÇÃO DE AR NOVO

$Q_{total,vent,ins,ar,novo}$ - Caudal total para a insuflação de ar novo	$Q_{total,vent,ins,ar,novo} =$	12,852	m ³ /h
$\Delta p_{total,vent,ins,ar,novo}$ - Total de perdas para a escolha do ventilador de insuflação de ar novo	$\Delta p_{total,vent,ins,ar,novo} =$	294	Pa
$\Delta p_{total,vent,ins,ar,novo}$ - Total de perdas para a escolha do ventilador de insuflação de ar novo	$\Delta p_{total,vent,ins,ar,novo} =$	29	mmca

4.8 - DADOS DO VENTILADOR PARA A INSUFLAÇÃO DE AR NOVO					
Q _{ins} - Caudal de ar de insuflação de ar novo			Q _{ins,total} =	12.852	m ³ /h
Pressão Estática	Soler & Palau	Ventiladores de Telhado Série HCTB/HCTT	HCTT/8/800-A	400	Pa
Q _{vent} - Caudal do ventilador	Soler & Palau	Catálogo	HCTT/8/800-A	13.300	m ³ /h
Potência do motor	Trifásico 400/690V-50Hz	IP 65	Fornecedor	0,4	kW
Lp - Características acústicas	Soler & Palau	Catálogo	Lp =	87	dB(A)
4.9 - DADOS PARA A ESCOLHA DO VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE FUMO					
Q _{total,vent,ext,fumo} - Caudal total para a extração de fumo			Q _{total,vent,ext,fumo} =	15.294	m ³ /h
ΔP _{total,vent,ext,fumo} - Total para a escolha do Ventilador de extração de fumo			ΔP _{total,vent,ext,fumo} =	76	Pa
ΔP _{total,vent,ext,fumo} - Total para a escolha do Ventilador de extração de fumo			ΔP _{total,vent,ext,fumo} =	8	mmca
4.10 - DADOS DO VENTILADOR PARA EXTRAÇÃO DE FUMO					
Q _{ext} - Caudal de ar de extração fumo			Q _{ext} =	15.294	m ³ /h
Pressão Estática	Soler & Palau	Ventiladores de Desenfumagem Série CTHB/CTHT	CTHT/6/12-630	350	Pa
Q _{vent} - Caudal do ventilador	Soler & Palau	Catálogo	CTHT/6/12-630	17.000	m ³ /h
Potência do motor	Trifásico 400/690V-50Hz	IP 55	2 Velocidades	8,1/2,6	kW/A
Características acústicas	Soler & Palau	Catálogo	L _p =	70	dB(A)
5 - TEMPO PARA A ENFUMAGEM DO LOCAL					
A _{loc}	Área do local	-	A _{loc} =	68,00	m ²
P _{log}	Perímetro de Fogo	-	P _{log} =	83,40	m
h _l	Altura livre de fumo	-	h _l =	1,80	m
h _R	Altura de Referência (Pé-Direito-Médio)	-	h _R =	3,00	m
t _f	Tempo de enfumagem (Propagação do Fumo em segundos)	$t_f = 6,4 \cdot A_{loc} / P_{log} \cdot (1/h_l^{0,5} - 1/h_R^{0,5})$	t _f =	0,88	s

Conclusão:

As vias horizontais de evacuação incluem, nomeadamente, corredores, portas, escadas, rampas e saídas, que são especialmente concebidas e dimensionadas para encaminhar, de maneira rápida e segura, os utentes de um estabelecimento para o exterior, ou para uma zona isenta de perigo, após o alarme.

As vias horizontais de evacuação, de acordo com Portaria 1532/2008, de 29 de setembro, da UT V - Hospitalares e Lares de Idosos, quando integradas em locais de risco D²¹, com mais de 20 m de comprimento, da 3ª e 4ª categoria de risco, podem ser desenfumadas com recurso a processos ativos.

Tendo como base a bibliografia apresentada, concebi um algoritmo para que, de uma forma sistemática, se tornasse fácil o cálculo dos caudais necessários para a extração do fumo e da insuflação de ar novo num corredor, assim como

²¹ Local de risco "D" – Local de um estabelecimento com permanência de pessoas acamadas ou destinado a receber crianças com idade inferior a seis anos ou pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme [22].

a seleção dos elementos necessários, tais como, bocas, condutas e ventiladores inerentes a uma instalação deste tipo.

3 – Curriculum Vitae

3 – Curriculum Vitae

3.1 – Percurso académico

3.1.1 – Formação académica

3.1.1.1 – Grau de Licenciado

Datas: de Janeiro de 1995 a dezembro de 1997

Designação da qualificação atribuída: Curso de Estudos Superiores Especializados em Engenharia Mecânica Ramo Termodinâmica

Nome da organização / formação: Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Algarve

Quinta da Penha

8005-139 Faro

Nível segundo a classificação nacional: 13 valores (em 20)

Principais disciplinas: Métodos Computacionais; Instrumentação e Controlo; Tecnologia dos Materiais; Complementos de Termodinâmica; Complementos de Transmissão de Calor; Gestão da Qualidade; Complementos de Mecânica dos Fluidos; Gestão da Energia; Termodinâmica Aplicada I e II; Projeto.

Outras disciplinas: Complementos de Matemática; Complementos de Probabilidade e Estatística; Sistemas de Informação; Investigação Operacional; Gestão Empresarial; Análise Financeira de Projetos de Investimento.

Trabalho final de curso: Projeto de ar condicionado

A certidão de habilitações encontra-se no Anexo F-1 – Certidão de Habilitações – CESE em Eng^a Mecânica.

3.1.1.2 – Grau de Bacharel

Datas: de Setembro de 1986 a Junho de 1993

Designação da qualificação atribuída: Curso de Equipamentos Térmicos

Nome da organização / formação: Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Algarve

Quinta da Penha

8005-139 Faro

Principais disciplinas: Termodinâmica; Eletricidade; Máquinas Elétricas; Oficinas Gerais I e II; Mecânica dos Fluidos; Tecnologia Mecânica I e II; Cálculo Automático; Automatização e controlo; Instalações Frigoríficas; Aplicações Frigoríficas; Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação I e II; Motores Térmicos; Energias Renováveis; Projeto; Transmissão de Calor; Mecânica dos Materiais; Hidráulica; Órgãos de Máquinas; Estágio (1987, 1991 e 1992, 3 meses cada).

Outras disciplinas: Matemática I e II; Física; Francês I e II; Introdução à Profissão; Técnicas de Comunicação; Desenho Básico; Desenho Avançado; Relações Humanas; Introdução à Informática; Economia e Gestão; Organização Industrial; Avarias, Deteção e Reparação.

Projeto em Contexto Real de Trabalho: “Instalação Experimental de Frio”

Nota final de curso: 13 valores (em 20)

A certidão de habilitações encontra-se no Anexo F.2 – Certidão de Habilitações – Curso de Equipamentos Térmicos.

3.1.2 – Cursos e ações de formação profissional

3.1.2.1 – Curso de Fiscalização e Vistorias

Datas: 11-04-2012 a 13-04-2012 (22 Horas)

Designação da qualificação atribuída: Fiscalização e Vistorias de Segurança Contra Incêndios em Edifícios

Nome da organização / formação: CERTITECNA - Engenheiros Consultores, S.A.

Rua de Moçambique, 7

1170-242 Lisboa

Área de Formação: 861. Proteção das Pessoas e Bens / Segurança contra Incêndios

Competências adquiridas:

Emitir pareceres da conformidade e adequação das condições de SCIE;

Apreciar a conformidade e adequação das medidas de autoproteção e de segurança, nos termos previstos no DL n.º 220/2008 de 12/11;

Apreciar a conformidade e adequação das condições das soluções de SCIE, previstas no artigo 14º do DL 220/2002 de 12/11;

Apreciar a conformidade e adequação dos projetos de especialistas submetidos a consulta da ANPC, previstas no artigo 17º do DL 220/2002 de 12/11;

Apreciar a conformidade e adequação das medidas de autoproteção, no âmbito das consultas prévias previstas no n.º 3 do artigo 22º do DL 220/2002 de 12/11;

Conteúdo programáticos:

PARTE I – FISCALIZAÇÃO (10 horas)

Deontologia e incompatibilidades;

Apreciação de projetos de SCIE (conteúdo, análise e elaboração do relatório);

Realização de vistorias e elaboração de relatório;

Realização de inspeção e elaboração de relatório;

Apresentação de relatórios e conclusões.

PARTE II – AVALIAÇÃO (12 horas)

Trabalhos práticos:

Análise de um projeto;

Vistoria a um estabelecimento;

Inspeção a um edifício;

Análise de medidas de autoproteção.

Nível segundo a classificação nacional: Concluiu com o aproveitamento de Bom

A certidão de frequência deste curso de formação encontra-se no Anexo G.1 – Certificado de Formação Profissional “Fiscalização e Vistorias de Segurança Contra Incêndios em Edifícios”.

3.1.2.2 – Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 3ª e 4ª Categoria de Risco

Datas: 06-10-2010 a 18-12-2010 (140 Horas)

Designação da qualificação atribuída: Curso de Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 3ª e 4ª Categoria de Risco

Nome da organização / formação: FB – Formação, Cooperação e Desenvolvimento, Lda.

Rua Dr. Mendes Pedroso, 27

2000-053 Santarém

Área de Formação: Engenharia e Técnicas Afins

Competências adquiridas:

Elaborar e subscrever estudos, projetos e planos de segurança contra incêndio em Edifícios e Recintos qualificados na 3ª e 4ª Categoria de Riscos nos termos do Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, da Portaria n.º 1532/2002, de 29 de dezembro e da Portaria n.º 60/2009, de 22 de janeiro.

Plano Curricular:

PARTE I - REGIME JURÍDICO (4 horas)

Credenciação

PARTE II – REGULAMENTO TÉCNICO (109 horas)

Objetivo e definições;

Caracterização do risco de incêndio das utilizações;

Condições exteriores comuns;

Condições gerais de comportamento ao fogo, isolamento e proteção;
Condições gerais de evacuação;
Estudo de caso das medidas passivas;
Condições gerais de instalações técnicas;
Controlo de fumo;
Meios de intervenção;
Estudo de caso com sistema e equipamentos de SCIE;
Visita de estudo: Infraestrutura de Segurança;
Condições Gerais de autoproteção;
Estudo de casos;
Aspetos Complementares
Visita de estudo.

PARTE III – AVALIAÇÃO (27 horas)

Projeto de SCIE Cento Comercial²² da 4ª Categoria de Risco, inserido na Utilização Tipo III “COMERCIAIS E GARES DE TRANSPORTE”.

Nível segundo a classificação nacional: Aprovado

Registo de especialista de SCIE da ANPC: Número 276²³

A certidão de frequência deste curso de formação encontra-se no Anexo G.2 – Certificado de Formação Profissional “Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 3ª e 4ª Categoria de Risco”.

3.1.2.3 – Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 1ª e 2ª Categoria de Risco

Datas: 21-01-2010 a 12-02-2010 (72 Horas)

Designação da qualificação atribuída: Fiscalização e Vistorias de Segurança Contra Incêndios em Edifícios

²² Centro comercial inserido no complexo Comandante Gika, Luanda – Angola

²³ Registo de projetista da 3ª e 4ª Categoria de Riscos da ANPC - [Lista de autores de projetos e medidas de autoproteção de SCIE da 3ª e 4ª categoria de risco](#)

Competências adquiridas:

Elaborar projetos de segurança contra incêndio da 1ª e 2ª Categoria de Riscos em edifícios;

Dominar a legislação associada e aspetos gerais mais relevantes da segurança contra incêndios em edifícios.

Plano Curricular:

MODULO I – (12 horas)

Regulamento Jurídico de Segurança Contra Incêndios

MODULO II – (16 horas)

Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios
Medidas Passivas.

MODULO III – (12 horas)

Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios
Medidas Ativas.

MODULO IV – (04 horas)

Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios
Autoproteção.

MODULO V – (04 horas)

Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios
Cálculo da carga de incêndio modificada.

MODULO VI – (04 horas)

Conceção e elaboração de um projeto de SCIE

MODULO VII – (04 horas)

Visita de estudo

MODULO VIII – (04 horas)

Avaliação.

MODULO XI – (12 horas)

Prática em contexto de trabalho

- Projeto de SCIE de um Lar de Idosos²⁴ da 3ª categoria de risco, inserido na Utilização Tipo V “HOSPITAIS E LARES DE IDOSOS”.

Nível segundo a classificação nacional: Muito Bom

A certidão de frequência deste curso de formação encontra-se no Anexo G.3 – Certificado de Formação Profissional “Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 1ª e 2ª Categoria de Risco”.

3.1.2.4 – e_Learning: Criar aulas virtuais interativas com PowerPoint

Entidade formadora: Instituto de Tecnologias Avançadas para a Formação, Lda.

Local: Loulé;

De 04-05-2010 a 08-05-2010;

Duração: 40 horas;

Classificação final: 4 - Bom, numa escala de 0 a 5.

A certidão de frequência deste curso de formação encontra-se no Anexo G.4 – Certificado de Formação Profissional “e_Learning: Criar aulas virtuais interativas com PowerPoint”.

3.1.2.5 – Curso de Coordenação de Segurança e Saúde em Empreendimentos Construtivos

Datas: de Novembro de 2004 a Maio de 2005 (250 Horas)

Nome da organização / formação: Escuela Universitária de Arquitectura Técnica de Sevilla, com apoio do Centro de Estudos de Higiene e Segurança no Trabalho.

STUDYTRAB – Centro de Estudos de Higiene e Segurança no Trabalho, Lda.

Rua Jacinto José de Andrade, 52

8900-313 Vila Real de Santo António

²⁴ Lar de Idosos, localizado em Vila Real de Santo António

Plano Curricular:

Legislação, Regulamentação à Construção Civil e Obras Públicas;
Organização, Recursos e Instrumentos de Segurança e Saúde na Construção;
Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projeto;
Coordenação de Segurança e Saúde na fase de execução de Obra;
Prevenção de Riscos Profissionais;
Gestão da Segurança e Saúde nos Equipamentos Construtivos;
Práticas em Contexto Real de Trabalho com elaboração de Projeto.

Projeto em Contexto Real de Trabalho: Plano de Segurança e Saúde e sua Implementação em Obra

Nível segundo a classificação nacional: 17 valores (em 20)

A certidão de frequência deste curso de formação encontra-se no Anexo G.5 – Certificado de Formação Profissional “Curso de Coordenação de Segurança e Saúde em Empreendimentos Construtivos”.

3.1.2.6 – Formação Pedagógica Contínua de Formadores

Entidade formadora: CEAL – Confederação do Emprego e das Profissões do Algarve

De 12-05-2004 a 23-08-2004;

Duração: 66 horas;

Classificação final: Bom.

A certidão de frequência deste curso de formação encontra-se no Anexo G.6 – Certificado de Formação Profissional “Formação Pedagógica Contínua de Formadores”.

3.1.2.7 – Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho

Entidade formadora: Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo

Universidade do Algarve

Quinta da Penha

8005-139 Faro

De 13-03-2000 a 06-06-2001;

Duração: 540 horas;

Classificação final: 16 valores.

A certidão de frequência deste curso de formação encontra-se no Anexo G.7 – Certificado de Formação Profissional “Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho”.

3.1.3 – Outros cursos e ações de formação

3.1.3.1 – Desenfumagem – Controlo do Fumo em Incêndios nos Edifícios

Datas: 02-10-2015 (8 Horas)

Designação da qualificação atribuída: -

Nome da organização / formação: CENERTEC – Centro de Energia e Tecnologia

Praça das Flores nº 125, 3º

4300-401 Porto

Plano Curricular:

Sistema de desenfumagem e ventilação naturais;

Legislação Portuguesa sobre desenfumagem;

Equipamento específico para a desenfumagem;

Especificações e características construtivas dos extratores para atmosferas explosivas ATEX;

Casos práticos.

Competências adquiridas:

Efetuar o controlo de fumo; Escolher o equipamento adequado a cada situação específica; Critério a considerar na utilização dos equipamentos específicos para a desenfumagem e Dimensionar os equipamentos, componentes e acessórios de desenfumagem.

Nível segundo a classificação nacional: -

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.1 – Certificado de frequência da ação de formação “Desenfumagem – Controlo do Fumo em Incêndios nos Edifícios”.

3.1.3.2 – Inglês Grau III

Local: CIAL – Centro de Línguas

Rua Almeida Garrett, 44 – R/C

8000-206 Faro

De 13-08-2008 a 22-02-2009

Duração: 30 horas.

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.2 – Certificado de frequência de formação profissional “Inglês Grau III”.

3.1.3.3 – Gestão de Tempo

Entidade formadora: Direção Regional do Ministério da Economia

Local: Faro;

De 22-10-2002 a 25-10-2002;

Duração: 24 horas;

Classificação final: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.3 – Certificado de frequência de formação profissional “Gestão de Tempo”.

3.1.3.4 – SIG – Sistema de Informação Geográfica

Entidade formadora: Direção Regional do Ministério da Economia

Local: Faro;

De 15-10-2002 a 18-10-2002;

Duração: 28 horas;

Classificação final: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.4 – Certificado de frequência de formação profissional “Sistema de Informação Geográfica”.

3.1.3.5 – Formação Licença Ambiental

Entidade formadora: CERTITECNA – Engenheiros e Consultores, S.A.

Local: Faro;

De 08-10-2002 e 09-10-2002;

Duração: 14 horas;

Classificação final: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

Classificação final: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

A certidão de frequência encontra-se no Anexo G?? – Certificado de frequência de formação profissional “Sistema de Informação Geográfica”.

Classificação final: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.5 – Certificado de frequência de formação profissional “Formação Licença Ambiental”.

3.1.3.6 – Direção e Liderança

Entidade formadora: Comissão de Coordenação da Região do Algarve

Local: Faro;

De 25-11-2002 a 27-11-2002;

Duração: 18 horas;

Classificação final: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.6 – Certificado de frequência de formação profissional “Direção e Liderança”.

3.1.3.7 – Formação em PowerPoint

Entidade formadora: Direção Regional do Ministério da Economia

Local: Faro;

De 23-09-2002 a 26-09-2002;

Duração: 12 horas;

Classificação final: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.7 – Certificado de frequência de formação profissional “Formação em PowerPoint”.

3.1.3.8 – Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização de Edifícios (RSECE)

Local: Direção Regional de Economia do Algarve

Rua Professor António Pinheiro e Rosa

8005-546 Faro

De 05 a 07 de junho de 2000;

Duração: 18 horas.

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.8 – Certificado de frequência de formação profissional “Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização de Edifícios (RSECE)”.

3.1.3.9 – Base de dados ACCESS 97 – Nível 2

Local: Comissão de Coordenação da Região do Algarve

Praça da Liberdade 2

8000-164 Faro

De 28 a 02 de julho de 1999;

Duração: 30 horas.

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.9 – Certificado de frequência da ação de formação “Base de dados ACCESS 97 – Nível 2”.

3.1.3.10 – NP EN 9000

Local: Direção Regional de Economia do Algarve

Rua Professor António Pinheiro e Rosa

8005-546 Faro

De 17,18 e 24 de junho de 1996;

Duração: 21 horas.

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.10 – Certificado de presença da ação de formação “NP EN 9000”.

3.1.3.11 – NP EN 45001 e 45002

Local: Direção Regional de Economia do Algarve

Rua Professor António Pinheiro e Rosa

8005-546 Faro

De 26 a 27 de fevereiro de 1996;

Duração: 14 horas.

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.11 – Certificado de presença da ação de formação “NP EN 45001 e 45002”.

3.1.3.12 – Acústica de edifícios – Aplicação do Regulamento Geral do Ruído

Local: Comissão de Coordenação da Região do Algarve

Praça da Liberdade 2

8000-164 Faro

De 14 a 16 de dezembro de 1994;

Duração: 21 horas.

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.12 – Certificado de frequência da ação de formação “Acústica de edifícios – Aplicação do Regulamento Geral do Ruído”.

3.1.3.13 – Características de Comportamento Térmico dos Edifícios – Aplicação do Regulamento

Local: Comissão de Coordenação da Região do Algarve

Praça da Liberdade 2

8000-164 Faro

De 28 a 30 de novembro de 1994;

Duração: 21 horas.

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.13 – Certificado de frequência da ação de formação “Características de Comportamento Térmico dos Edifícios – Aplicação do Regulamento”.

3.1.3.14 – Access 97

Local: Comissão de Coordenação da Região do Algarve

Praça da Liberdade 2

8000-164 Faro

Em 26-10-1922;

Duração: 30 horas.

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.14 – Certificado de frequência da ação de formação “Access 97”.

3.1.3.15 – Higiene e Segurança no Trabalho

Local: Comissão de Coordenação da Região do Algarve

Praça da Liberdade 2

8000-164 Faro

De 08-09 a 11-09 - 1999;

Duração: 24 horas.

A certidão de frequência encontra-se no Anexo H.15 – Certificado de frequência da ação de formação “Características de Comportamento Térmico dos Edifícios – Aplicação do Regulamento”.

3.1.4 – Encontros, seminários e colóquios

- Anexo I.1 – Seminário “Segurança Contra incêndios”, realizado a 03 de fevereiro de 2012, promovido pela Previgarb – Engenharia de Segurança, Lda., no âmbito do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro e Portaria n.º 1532/2008, de 28 de dezembro no Auditório Municipal de Albufeira;
- Anexo I.2 – Seminário “Segurança e Saúde no Trabalho” realizado no dia 20 de outubro de 2009, promovido pela Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), em parceria com a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, no Auditório da CCDR do Alentejo em Évora;

- Anexo I.3 - Ação de formação “RCCTE, DL 80/2006, software RCCTE PRECERAM, versão 2008.R5”, realizado no dia 20 de junho de 2008, promovido pela PRECERAM, no Auditório do Hotel EVA em Évora;
- Anexo I.4 – Seminário “ A Utilização Racional de Energia no Setor Hoteleiro”, realizado a 17 de junho de 1998, promovido pelo Racal Clube de Silves, no Auditório Marinotel, em Vilamoura;
- Anexo I.5 – “Colóquio “ Coordenação de Segurança na Construção: Que Rumo”, no dia 11 de dezembro de 2003, promovido pelo Inspeção Geral de Trabalho, no Centro de Congressos de Lisboa;
- Anexo I.6 - Congresso “9.º Congresso do Algarve”, realizado nos dias 07 e 09 de março de 1997, promovido pelo Racal Clube de Silves, no Auditório do Marinotel, em Vilamoura;
- Anexo I.7 – Encontro “ Regulamento da Qualidade dos Sistemas de climatização de Edifícios”, realizado nos dias 01 e 20 de Abril de 1993, promovido pela Universidade do Algarve, no Auditório da Escola Superior de Tecnologia, da Universidade do Algarve, em Vilamoura.

3.1.5 – Certificados de aptidão profissional (CAP)

3.1.5.1– Certificado de aptidão profissional de Formador, n.º EDF 113/98 DG

CAP - Formador (M/F), emitido pelo Instituto de Emprego e Formação Profissional (IEFP), em 26 de agosto 2010, que com a entrada em vigor da Portaria n.º 994/2010, de 29 de setembro, o título profissional, não carece de renovação²⁵.

O certificado de aptidão profissional encontra-se no A certidão de frequência encontra-se no Anexo J.1 – Certificado de aptidão Profissional “Formador”.

²⁵ Artigo 1.º - Validade dos certificados de aptidão pedagógica de formador (Portaria.º 994/2010 de 29 de setembro).

3.1.5.2 – Certificado de aptidão profissional n.º 0808/1026/02

CAP - Técnico Superior de Segurança de Higiene do Trabalho e Higiene do Trabalho, certificado emitido pela Autoridade das Condições de Trabalho (ACT) em 27 de outubro 2008, que com a entrada em vigor da Lei n.º 42/2012, de 28 de agosto, que revoga o Decreto-Lei n.º 110/2000, de 30 de junho, o título profissional, não carece de renovação²⁶.

O certificado de aptidão profissional encontra-se no A certidão de frequência encontra-se no Anexo J.2 – Certificado de aptidão Profissional “Técnico Superior de Segurança de Higiene do Trabalho e Higiene do Trabalho”.

3.1.6 – Licenças no âmbito da profissão

3.1.6.1 – Licença de Projetista de Redes de Gás

Licença de Projetista de Redes de Gás 09/prg/8128 do Ministério da Economia e Inovação.

A licença de projetista encontra-se no Anexo K.1 – “Licença de projetista “Licença de Projetista de Redes de Gás”.

3.1.6.2 – Inscrição como Técnico Responsável pela Armazenagem de Combustíveis Líquidos

Inscrição como Técnico Responsável pela Armazenagem de Combustíveis Líquidos, emitida pela Direção Geral de Geologia e Energia, com o número 2806.

A inscrição como Técnico Responsável pela Armazenagem de Combustíveis Líquidos encontra-se no Anexo K.2 – “Inscrição como Licença de como Técnico Responsável pela Armazenagem de Combustíveis Líquidos”.

²⁶ Artigo 20.º - Equiparação - Os certificados de aptidão profissional emitidos ao abrigo da legislação anterior valem como títulos profissionais para a profissão a que respeitam, para todos os efeitos legais (Lei.º 42/2012 de 28 de agosto).

3.1.6.3 – Membro da Ordem dos Engenheiros Técnicos

Membro da Ordem dos Engenheiro Técnico (sénior), com o número de membro efetivo n.º 13899, integrando o Colégio de Engenharia Mecânica habilitado a praticar atos de Engenharia.

O cartão de membro da Ordem dos Engenheiros Técnicos encontra-se no Anexo K.3 – “O cartão de membro da OET”.

3.2 – Atividade Profissional

A atividade profissional desenvolveu-se nos últimos anos nas áreas da engenharia, nomeadamente na área do projeto, formação profissional e coordenação de segurança em obras da construção civil.

3.2.1 – Atividade de projetista

Projetos mais relevantes realizados nos últimos Anos.

3.2.1.1 – Segurança contra incêndios em edifícios

Datas: de 2010 a 2014

Medidas de Autoproteção:

Utilização Tipo I – Habitacionais – Edifício Horizonte, Quarteira, da 3ª Categoria de Risco;

Utilização Tipo I – Habitacionais – Portão do Mar, Quarteira, da 3ª Categoria de Risco;

Utilização Tipo XII – Industriais, Oficina e Armazéns – Fingelo S.A., Olhão, da 1ª Categoria de Risco.

Controlo de Fumo em Edifícios:

Hospital do Parque de Saúde da Santa Casa da Misericórdia de Portimão;

Creche e Jardim de Infância da Santa Casa da Misericórdia de Portimão.

3.2.1.2 – Ar condicionado e ventilação

Datas: de 2008 a 2011

Lote n.º 72 – Pinhal Velho, Vilamoura – Loulé;

Edifício da Camara Municipal de Albufeira, Vale Serves – Albufeira.

3.2.1.3 – Aplicação do Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE)

Datas: de 1998

Hotel dos Navegadores - Verificação do RCCTE, de todo o hotel, para a apresentação da proposta ao Programa SIURE-Energia (Edifícios não residenciais) – agosto de 1998.

3.2.1.4 – Formação profissional ministrada

Cursos: Técnico Superior de Segurança e Higiene no Trabalho Segurança do trabalho – **Nível V**

Organização: Significado – Consultadoria, Formação e Informática, Lda.

Av. Marques de Tomar, 44 -2º

1069-189 Lisboa

Datas: 02/11 a 21/12/2006

Módulos ministrados:

- Gestão da prevenção;
- Avaliação de riscos profissionais;
- Controlo de riscos profissionais;
- Segurança no trabalho;
- Avaliação de riscos elétricos;
- Ergonomia;

Num total de: 90 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.1 – “Significado – Consultadoria, Formação e Informática, Lda.”;

Organização: Instituto de Emprego e Formação Profissional – Centro de Formação Profissional de Faro

Datas: de 07/04/2005 a 30/06/2006

Módulos ministrados:

- Segurança do trabalho;
- Higiene do trabalho;
- Organização da emergência;
- Gestão da prevenção;
- Controlo de riscos profissionais.

Num total de: 131 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.2 – “Instituto de Emprego e Formação Profissional – Centro de Formação Profissional de Faro”;

Organização: Universidade do Algarve - Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo

Campos da Penha

Estrada da Penha

8005-139 Faro

Datas: 2004

Módulos ministrados:

- Segurança no trabalho;
- Controlo de Riscos Profissionais;
- Avaliação de Riscos;
- Gestão da Prevenção.

Num total de: 79 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.3 – “Universidade do Algarve - Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo”;

Organização: Eco saúde – Educação, Investigação e Consultadoria em Trabalho, Saúde e Ambiente, S.A.

Calça da Glória, 12

1296-124 Lisboa

Datas: 05/2004 a 09/2004

Módulos ministrados:

- Segurança no trabalho;
- Prática em contexto real de trabalho.

Num total de: 36 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.4 – “Eco saúde – Educação, Investigação e Consultadoria em Trabalho, Saúde e Ambiente, S.A.”;

Cursos: Técnico Formação profissional – **Nível III**

Organização: CENFIC - Centro de Formação da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas

Av. Severiano Falcão

2689-516 - Prior-velho

Datas da realização: 2009 e 2010

Módulos ministrados:

- Instalações técnicas de AVAC;
- Ambiente, segurança, Higiene e saúde no trabalho.

Num total de: 75 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.5 – “CENFIC - Centro de Formação da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas”;

Organização: INESP – Hotelaria e Turismo

Rua Major Caldas X, 45 – 2º D

2675-313 - Odivelas

Datas da realização: 06-04 a 28-04-2010

Módulos ministrados:

- Detecção e reparação de avarias em equipamentos de refrigeração e congelação.
- Ambiente, segurança, Higiene e saúde no trabalho.

Num total de: 50 Horas

A Declaração de experiencia formativa encontra-se no Anexo L.6 – “INESP – Hotelaria e Turismo”;

Organização: Nera – Associação Empresarial da Região do Algarve

Loteamento Industrial de Loulé

8100-272 - Loulé

Datas da realização: 16-03 a 14-04-2010

Módulos ministrados:

- Legislação e organização da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho nas Empresas

Num total de: 50 Horas

A Declaração de experiencia formativa encontra-se no Anexo L.7 – “Nera – Associação Empresarial da Região do Algarve”;

Organização: Nera – Associação Empresarial da Região do Algarve

Loteamento Industrial de Loulé

8100-272 - Loulé

Datas da realização: 24-11-2008 a 18-01-2010

Módulos ministrados:

- Metodologia de avaliação de riscos profissionais;

- Controlo de riscos profissionais;
- Plano de emergência definição;
- Plano de emergência implantação;
- Tutoria em formação prática em contexto de trabalho.

Num total de: 275 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.8 – “Nera – Associação Empresarial da Região do Algarve”;

Organização: Valor por Medida

Av. Parque das Cidades, Bloco B, Edifício Alfa III, Lj. 3
8100-503 - Loulé

Datas da realização: 2008

Módulos ministrados:

- Higiene e Segurança no Trabalho;
- Manutenção e Reparação de Equipamentos.

Num total de: 132 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.9 – “Valor por Medida”;

Organização: CEAL – Confederação dos Empresários do Algarve

Rua Dr. José de Matos, 98 – R/C, A-F
8500-668 - Faro

Datas da realização: 26-09-2005 a 31-01-2007

Módulos ministrados:

- Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho;
- Sensibilização Ambiental.

Num total de: 156 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.10 – “CEAL – Confederação dos Empresários do Algarve”;

Organização: Turismo de Portugal, IP Escola de hotelaria e Turismo do Algarve

Largo de S. Francisco

8000-142 - Faro

Datas da realização: 20-09-2004 a 31-06-2006

Módulos ministrados:

- Segurança no Trabalho;
- Higiene e Segurança no Trabalho;
- Manutenção de Equipamentos e Sistemas de Segurança no Trabalho;
- Técnicas de Gestão de Manutenção de Equipamentos.

Num total de: 570 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.11 – “Turismo de Portugal, IP Escola de hotelaria e Turismo do Algarve”;

Organização: Fundação da Juventude – Delegação do Algarve

Estrada da Penha

8000-489 - Faro

Datas da realização: 2004

Módulos ministrados:

- Gestão da Prevenção;
- Avaliação e Controlo de Riscos Profissionais;
- Higiene e Segurança no Trabalho;
- Segurança na utilização de Máquinas;
- Segurança no Trabalho.

Num total de: 80,5 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.12 – “Fundação da Juventude – Delegação do Algarve”;

Organização: Eco saúde – Educação, Investigação e Consultadoria em Trabalho, S.A.

Calçada Glória, 12

1269-124 - Faro

Datas da realização: 14-06 a 02-07-2003

Módulos ministrados:

- Equipamentos e Métodos de Proteção;
- Metodologia de Controlo Avaliação de Riscos;
- Sinalização na Obra;
- Proteção nas Máquinas e Ferramentas;
- Segurança na Aplicação de Explosivos;
- Segurança na Movimentação de Cargas e Trabalhos em Altura, com o tema Ergonomia.

Num total de: 36 Horas

A Declaração de experiência formativa encontra-se no Anexo L.13 – “Eco saúde – Educação, Investigação e Consultadoria em Trabalho, S.A.”.

3.3 - Outras competências

Utilização regular e fluente do Microsoft Office:

- Outlook;
- Word;
- Excel;
- Access;
- PowerPoint.
- Visio.

4 – Conclusões

O relatório apresentado alude a um período limitado no tempo e às atividades desenvolvidas durante cerca de vinte e cinco anos, uma vez que a formação académica e profissional é, em si mesma, evolutiva e contínua.

Após ter terminado o Curso de Equipamentos Térmicos, desde logo comecei a desenvolver trabalhos na área da engenharia, pelo que é difícil apresentar num relatório de atividade profissional, toda a experiência nesta área, uma vez que foi bastante diversificada.

Na conclusão deste relatório é pertinente fazer uma análise sobre o tema apresentado, e sobre a formação que me permitiu um conhecimento mais aprofundado sobre o Controlo de fumo.

Com a saída do Decreto – Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro e da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, que prevê, no Artigo 133.º Critérios de Segurança, da Secção I, do Capítulo IV, que os edifícios devem ser dotados de meios que promovam a libertação para o exterior do fumo e dos gases tóxicos ou corrosivos, reduzindo a contaminação e a temperatura dos espaços, mantendo condições de visibilidade; nomeadamente nas vias de evacuação vertical, recorrendo a sistemas de sobrepressão e nas vias horizontais através sistemas de desenfumagem ativa.

No exercício da atividade de projeto e da elaboração de trabalhos nesta área, com base na bibliografia apresentada, desenvolvi os algoritmos para os cálculos apresentados.

Há ainda que realçar o contributo técnico das disciplinas de Máquinas Elétricas, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação I e II, Mecânica dos Fluidos, Tecnologia dos Materiais do I.S.E. da UAlg e Controlo de Fumo, do curso de

Projetista de Segurança Contra Incêndios em Edifícios de 3ª e 4ª categoria de riscos.

Bibliografia

- [1] *Portaria nº 1532/2008 de 29 de dezembro, Diário da República, 1ª série – nº 250, Ministério da Administração Interna, Lisboa, 2008.*
- [2] C. F. Castro e J. B. Abrantes, *Segurança contra incêndios em Edifícios, 2ª Edição ed., Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2009.*
- [3] J. C. Viegas, “<http://www.gsi-incendio.com.br/>,” [Online]. Available: [http://www.gsi-incendio.com.br/attachments/article/90/CONTROLOV4%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.gsi-incendio.com.br/attachments/article/90/CONTROLOV4%20(1)%20(1).pdf). [Acedido em 13 03 2015].
- [4] D. CLUSEL, P. SARRAT e P. CHARDOT, *Sécurité Incendie, Évacuation et contrôle des fumées*, Paris: Editions Eyrolles, 1982.
- [5] J. H. Klote, J. A. Milke, P. G. Turnbull, K. Ahamed e M. J. Ferreira, *Handbook of Smoke Control Engineering*, Atlanta: ASHRAE, 2012.
- [6] J. H. Klote, “<http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire89/PDF/f89013.pdf>,” [Online]. Available: <http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire89/PDF/f89013.pdf>. [Acedido em 05 03 2015].
- [7] CT115(LENEC), *NP EN 1991 - 1-4:2005 - Eurocódigo 1 - Ações em estruturas - Parte 1- 4: Acções gerais - Acções do vento*, IPQ, 2010.
- [8] A. L. Coelho, *Incêndios em Edifícios, 1ª Edição ed., Alfragide: Edições, Orion, 2010.*
- [9] T. Technik, “http://www.contimetra.com/catalogos/net_dep_arcondicionado/scie/rcf.pdf,” [Online]. Available: http://www.contimetra.com/catalogos/net_dep_arcondicionado/scie/rcf.pdf. [Acedido em 15 03 2015].
- [10] “http://www.batiss.fr/regl/Batiss_Securite_Incendie_IT263-20071217-V.pdf,” 13 07 2007. [Online]. Available: http://www.batiss.fr/P_5.html. [Acedido em 15 03 2015].
- [11] France Air, *Mémento protection incendie*, France Air, 2007.

- [12] H. D. Ramos, *Sopro de Riscos*, 1ª Edição ed., Lisboa: Hader, 2003.
- [13] Contimetra,
“http://www.contimetra.com/catalogos/net_dep_arcondicionado/fichas/desenfumagem/ficha_desenfumagem_01.pdf,” [Online]. Available:
http://www.contimetra.com/catalogos/net_dep_arcondicionado/fichas/desenfumagem/ficha_desenfumagem_01.pdf. [Acedido em 15 03 2015].
- [14] “[http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com...de-escadas-emergencia](https://www.google.pt/search?sourceid=navclient&aq=&oq=&hl=pt-PT&ie=UTF-8&rlz=1T4SKPT_pt-PTPT453PT453&q=en+12101-6+pdf&gs_l=hp..0.4112.0.0.0.1665.....0.” [Online]. [Acedido em 15 03 2015].</p><p>[15] CT46, “NP 3874-4, Segurança contra incêndio,” IPQ, Caparica, 1994.</p><p>[16] M. Miguel e P. Silvano, <i>Regulamento de Segurança em Tabelas</i>, Lisboa: Editado pelo autor, 2010.</p><p>[17] Mapfre, <i>Manual de Seguridad Contra Incendios</i>, Madrid: Fundación Mapfre, S.A., 1997.</p><p>[18] D. DRYSDALE, <i>An introduction to fire dynamics</i>, John Wiley & Sons., 1987.</p><p>[19] NFPA, <i>NAFPA 92 A - Standard for Smoke Control Systems</i>, USA: NFPA, 2012.</p><p>[20] C. d. B. BM/7, “<a href=),” 10 03 2015. [Online]. Available:
http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCgQFjAAahUKEwjPovKozOfIAhVHMBokHRVmCkU&url=http%3A%2F%2Fwww.crea-pr.org.br%2Findex.php%3Foption%3Dcom_phocadownload%26view%3Dcategory%26download%3D724%3Anpt-013-11-pressurizacao-de-escada.
- [21] “<ftp://101.78.210.210/British%20Standards/BSI%20BS%205588-4.pdf>,” [Online]. [Acedido em 15 03 2015].
- [22] *Decreto-Lei nº 220/2008 de 12 de novembro, Diário da República, 1ª série – nº 220, Ministério da Administração Interna, Lisboa.*

Anexos

Anexo A - Conceitos gerais consagrados na normalização

Anexo B – Controlo de fumo em edifícios por local e por altura da UT

Anexo C – Densidade ótica de massa δ_m

Anexo D – calor de combustão do combustível ΔH_{ch}

Anexo E – Formulário para cálculo da sobrepressão de vias verticais de evacuação e desenfumagem ativa de corredores;

Anexo F – Certidões de habilitações

Anexo G – Ações de formação e Formação Profissional

Anexo H – Outras ações de formação

Anexo I – Encontro, seminários e Colóquios

Anexo J – Certificados de aptidão profissional

Anexo K – Licenças no âmbito da profissão

Anexo L – Trabalhos desenvolvidos

Anexo A - Conceitos gerais consagrados na normalização

Apresentam-se, seguidamente, os conceitos gerais consagrados na normalização portuguesa [15] sobre a matéria em causa definida no artigo 7.º, do Anexo I, do Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios [1].

Abertura de cobertura - Abertura de comando automático ou manual, situada na cobertura de um edifício, concebida para evacuar o calor e o fumo.

Abertura de fachada - Abertura de comando automático ou manual, situada na parede de um edifício, concebida para evacuar o calor e o fumo.

Antecâmara ventilada - Vestíbulo protegido, equipado com meios de ventilação ligados ao ar livre.

Anteparo ou painel de cantonamento - Separação vertical montada internamente no telhado (ou teto) para criar um obstáculo ao escoamento lateral de fumo e gases de combustão.

Chamada de ar - Corrente de ar acelerada em direção a um fogo, fornecendo ar à combustão.

Conduto de desenfumagem – Conduto que serve para a evacuação de fumo, em caso de incêndio.

Controlo mecânico de fumo - O mesmo que desenfumagem mecânica.

Controlo natural de fumo - O mesmo que desenfumagem natural.

Desenfumagem ou controlo de fumo - Meios e medidas para controlar a propagação de fumo e gases de combustão num edifício, durante um incêndio.

Desenfumagem mecânica - Controlo de fumo por meios mecânicos.

Desenfumagem natural - Controlo de fumo utilizando principalmente as correntes de convecção.

Extração de fumo - Medidas tomadas para extrair o fumo e os gases quentes de um edifício durante o incêndio.

Extrator ou exaustor - Ventilador utilizado para extrair fumo e gases quentes em caso de incêndio. Pode ser móvel (geralmente instalado pelos bombeiros) ou fixo (incorporado no edifício).

Estratificação de fumo - Acumulação do fumo em camadas num compartimento, devido aos efeitos térmicos na ausência de turbulência.

Hierarquia de pressões - Método de controlo de fumo por diferença de pressão entre o local do fogo e os locais adjacentes.

Plano de pressão neutra - Nível num edifício onde a pressão interior é igual à pressão exterior.

Porta "corta-fogo" - Porta concebida para retardar a progressão do fumo durante um incêndio.

Pressurização - Estabelecimento de uma diferença de pressão através de uma barreira para proteger uma escada, um vestíbulo, um caminho de evacuação ou um compartimento de um edifício contra a penetração de fumo.

Registo de controlo de fumo - Dispositivo móvel de controlo de fumo aberto ou fechado na sua posição normal, de comando automático ou manual.

Sistema de desenfumagem ou controlo de fumo - Sistema construído por aberturas de cobertura (exutores), aberturas de fachada, extratores, dispositivos de comando etc., permanentemente instalado num edifício, para a desenfumagem.

Tiragem - Diferença de pressão devida ao diferencial de temperatura que provoca um movimento de ar numa conduta, chaminé ou recinto fechado.

Tomada de ar - Abertura através da qual é fornecido ar fresco.

Varrimento - deslocação da camada de fumo por ação de uma corrente de ar (natural ou forçada).

Varrimento forçado - deslocação da camada de fumo por ação de uma corrente de ar forçada (com recurso a ventilador).

Varrimento natural - deslocação da camada de fumo por ação de uma corrente de ar natural criada por aberturas.

Varrimento passivo - o mesmo que varrimento natural.

Zona ou cantão de desenfumagem - Volume livre entre o pavimento e o telhado ou teto e delimitado pelos anteriores ou painéis de cantonamento.

Conceitos do Anexo I do Regulamento Técnico [1]

Área útil de um exutor - Área geométrica de um exutor corrigida pelo produto por um fator de construção, determinado em ensaios. Esse fator, inferior à unidade, é representativo da resistência aerodinâmica à passagem de fumo no exutor.

Cantão de desenfumagem - Volume livre entre o pavimento e a parte inferior da cobertura ou o teto, delimitado lateralmente pelos planos verticais que contêm os painéis de cantonamento e ou as paredes.

Caudal de fuga (m^3/s) - Caudal do fluido, ar ou fumo, perdido através de fissuras, porosidade de materiais das condutas ou folgas de portas e janelas em sistemas ativos de controlo de fumos.

Controlo de fumo - Ver sistema de controlo de fumo.

Desenfumagem - ação de remoção, para o exterior de um edifício, do fumo, do calor e dos gases de combustão provenientes de um incêndio, através de dispositivos previamente instalados para o efeito.

Evacuação - movimento de ocupantes de um edifício para uma zona de segurança, em caso de incêndio ou de outros acidentes, que deve ser disciplinado, atempado e seguro.

Exutor de fumo - Dispositivo instalado na cobertura de um edifício ou de um espaço e susceptível de abertura em caso de incêndio, permitindo a desenfumagem por meios naturais.

Impasse para um ponto de um espaço - situação, segundo a qual a partir de um ponto de um dado espaço a evacuação só é possível através do acesso a uma única saída, para o exterior ou para uma via de evacuação protegida, ou a saídas consideradas não distintas. A distância do impasse, expressa em metros, é medida desse ponto à única saída ou à mais próxima das saídas consideradas não distintas, através do eixo dos caminhos evidenciados, quando este Regulamento os exigir, ou tendo em consideração os equipamentos e mobiliários fixos a instalar ou em linha, se as duas situações anteriores não forem aplicáveis.

Impasse para uma via horizontal - situação, segundo a qual, a partir de um ponto de um dada via de evacuação horizontal, a evacuação só é possível num único sentido. O impasse é total se se mantém em todo o percurso até uma saída para uma via de evacuação vertical protegida, uma zona de segurança ou uma zona de refúgio. A distância do impasse total, expressa em metros, é medida pelo eixo da via, desde esse ponto até à referida saída. O impasse pode também ser parcial se mantém apenas num troço da via até entroncar numa outra onde existam, pelo menos, duas alternativas de fuga. A distância do impasse parcial, expressa em metros, é medida pelo eixo do troço em impasse desde esse ponto até ao eixo da via horizontal onde entronca;

Painel de cantonamento - Elemento vertical de separação montado no teto ou na parte inferior da cobertura de um local, com o fim de prevenir a propagação horizontal do fumo e gases de combustão.

Pé-direito de referência - Média aritmética do maior e do menor dos pés-direitos de um local ou de uma via de evacuação coberta. Quando existir teto falso, este só deve ser tido em conta se o somatório das áreas das aberturas nele praticadas for inferior a 40% da sua área total, ou se o espaço compreendido entre o teto falso e o teto real estiver preenchido em mais de 50% do seu volume.

Saída - qualquer vão disposto ao longo dos caminhos de evacuação de um edifício que os ocupantes devam transpor para se dirigirem do local onde se encontram até uma zona de segurança;

Sistema de controlo de fumo - Conjunto de meios e medidas construtivas, implantado num edifício ou num recinto, destinado a controlar a propagação do fumo, do calor e dos gases de combustão, durante um incêndio, através de um processo de varrimento, de pressurização relativa, ou misto.

Zona enfumada - Espaço compreendido entre a zona livre de fumo e a cobertura ou o teto.

Zona livre de fumo - Espaço compreendido entre o pavimento e a face inferior dos painéis de cantonamento suspensos do teto ou caso estes não existam, a face inferior dos lintéis dos vãos nas paredes.

Anexo B – Controlo de fumo em edifícios por local e por altura da Utilização Tipo

LOCALIZAÇÃO		Altura da Utilização Tipo			
		h ≤ 9 m	h ≤ 28 m	h ≤ 50 m	h > 50 m
Vias verticais Enclausuradas	Acima do plano de referência	Passiva		Sobrepressão + Passiva	
	Abaixo do plano de referência	Sobrepressão ^{a)}			
Câmaras corta - fogo	Acima do plano de referência	Sobrepressão			
	Abaixo do plano de referência	Passiva ^{b)} ou Sobrepressão			
Vias horizontais protegidas	Acima do plano de referência	Passiva ou Ativa		Ativa de arranque automático ^{c)}	
	Abaixo do plano de referência	Passiva ou Ativa ^{d)}			
Nos locais	Estabelecimentos que recebem público no subsolo	Passiva ou Ativa ^{d)}			
	Locais no subsolo com área > 200 m ²	Passiva ou Ativa ^{d)}			
	Locais de risco B com mais de 500 pessoas	Passiva ou Ativa			
	Locais de risco C +	Passiva ou Ativa			
	Cozinhas com potência instalada 20 kW ligadas a salas de refeições	Ativa ^{e)}			
	Atrios e corredores adjacentes a pátios interiores cobertos	Ativa ou passiva até um limite de 12 m de altura do pátio			
	Estacionamentos cobertos	Ativa ^{f)}			
	Espaços cénicos isoláveis	Passiva			
	Espaços cénicos isoláveis (UT VI)	Passiva ^{g)}			
	Com comunicação direta a CCF da via vertical de evacuação	-		Passiva ou Ativa	
	Zonas de armazenagem com área > 400 m ²	Na 2ª categoria de risco ou superior - passiva ^{e)} ou ativa			

a) No caso de as saídas serem diretas ao exterior, pode ser passiva;

b) No caso de existir apenas um piso enterrado;

c) A admissão de ar pode ser feita a partir do exterior ou através de Câmaras Corta-fogo (CCF);

d) No caso de existirem dois ou mais pisos enterrados, a desenfumagem deve ser sempre ativa, de preferência por hierarquia de pressões;

e) Deve ser previsto painel de cantonamento entre espaços (cozinha/sala de refeições).

f) No caso de parques abertos é dispensável a existência de controlo de fumo.

g) Apenas se não tiverem altura superior a 12 m.

Anexo C – Densidade ótica de massa δ_m

Table 6.4: Mass Optical Densities

Material	Mass Optical Density δ_m		Combustion Conditions	Sample Thickness	
	ft ² /lb	m ² /g		in.	cm
Natural Materials:					
Plywood	1400	0.29	Pyrolysis	0.24	0.6
Wood (Douglas fir)	1400	0.28	Pyrolysis	0.24	0.6
Cotton	830	0.17	Flaming ¹		
Cotton	596	0.12	Flaming ²		
Synthetic Materials:					
Polymethylmethacrylate	730	0.15	Pyrolysis	0.24	0.6
Polyvinylchloride	590	0.12	Pyrolysis	0.24	0.6
Polyvinylchloride (with plasticizer)	3100	0.64	Pyrolysis	0.24	0.6
Neoprene	2700	0.55	Pyrolysis	0.24	0.6
Polypropylene	2600	0.53	Flaming ¹	0.16	0.4
Polyethylene	1400	0.29	Flaming ¹	0.16	0.4
Paraffin wax	1100	0.23	Flaming ¹	0.16	0.4
Polystyrene	6800	1.4	Flaming ¹	0.16	0.4
Styrene	4700	0.96	Flaming ¹	0.16	0.4
Polyvinylchloride	1700	0.34	Flaming ¹	0.16	0.4
Polyurethane	1600	0.33	Flaming ¹		
Polyurethane	1100	0.22	Flaming ²		
Latex	3200	0.65	Flaming ¹		
Latex	2100	0.44	Flaming ²		
Neoprene	2000	0.40	Flaming ¹		
Neoprene	1000	0.20	Flaming ²		
Polystyrene	3900	0.79	Flaming ¹		
Polystyrene	4900	1.0	Flaming ³		
Polystyrene foam	3900	0.79	Flaming ¹		
Polystyrene foam	4000	0.82	Flaming ³		
Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS)	2500	0.52	Flaming ¹		
Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS)	2600	0.54	Flaming ³		

¹Samples in horizontal configuration (0.005 m²).²The sample is a mattress.³The sample is a plastic utility table.

Anexo D – Calor de combustão do combustível ΔH_{ch}

Table 6.5: Soot Yield and Heat of Combustion for Well-Ventilated Fires of Solid Fuels

Material	Soot Yield y_p	Chemical Heat of Combustion, ΔH_{ch}	
		Btu/lb	kJ/kg
Natural Materials:			
Wood (red oak)	0.015	5,340	12,400
Wood (Douglas fir)	0.018	5,590	13,000
Wood (hemlock)	0.015	5,720	13,300
Fiberboard	0.008	6,020	14,000
Wool 100%	0.008	8,390	19,500
Synthetic Materials:			
Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS)	0.105	12,900	30,000
Polymethylmethacrylate	0.022	10,400	24,200
Polypropylene	0.059	16,600	38,600
Polystyrene	0.164	11,600	27,000
Silicone	0.065	4,560	10,600
Polyester ¹	0.090	8,650	20,100
Nylon	0.075	11,700	27,100
Silicone rubber	0.078	4,690	10,900
Polyurethane Foam (flexible) ¹	0.188	7,570	17,600
Polyurethane Foam (rigid) ¹	0.118	7,270	16,900
Polystyrene Foam ³	0.194	11,000	25,500
Polyethylene Foam ³	0.076	14,700	34,200
Phenolic Foam	0.002	4,300	10,000
Polyethylene (PE)	0.060	16,500	38,400
PE with 25% chlorine	0.115	9,720	22,600
PE with 36% chlorine	0.139	4,560	10,600
PE with 48% chlorine	0.134	3,100	7,200
Polyvinylchloride (PVC)	0.172	2,450	5,700
PVC 1 (LOI = 0.50)	0.098	3,310	7,700
PVC 2 (LOI = 0.50)	0.076	3,570	8,300
PVC (LOI = 0.20)	0.099	4,860	11,300
PVC (LOI = 0.25)	0.078	4,220	9,800
PVC (LOI = 0.30)	0.098	4,430	10,300
PVC (LOI = 0.35)	0.088	4,650	10,800
Ethylenetetrafluoroethylene	0.042	2,320	5,400
Perfluoroalkoxy	0.002	2,020	4,700
Fluorinated polyethylene-polypropylene	0.003	1,760	4,100
Tetrafluoroethylene	0.003	1,810	4,200

¹Values listed are an average of a number of different materials under this general name.

Anexo E – Formulários

1 - Cálculo da pressurização de escadas

O algoritmo para o cálculo da pressurização das escadas, baseia-se na Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro e na norma EN 12101:2005, Part 6: Specification for pressuredifferential systems – Kits.

Formulário:

$$QFT = 0,827 \times AT \times (\Delta p)^{1/N}$$

N assume os valores: 1,6 - para janelas;
2 - para portas.
 Δp assume o valor: 50 Pa

$$APA = AVL \times NPA + APF \times NPF$$

$$QAT = APA \times VPA$$

$$QAT = APA \times VPA$$

$$QTS = QAT \times FS$$

$$QEP = QTS - QFT$$

$$P = \frac{2 \cdot (100 - F_{dc})(L - d)}{(A_{PCF} \times L)}$$

$\Delta p_{PCF} =$ 60 Pa - força necessária para abrir a PCF quando não à diferencial de pressão.

$$F_{AP} = F_{dc} + \frac{L \cdot A_{PCF} \cdot \Delta p_{PCF}}{2(L - d)}$$

Simbologia e notações - sobrepressão

$A_{FRESTAS}$ - área de perdas pelas frestas das PCF de saída do espaço pressurizado [m²]

APA - cálculo das áreas das portas abertas mais as frestas das PCF fechadas [m²]

A_{PCF} - área da porta corta-fogo (1 folha) [m²]

APF - área de passagem do ar através das frestas de uma PCF fechada (Porta de acesso à Caixa de Escada) [m²]

$APF_{\text{FRESTATAS}}$ - área de perdas pelas frestas das PCF de acesso ao espaço pressurizado [m^2]

API - área de perdas através das frestas das PCF de Acesso ao Espaço Pressurizado [m^2]

APS - cálculo área de fuga através das frestas das PCF de saída do espaço pressurizado [m^2]

AT - cálculo da área total de fugas [m^2]

AVL - área da PCF da caixa de escada [m^2]

d - distância do puxador da porta à lateral da porta

F_{AP} - força necessária para abrir a porta quando o sistema de incêndios é ativado [N]

F_{dc} - força necessária para abrir uma porta quando não existe diferencial de pressão [N]

FS - Fator de segurança de acordo com o tipo de duto [-]

L – largura da porta corta fogo (PCF) [m]

N - índice numérico [-]

NPA - número de PCF abertas [-]

NPCE - número de pisos com comunicação com a caixa de escada pressurizada [-]

NPF - número de PCF fechadas [-]

NPI - número total de PCF de acesso à caixa de escada [-]

NPS - número total de PCF de saída da caixa de escada [-]

QAT - Caudal Total de ar necessário para o sistema de pressurização considerando as PCF Abertas [m^3/s]

QEP - caudal de excesso de ar para a pressurização da caixa de escada [m^3/s]

QFT - caudal total de ar necessário para o sistema de pressurização, considerando as PCF fechadas [m^3/s]

QTS - caudal total necessário para o sistema de pressurização [m³/s]

VPA - velocidade mínima do ar de pressurização da caixa de escada através de uma PCF aberta [m/s]

Δp – pressão na caixa de escada [Pa]

Δp_{PCF} - diferença de pressão na zona da porta da caixa de escadas [Pa]

2- Cálculo da desenfumagem ativa de corredores

O algoritmo de cálculo do controlo de fumo, das vias horizontais de evacuação, por desenfumagem ativa baseia-se em Ramos (2003) [12], e na Portaria n.º 1532/2008 [1] .

$$UP = \text{int}_{igs} \left\lfloor \frac{L_{cor}}{0,6} \right\rfloor \quad \text{se } L_{cor} \geq 1,40m$$

$$UP = 2 \quad \text{se } 0,90m \leq L_{cor} < 1,40m,$$

$$UP = 1 \quad \text{se } L_{cor} < 0,90m$$

$$n_{bC,cor} = \text{int}_{igs} \left\lfloor \frac{l_{cor}}{30} \right\rfloor$$

$$S_{bC,cor} = \frac{l_{cor} - 2 \cdot a_{fbC,cor}}{n_{bC,cor}^{-1}}$$

$$S_{bC,cor} = 0.5 \cdot S_{bC,cor} \leq 15m$$

$$Q_{ext,cor} = 1.3 \times Q_{adm}$$

$$Q_{ext,cor} = 0.5m^3 \times UP$$

$$L_C \leq 2 \cdot h_C \quad \text{e} \quad h_C \leq 2 \cdot L_C$$

Simbologia e notações – desenfumagem

a - afastamento (distância) [m]

A - área [m²]

l - comprimento [m]

L - largura [m]

n - número (quantidade) [-]

Q - caudal [m³/s]

U_p unidade de passagem [-]

λ_b - fator de construção de uma boca [%]

Índices:

b - boca

C - conduta

cor - corredor

ext - extração

f - fronteira

G – geométrico

ins - insuflação

igs - igual ou imediatamente superior

N - número

U – útil

Anexo F – Certidões de habilitações

F.1 – Certidão de Habilitações – CESE em Eng^a Mecânica

F.2 – Certidão de Habilitações – Curso de Equipamentos Térmicos

Anexo F.1 – Certidão de Habilitações – CESE em Eng^a Mecânica**UNIVERSIDADE DO ALGARVE****CERTIDÃO DE HABILITAÇÕES**

Aluno : **514 - JOÃO ALBERTO CRISTINA TEIXEIRA DA SILVA**
 Filiação : AMÉRICO TEIXEIRA DA SILVA
 MARIA JOÃO CRISTINA
 Data Nascimento : 1952-01-24
 BI N.º : 2058498
 Naturalidade : FARO
 Curso : 87 - ESTUDOS SUPERIORES ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA MECÂNICA - RAMO DE
 TERMODINÂMICA
 Grau : DESE

CdDep	CdDis	Disciplina	Nota	Extenso	Data	Duração
87	14031	MÉTODOS COMPUTACIONAIS	15	Quinze	1995-06-26	Semestral
87	14032	INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLO	11	Onze	1995-07-14	Semestral
87	14020	COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICA	11	Onze	1995-07-14	Semestral
87	14035	TECNOLOGIA DOS MATERIAIS	10	Dez	1996-02-17	Semestral
87	14036	COMPLEMENTOS DE TERMODINÂMICA	10	Dez	1996-02-26	Semestral
87	14030	COMPLEMENTOS DE PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA	14	Catorze	1996-02-26	Semestral
87	14034	INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL APLICADA	13	Treze	1996-03-01	Semestral
87	14033	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	13	Treze	1996-03-09	Semestral
87	14040	GESTÃO DE QUALIDADE	17	Dezassete	1996-06-05	Semestral
87	14041	COMPLEMENTOS DE MECÂNICA DOS FLUIDOS	11	Onze	1996-07-22	Semestral
87	14043	TERMODINÂMICA APLICADA I	14	Catorze	1996-07-25	Semestral
87	14048	ANÁLISE FINANCEIRA DE PROJECTOS DE INVESTIMENTO	12	Doze	1997-04-12	Semestral
87	14037	COMPLEMENTOS DE TRANSMISSÃO DE CALOR	11	Onze	1997-06-24	Semestral
87	14047	GESTÃO EMPRESARIAL	13	Treze	1997-06-27	Semestral
87	14042	GESTÃO DA ENERGIA	15	Quinze	1997-11-05	Semestral
87	14050	TERMODINÂMICA APLICADA II	13	Treze	1997-11-21	Semestral
87	14049	PROJECTO	14	Catorze	1997-12-11	Semestral

Certifico que face aos respectivos registos, o aluno acima identificado, obteve aprovação com as classificações indicadas, nas disciplinas e datas referidas.

A presente vai autenticada com o selo branco desta Universidade, e contém 1 folha (s).

Faro, 19 de Julho de 2011
A Directora dos Serviços Académicos

(MARIA CARLOS FERREIRA)

Emolumentos: 23.50 €

Conferido: *Blauco*

Anexo F.2 – Certidão de Habilitações “Curso de Equipamentos Térmicos”

UNIVERSIDADE DO ALGARVE SERVIÇOS ACADÉMICOS

JULIETA DO NASCIMENTO MATEUS, Directora dos Serviços Académicos da Universidade do Algarve:-----

Certifico que JOAO ALBERTO CRISTINA TEIXEIRA DA SILVA, natural de Faro, filho de Américo Teixeira da Silva e de Maria Joao Cristina Teixeira, obteve aprovação nas disciplinas a seguir discriminadas, pertencentes ao Curso de Bacharelato em Engenharia Mecânica - Ramo Térmica:-----

Introdução à Profissão, em 1987, com treze (13) valores-;
 Física, em 1987, com dez (10) valores-----;
 Oficinas Gerais I, em 1987, com quinze (15) valores-----;
 Técnicas de Comunicação, em 1987, com doze (12) valores---;
 Matemática II, em 1987, com dez (10) valores-----;
 Introdução à Informática, em 1987, com doze (12) valores--;
 Oficinas Gerais II, em 1987, com dezasseis (16) valores---;
 Estágio, em 1987, com Suficiente-----;
 Matemática I, em 1988, com doze (12) valores-----;
 Electricidade, em 1988, com doze (12) valores-----;
 Inglês I, em 1988, com doze (12) valores-----;
 Inglês II, em 1988, com treze (13) valores-----;
 Desenho Básico, em 1990, com onze (11) valores-----;
 Tecnologia Mecânica I, em 1990, com dez (10) valores-----;
 Relações Humanas, em 1990, com dez (10) valores-----;
 Mecânica dos Materiais, em 1990, com doze (12) valores-----;
 Automatização e Controlo, em 1990, com catorze (14) valores;
 Desenho Avançado, em 1990, com treze (13) valores-----;
 Termodinâmica, em 1990, com dez (10) valores-----;
 Máquinas Eléctricas, em 1990, com dez (10) valores-----;
 Mecânica dos Fluidos, em 1991, com dez (10) valores-----;
 .../...

Julietta

UNIVERSIDADE DO ALGARVE
SERVIÇOS ACADÉMICOS

.../...

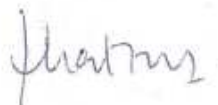
Instalações Frigoríficas, em 1991, com treze (13) valores-;
Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação I, em 1991, com
dez (10) valores-----;
Estágio, em 1991, com Suficiente-----;
Transmissão de Calor, em 1992, com doze (12) valores-----;
Cálculo Automático, em 1992, com doze (12) valores-----;
Motores Térmicos, em 1992, com dez (10) valores-----;
Hidráulica, em 1992, com dez (10) valores-----;
Tecnologia Mecânica II, em 1992, com dez (10) valores-----;
Órgãos de Máquinas, em 1992, com dez (10) valores-----;
Economia e Gestão, em 1992, com catorze (14) valores-----;
Energias Renováveis, em 1992, com doze (12) valores-----;
Organização Industrial, em 1992, com treze (13) valores----;
Aplicações Frigoríficas, em 1992, com onze (11) valores----;
Avarias, Detecção e Reparação, em 1992, com catorze (14)
valores-----;
Projecto, em 1992, com dezasseis (16) valores-----;
Estágio, em 1992, com dezassete (17) valores-----;
Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação II, em 1993, com
catorze (14) valores-----.

A presente certidão vai autenticada com o selo branco desta
Universidade.-----

Faro, em 16 de Janeiro de 1995.

A Directora dos Serviços

Em.Certidão:190\$00
Em.Urgência:---\$--
Total-----190\$00
Conferido:
SC/SaraCruz



(Julieta Mateus)



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

JULIETA DO NASCIMENTO MATEUS, Directora dos Serviços Académicos da Universidade do Algarve-----;

Certifico que JOAO ALBERTO CRISTINA TEIXEIRA DA SILVA; natural de Faro-----;

filho de Américo Teixeira da Silva e de Maria Joao Cristina Teixeira-----;

no dia vinte e nove do mês de Junho do ano de mil novecentos e noventa e três-----;

concluiu o Curso de Bacharelato em Engenharia Térmica-----;

com a informação final de treze (13) valores-----;

qualificação de Suficiente-----.

O interessado já requereu o respectivo diploma-----.

A presente certidão vai autenticada com o selo branco desta Universidade-----.

Faro, em 3 de Dezembro de 1993.

A Directora dos Serviços



(Julieta Mateus)

Em.Certidão:-30\$00

Em.Urgência:---\$---

Total-----30\$00

Conferido:

MJM/ *[Handwritten Signature]*

Anexo G – Cursos e Ações de formação e Formação Profissional

Anexo G.1 – Fiscalização e Vistorias de Segurança Contra Incêndios em Edifícios”

Anexo G.2 – Certificado de Formação Profissional “Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 3ª e 4ª Categoria de Risco”

Anexo G.3 – Certificado de Formação Profissional “Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 1ª e 2ª Categoria de Risco”

Anexo G.4 – Certificado de Formação Profissional “Curso de Coordenação de Segurança e Saúde em Empreendimentos Construtivos”

Anexo G.5 – Certificado de Formação Profissional “e_Learning - Criar aulas virtuais interativas com PowerPoint”

Anexo G.6 – Certificado de Formação Profissional “Formação Pedagógica Contínua de Formadores”

Anexo G.7 – Certificado de Formação Profissional “Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho”

Anexo G.1 – Certificado de Formação Profissional “Fiscalização e Vistorias de Segurança Contra Incêndios em Edifícios”



Certificado de Formação Profissional

Certifica-se que João Alberto Cristina Teixeira da Silva natural de Faro nascido em 24/01/1952, com o N.º de Identificação Civil 2058498 válido até 23/11/2014, concluiu com aproveitamento o curso de Formação Profissional de SCIE - Módulo Fiscalização e Vistorias, em 13/04/2012, com a duração de 22 horas.

Unidades de Formação/Módulos/Outras Designações	Horas	Classificação 0..20
Fiscalização Segurança contra Incêndios	22	16
Nota Final		16

, 16 de Agosto de 2012

O(A) Responsável pelo(a) CERTITECNA - Engenheiros Consultores, SA

(Assinatura e selo branco no campo de validade formadora)

Certificado n.º 57/2012 de acordo com o modelo publicado na Portaria n.º 474/2010

Anexo G.2 – Certificado de Formação Profissional “Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 3ª e 4ª Categoria de Risco”



Certificado de Formação Profissional

Certifica-se que João Alberto Cristina Teixeira da Silva natural de Faro nascido em 24/01/1952, com o N.º de Identificação Civil 2058498 válido até 23/11/2014, concluiu com aproveitamento o curso de Formação Profissional de SCIE - Módulo Fiscalização e Vistorias, em 13/04/2012, com a duração de 22 horas.

Unidades de Formação/Módulos/Outras Designações	Horas	Classificação 0..20
Fiscalização Segurança contra Incêndios	22	16
Nota Final		16

, 16 de Agosto de 2012

O(Δ) Responsável pelo(a) CERTITECNA - Engenheiros Consultores, SA

(Assinatura e selo branco ou carimbo da entidade formadora)

Certificado n.º 57/2012 de acordo com o modelo publicado na Portaria n.º 474/2010

Anexo G.3 – Certificado de Formação Profissional “Curso Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de 1ª e 2ª Categoria de Risco”

FB – FORMAÇÃO, COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO, LDA.

CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Decreto Regulamentar n.º 35/2002 de 23 de Abril)

Certifica-se que **JOÃO ALBERTO CRISTINA TEIXEIRA DA SILVA**, natural de Faro, nascido a 24/01/1952, de nacionalidade portuguesa e do sexo masculino, portador do B.I. n.º 2058498 emitido pelo Arquivo de Identificação de Faro em 23/06/2004, concluiu com aproveitamento o curso de **SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS** que decorreu de 21/01/2010 a 12/02/2010, com a duração total de 72 horas, tendo obtido a classificação final de **MUITO BOM**.

Santarém, 7 de Março de 2010

A Directora-Geral,



Certificado n.º 2166 – 2010 - FB - Formação, Cooperação e Desenvolvimento, Lda.



**Formação, Cooperação e
Desenvolvimento, Lda.**
Cont. nº 502 758 937
Tólex / Fax: 243 327 310
Rua Dr. Mendes Pedrosa, nº 27
2000-053 SANTARÉM - PORTUGAL

FB - Formação, Cooperação e Desenvolvimento, Lda.
Rua Dr. Mendes Pedrosa, n.º 27
2000-053 Santarém
Contribuinte n.º 502 758 937
Acreditação da DGERT – Processo n.º 2502

MODALIDADE: Especialização

ÁREA DE FORMAÇÃO: Engenharia e Técnicas Afins






COMPETÊNCIAS ADQUIRIDAS: Capacidade para:

- Elaborar projectos de segurança contra incêndios da 1ª e 2ª categoria de risco de edifícios;
- Dominar a legislação associada e aspectos gerais mais relevantes da segurança contra incêndios em edifícios.

**PLANO CURRICULAR E CARGA HORÁRIA DOS MÓDULOS
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS**

MÓDULO I	REGIME JURÍDICO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS.	12 HORAS
MÓDULO II	REGULAMENTO TÉCNICO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS. - MEDIDAS PASSIVAS.	16 HORAS
MÓDULO III	REGULAMENTO TÉCNICO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS. - MEDIDAS ACTIVAS	12 HORAS
MÓDULO IV	REGULAMENTO TÉCNICO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS. - AUTOPROTECÇÃO	04 HORAS
MÓDULO V	CÁLCULO DA CARGA DE INCÊNDIO MODIFICADA	04 HORAS
MÓDULO VI	CONCEPÇÃO E ELABORAÇÃO DE UM PROJECTO DE SCIE	04 HORAS
MÓDULO VII	VISITA DE ESTUDO	04 HORAS
MÓDULO VIII	AVALIAÇÃO	04 HORAS
MÓDULO IX	PRÁTICA EM CONTEXTO DE TRABALHO	12 HORAS
	TOTAL DE HORAS	72 HORAS


Anexo G.4 – Certificado de Formação Profissional “Curso de Coordenação de Segurança e Saúde em Empreendimentos Construtivos”








Certificado de Formação Profissional do
Curso de Formação Coordenação de Segurança e
Saúde em Empreendimentos Construtivos
(Decreto-Lai n.º 95/92, de 23 de Maio; Decretos regulamentares n.º 68/94, de 16 de Novembro e n.º 35/2002 de 23 de Abril)

Certifica-se que
João Alberto Cristina Teixeira da Silva,
 natural de Faro, nascido a 24/01/1952, de nacionalidade Portuguesa, sexo masculino, portador do Bilhete de Identidade n.º 2058498, emitido pelo Arquivo de Identificação de Faro em 23/06/2004, concluiu com aproveitamento, em 24/06/2005, o Curso de Formação Profissional de Coordenação de Segurança em Empreendimentos Construtivos que decorreu de 26 de Novembro de 2004 a 16 de Maio de 2005, com a duração total de 250 horas, tendo obtido a classificação final de 17, numa escala de 0 a 20 Valores.

Faro, 24 de Junho de 2005


 Dr. Antonio Ramirez de Arellano Aguiar
Director de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla


 Dr. Ana Isabel Rosa Correia Vargas
Gerência da Studytrab

Centro de Estudos de Higiene e Segurança no Trabalho, Lda
 Rua Jacinto José de Andrade, 52
 8500-313 Vila Real/Santo António

NIPC 50156802
 Entidade Formadora Acreditada pelo INQFOR
 Processo n.º 2724

Plano Curricular

Designação das Unidades Temáticas	Horas
Legislação, Regulamentação à Construção Civil e Obras Públicas	25
Organização, Recursos e Instrumentos de Segurança e Saúde na Construção	20
Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto	15
Coordenação de Segurança e saúde na fase de execução da Obra	15
Prevenção de Riscos Profissionais	80
Gestão da Segurança e Saúde nos Empreendimentos Construtivos	15
Práticas em Contexto Real de Trabalho com elaboração de Projecto	80
Carga Horária Total	250

Modalidade de Formação:	Formação Inicial
Área de Formação:	662 – Coordenação de Segurança em Empreendimentos Construtivos
Safra Profissional:	Coordenação de Segurança e saúde em Empreendimentos Construtivos
Competências Adquiridas:	O Formando adquiriu as competências mencionadas no perfil profissional do Curso de Coordenação de Empreendimentos Construtivos

Observações

A componente de formação prática em contexto real de trabalho, com a duração de 120 horas, compreendeu a realização de um trabalho final de curso, desenvolvido no âmbito da empresa / entidade BETÃO LIZ, S.A., subordinado ao tema CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO DOS OPERADORES DE AUTO-BETONEIRA E AUTO-BOMBA, o qual obteve aprovação.

Esther Acuña Jiménez, Dirección General de Seguridad y Salud Laboral de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía, Certified, el 8 de septiembre de 2005, que el Programa del Curso de Coordinadores de Seguridad y Salud, celebrado en Faro (Portugal), en cumplimiento del Convenio de Colaboración entre la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la Universidad de Sevilla y Studyral, se ajusta al contenido del programa que figura en el Anexo B de la Guía Técnica para evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción, elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 28/1987 de 17 de enero.

Anexo G.5 – Certificado de Formação Profissional “e_Learning – Criar aulas virtuais interativas com PowerPoint”



CERTIFICADO

Certificado de Formação Profissional

Certifica-se que **João Alberto Cristina Teixeira da Silva**, nascido a 24/01/1952, nacionalidade portuguesa, sexo Masculino, portador do Bilhete de Identidade n.º 105428728, emitido pelo Arquivo de Identificação de Faro em 23/06/2004, concluiu, com aproveitamento, o Curso de Formação Profissional:

e_LEARNING: CRIAR AULAS VIRTUAIS INTERACTIVAS COM POWERPOINT

que decorreu de 04/05/2010 a 26/05/2010 com a duração de 40 horas, tendo obtido a classificação final de 4 - Bom - , numa escala de 0 a 5.

Lisboa, 23 de Junho de 2010

O Responsável pela Entidade Formadora

Artur Salada Ferreira

Artur Salada Ferreira

Director-Geral

Certificado N.º 0145/2010

ITA - Entidade Formadora Acreditada pelo DGERT, Processo n.º 1397, nos termos da Portaria n.º 782/97, de 29 de Agosto



Anexo G.6 – Certificado de Formação Profissional “Formação Pedagógica Contínua de Formadores”



CONFEDERAÇÃO DOS EMPRESÁRIOS DO ALGARVE

Rua Mouzinho de Albuquerque, n.º 1 R/chão – 8000 Faro
Contribuinte n.º 502 519 002

CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL
(Decreto Regulamentar n.º 35/ 2002 de 23 de Abril)

Certifica-se que **João Alberto Cristina Teixeira da Silva** natural de **Sé - Faro** nascido(a) a **24-01-1952**, nacionalidade **Portuguesa**, sexo **Masculino**, portador(a) do Documento de Identificação **Bilhete de Identidade** n.º **2058498** emitido por **Faro**, em **02-12-1993**, concluiu, com aproveitamento, em **23-07-2004**. O Curso de Formação Profissional de

FORMAÇÃO PEDAGÓGICA CONTÍNUA DE FORMADORES

Que decorreu de **12-05-2004** a **23-07-2004** com a duração de **66** Horas, tendo obtido a classificação final de **BOM**.

Faro, 11 de Agosto de 2004

O Responsável pela Entidade Formadora



Certificado n.º **2481 / 2004**



PROGRAMA OPERACIONAL EMPREGO,
FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
(POEFDS)



GOVERNO DA REPÚBLICA PORTUGUESA

**Modalidade da Formação: FORMAÇÃO CONTÍNUA PARA
PROFISSIONAIS DAS POLÍTICAS DE EMPREGO E FORMAÇÃO**

Área de Formação: FORMAÇÃO DE FORMADORES


PLANO CURRICULAR:

DESIGNAÇÃO MÓDULOS / UNIDADES TEMÁTICAS	HORAS
MELHORAR A COMUNICAÇÃO PELA ASSERTIVIDADE	24 Horas
DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS EMOCIONAIS DO FORMADOR	24 Horas
CRIAR MÁXIMO IMPACTO COM AS APRESENTAÇÕES EM POWER POINT	18 Horas
TOTAL	66 Horas

OBSERVAÇÕES: Entidade Acreditada pelo INOFOR, pela portaria n.º
782/97 de 29 de Agosto.

Anexo G.7 – Certificado de Formação Profissional “Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho”


CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL
(Decreto-Lei n.º 95/92, de 23 de Maio, Decretos regulamentares n.º 68/94 de 16 de Novembro e n.º 35/2002 de 23 de Abril e Decreto-Lei n.º 110/2000 de 30 de Junho)

 **UNIVERSIDADE DO ALGARVE**
ESCOLA SUPERIOR DE GESTÃO, HOTELARIA E TURISMO
Sede: Campus da Penha – Estrada da Penha – 8005-139 Faro NIPC n.º 503 854 867

Certifica-se que João Alberto Cristina Teixeira da Silva, natural de Faro, nascido a 24-01-1952, nacionalidade portuguesa, sexo masculino, portador do documento de identificação bilhete de identidade n.º 2058498, emitido por Arquivo de Identificação de Faro em 02-12-1993, concluiu, com aproveitamento, em 06-06-2001, o Curso de Formação Profissional de Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho que decorreu de 13-03-2000 a 06-06-2001 com a duração total de 540 horas, tendo obtido a classificação final de 16 numa escala de 0 a 20. Este Curso enquadra-se no nível 5 de qualificação.

Faro, 01 de Julho de 2003

O Presidente do Conselho Directivo,


(Professor Coordenador Ludgero Sequeira)

Certificado N.º 14/2001
IDICT- Certificado de Homologação n.º 00029 de 18-12-2001

MODALIDADE DE FORMAÇÃO: Formação Inicial

ÁREA DE FORMAÇÃO: 862 – Segurança e Higiene do Trabalho

SAÍDA PROFISSIONAL: Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho

COMPETÊNCIAS ADQUIRIDAS: O Formando adquiriu as competências mencionadas no perfil profissional do Técnico Superior de Higiene e Segurança do Trabalho

PLANO CURRICULAR:

Designação das Unidades Temáticas	Horas
Legislação, regulamentos e normas sobre Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho	20
Noções de estatística e fiabilidade	25
Gestão das organizações	20
Gestão da Prevenção	40
Avaliação de riscos profissionais	30
Controlo de riscos profissionais	40
Organização da emergência	20
Higiene do Trabalho	60
Segurança do Trabalho	60
Ergonomia	30
Psicossociologia do trabalho	20
Técnicas de informação, de comunicação e de negociação	30
Concepção e Gestão da Formação	25
Projecto Aplicado (contexto real de trabalho)	120

OBSERVAÇÕES:

A componente de formação prática em contexto real de trabalho, com a duração de 120 horas, compreendeu a realização de um trabalho final de curso, desenvolvido no âmbito da empresa/entidade Direcção Regional do Ministério de Economia do Algarve (DREAL), do sector de actividade Serviços, subordinado ao tema Plano de emergência para um edifício público o qual obteve aprovação.



Anexo H – Outros cursos e ações de formação

- Anexo H.1 – Certificado de frequência da ação de formação
“Desenfumagem – Controlo do Fumo em Incêndios nos Edifícios”
- Anexo H.2 – Certificado de frequência de formação profissional “Inglês
Grau III”
- Anexo H.3 – Certificado de frequência de formação profissional “Gestão
de Tempo”
- Anexo H.4 – Certificado de frequência de formação profissional “Sistema
de Informação Geográfica”
- Anexo H.5 – Certificado de frequência de formação profissional
“Formação Licença Ambiental”
- Anexo H.6 – Certificado de frequência de formação profissional “Direção
e Liderança”
- Anexo H.7 – Certificado de frequência de formação profissional
“Formação em PowerPoint”
- Anexo H.8 – Certificado de frequência de formação profissional
“Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização de Edifícios
(RSECE)”
- Anexo H.9 – Certificado de frequência da ação de formação “Base de
dados ACCESS 97 – Nível 2”
- Anexo H.10 – Certificado de presença da ação de formação “NP EN
9000”
- Anexo H.11 – Certificado de presença da ação de formação “NP EN
45001 e 45002”
- Anexo H.12 – Certificado de frequência da ação de formação “Acústica
de edifícios – Aplicação do Regulamento Geral do Ruído”
- Anexo H.13 – Certificado de frequência da ação de formação
“Características de Comportamento Térmico dos Edifícios – Aplicação do
Regulamento”
- Anexo H.14 – Certificado de frequência da ação de formação “Access
97”

H.15 – Certificado de frequência da ação de formação “Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho”

Anexo H.1 – Certificado de frequência da ação de formação “Desenfumagem – Controlo do Fumo em Incêndios nos Edifícios”

	<h3>Certificado de Frequência</h3>
<p>Certifica-se que João Alberto Cristina Teixeira da Silva, nascido a 24 de Janeiro de 1952, nacionalidade Portuguesa, sexo Masculino, portador do documento de identificação n.º 02058498, frequentou o Curso de:</p>	
<p>"Desenfumagem - Controlo do Fumo em Incêndios nos Edifícios"</p>	
<p>O Curso decorreu no dia 02/10/2015, no Porto, com duração total de 8 horas.</p>	
<p>Este curso não confere nível de formação e/ou equivalência escolar.</p>	
	
<p>Prof. Doutor Albino Reis DIRECTOR GERAL</p>	<p>Eng. Carlos Martins Pereira FORMADOR</p>
<p>Porto, 02 de Outubro de 2015</p>	
	<p>Certificado FM nº 510/2015</p>

MODALIDADE DE FORMAÇÃO: Média

ÁREA DE FORMAÇÃO: 522 - Eletricidade e Energia

SAÍDA PROFISSIONAL: Não confere

COMPETÊNCIAS ADQUIRIDAS: Os Formandos serão capazes de Efectuar o controlo do fumo; Escolher o equipamento adequado a cada situação específica; Critério a considerar na utilização dos equipamentos específicos para a desenfumagem e Dimensionar os equipamentos, componentes e acessórios de desenfumagem.

PLANO CURRICULAR

Capítulos	Duração (horas)
Sistemas de Desenfumagem e Ventilação Naturais	1
Legislação Portuguesa sobre Desenfumagem	1
Equipamento específico para desenfumagem	1
Especificações e características construtivas dos extractores para atmosferas explosivas ATEX	1
Casos práticos	4
Total	8

OBSERVAÇÕES: O Curso não prevê nenhum processo de avaliação.

Anexo H.2 – Certificado de frequência de formação profissional “Inglês Grau III”



cial
CENTRO DE LINGUAS



DGERT
PROGRAMA DE GARANTIA DO EMPREGO

Certificado de Frequência

(Dec. Reg. n.º 35/2002 de 23 de Abril)

Para confirmação de que

João Cristina

frequentou uma classe de língua inglesa, nível pré-intermédio, grau III, com a duração de 30 horas, de 13 de Agosto de 2009 a 22 de Fevereiro de 2009.

(nível B1 do Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas do Conselho da Europa).

Faro, 22 de Outubro de 2009

O Director de Estudos



CIAL CENTRO DE LINGUAS
R. Almeida Garrett, 44-17C
8000-205 FARO
Tel.: 289 807 611

Certificado n.º I.33/2009/Faro

Anexo H.3 – Certificado de frequência de formação profissional “Gestão de Tempo”



CERTIFICADO DE FREQUÊNCIA DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL (Dec. Reg. N.º 35/2002 de 23 de Abril)

Direcção Regional do Algarve do Ministério da Economia

Certifica-se que João Alberto Cristina Teixeira da Silva, natural de Faro nascido(a) a 24-01-1952, nacionalidade Portuguesa, sexo Masculino portador(a) do bilhete de identidade n.º 2058498, emitido pelo Arquivo de Identificação de Faro em 02-12-1993, frequentou de 22-10-2002 a 25-10-2002, com a duração de 24 horas, o Curso de Formação Profissional

Gestão de Tempo

Faro, 19 de Novembro de 2002

O Director



(J. Brandão Pires)

MODALIDADE DE FORMAÇÃO: Formação de Aperfeiçoamento

ÁREA DE FORMAÇÃO: Desenvolvimento Pessoal

PLANO CURRICULAR:

1. As condições operativas actuais na minha organização, o meu estilo de trabalho e as suas implicações práticas na minha vida profissional. (3 Horas)
2. O meu estilo de compreensão do tempo e os principais agentes cronófagos que afectam a minha actividade profissional. (2,5 Horas)
3. O ambiente organizacional, o controlo de produção da organização e as repercussões da minha missão nas tarefas a desempenhar. (6,5 Horas)
4. O estabelecimento das necessidades pessoais, profissionais e funcionais, tendo em conta os respectivos objectivos. (1 Hora)
5. Distinguir o importante e o urgente em função do Princípio de Eisenhower. (1 Hora)
6. Atribuir prioridades em função das actividades estratégicas e potencializadoras de resultados. (1 Hora)
7. A primazia da gestão proactiva em detrimento da gestão reactiva. A calendarização das tarefas, a utilização da agenda, a condução de reuniões. (1,5 Horas)
8. A delegação de tarefas e a preparação das pessoas para as aceitar. (1,5 Horas)
9. O desenvolvimento e a aplicação da planificação previsional da actividade. As leis, os princípios e as técnicas de racionalização dos gastos de tempo. (3 Horas)
10. O controlo de resultados e a elaboração de um plano de desenvolvimento pessoal para a melhor utilização do tempo. (3 Horas)

OBSERVAÇÕES: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

OUTRAS:

CO-FINANCIADO PELO
FUNDO SOCIAL EUROPEU
E O ESTADO PORTUGUÊS



Anexo H.4 – Certificado de frequência de formação profissional “Sistema de Informação Geográfica”


Ministério da Economia
**DIRECÇÃO
REGIONAL
do
ALGARVE**

CERTIFICADO DE FREQUÊNCIA DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Direcção Regional do Algarve do Ministério da Economia

Certifica-se que João Alberto Cristina Teixeira da Silva, natural de Faro nascido(a) a 24-01-1952, nacionalidade Portuguesa, sexo Masculino portador(a) do bilhete de identidade n.º 2058498, emitido pelo Arquivo de Identificação de Faro em 02-12-1993, frequentou de 15-10-2002 a 18-10-2002, com a duração de 28 horas, o Curso de Formação Profissional


Faro, 25 de Outubro de 2002

O Director


(J. Brandão Pires)

Certificado Nº 113/2002 Estrada da Penha, 8000-117 Faro Telef.: 289 896 600 Fax: 289 896 690 www.dre-algarve.min-economia.pt

MODALIDADE DE FORMAÇÃO: Formação de Aperfeiçoamento

ÁREA DE FORMAÇÃO: Informática-Programas não classificados noutra área de formação

PLANO CURRICULAR:

Módulo I (7 Horas)

1 – Sistemas de Informação Geográfica: conceitos gerais (1,5 Horas):

- 1.1 – Breve resenha histórica
- 1.2 – Os SIG e os outros sistemas de informação
- 1.3 – Componentes dos SIG
- 1.4 – Funções dos SIG

2 – Informação Geográfica (2,5 Horas):

- 2.1 – Características dos dados geográficos
- 2.2 – Modelos e estruturas dos dados geográficos
- 2.3 – Topologia nos dados espaciais
- 2.4 – Tipos de SIG

3 – Cartografia e SIG (2 Horas):

- 3.1 – Noções básicas de cartografia
- 3.2 – Escala e generalização da informação cartográfica

4 – Aquisição de Informação e Constituição de Bases de Dados (1 Hora):

- 4.1 – A informação cartográfica
- 4.2 – A informação não cartográfica

Módulo II (21 Horas)

1 – Introdução ao ambiente ArcView (1 Hora):

2 – Aquisição de Informação (7 Horas):

- 2.1 – Vectorização a partir de imagem
- 2.2 – Importação de Ficheiros CAD
- 2.3 – Importação de Ficheiros ArcInfo
- 2.4 – Importação de Informação Alfanumérica

3 – Cartografia Temática (7 Horas):

- 3.1 – Implantação em Mancha
- 3.2 – Implantação Pontual
- 3.3 – Mapas de Fluxos

4 – Análise Espacial em Formato Vectorial (6 Horas):

- 4.1 – Inquirições
- 4.2 – Definição de Buffer's
- 4.3 – Sobreposições

OBSERVAÇÕES: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

OUTRAS:

Anexo H.5 – Certificado de frequência de formação profissional “Formação Licença Ambiental”



CERTIFICADO DE FREQUÊNCIA DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Dec. Reg. Nº 35/2002 de 23 de Abril)

Certifica-se que João Alberto Cristina Teixeira da Silva natural de Faro, nascido a 24-01-1952, nacionalidade Portuguesa, sexo masculino, portador do bilhete de identidade nº 2058498, emitido pelo Arquivo de Identificação de Faro em 02-12-1993, frequentou em 8 e 9 de Outubro de 2002, com a duração de 14 horas, o Curso de Formação Profissional:

LICENÇA AMBIENTAL
(PCIP - Prevenção e Controlo Integrados da Poluição)

Este curso foi promovido pela Direcção Regional do Algarve do Ministério da Economia, com o apoio do Fundo Social Europeu e do Estado Português

Lisboa, 6 de Novembro de 2002

O Director Geral

Manuel Serrano

Certificado nº 35/2002 (DRE Algarve)

MODALIDADE DE FORMAÇÃO: Formação de Aperfeiçoamento

ÁREA DE FORMAÇÃO: Protecção do Ambiente

PLANO CURRICULAR:

✳ Conceito e dimensões do Desenvolvimento Sustentável	(1:00 h)
✳ Fundamentos e objectivos da PCIP	(1:00 h)
✳ Intervenientes na PCIP	(2:00 h)
✳ Processo metodológico da PCIP	(2:00 h)
✳ Historial e enquadramento legal da PCIP	(0:30 h)
✳ Processo institucional da PCIP em Portugal	(0:30 h)
✳ Estrutura e conteúdo da PCIP	(0:30 h)
✳ A Licença Ambiental	(1:00 h)
✳ Política Ambiental segundo a norma NP EN ISO 14001:1999	(0:15 h)
✳ Pontos base da Gestão Ambiental	(0:15 h)
✳ Legislação associada ao Licenciamento Ambiental	(5:00 h)

OBSERVAÇÕES: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

OUTRAS:

Anexo H.6 – Certificado de frequência de formação profissional “Direção e Liderança”



CERTIFICADO DE FREQUÊNCIA DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL (Dec. Reg. n.º 35/2002 de 23 de Abril)

**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E
AMBIENTE**

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO DA REGIÃO DO ALGARVE

Certifica-se que João Alberto Cristina Teixeira da Silva, natural de Faro, nascido(a) a 24-01-1952, nacionalidade Portuguesa, sexo masculino, portador(a) do bilhete de identidade n.º 2058498, emitido pelo Arquivo de Identificação de Faro em 02-12-1993, frequentou de 25-11-2002 a 27-11-2002, com a duração total de 18 horas, o Curso de Formação Profissional

DIRECÇÃO E LIDERANÇA

Faro, 30 de Dezembro de 2002

O Presidente

(Prof. Doutor João Guerreiro)

Certificado n.º 228/2002

www.ccr-alg.pt ccra@ccr-alg.pt Praça da Liberdade, n.º 2 8000 - 164 Faro Tel: 289 895 200 Fax: 289 803 391

MODALIDADE DE FORMAÇÃO: Formação de aperfeiçoamento

ÁREA DE FORMAÇÃO: Desenvolvimento pessoal

PLANO CURRICULAR:

1ª sessão (6 horas)

1. A organização como um sistema aberto
2. Tipologias de organizações
3. Comportamento organizacional
4. A mudança organizacional
5. Teorias de motivação

2ª sessão (6 horas)

6. A motivação como meio de garantir a qualidade
7. Equipa de trabalho – características
8. A importância do grupo no desenvolvimento das competências relacionais
9. Gestão de conflitos

3ª sessão (6 horas)

10. Estilos de liderança – seus efeitos
11. Preparação e condução de reuniões

OBSERVAÇÕES: O curso não prevê nenhum processo de avaliação
OUTRAS:

Co-financiado pelo Fundo Social Europeu e Estado Português



Anexo H.7 – Certificado de frequência de formação profissional “Formação em PowerPoint”



MODALIDADE DE FORMAÇÃO: Formação de Aperfeiçoamento

ÁREA DE FORMAÇÃO: Informática na Óptica do Utilizador

PLANO CURRICULAR:

Introdução ao Power Point 2000 (3 Horas)

Elementos em Palco (3 Horas):

- Objectos e Elementos em palco
- Ligações, links, organização espacial, personalizar

Animações / Multimedia (3 Horas):

- Criar animações para os objectos em palco
- Incluir som, vídeo e personalizar os *layouts* para atingir determinados objectivos

Exercício de conciliação de aprendizagem (3 Horas)

OBSERVAÇÕES: O curso não prevê nenhum processo de avaliação

OUTRAS:

Anexo H.8 – Certificado de frequência de formação profissional “Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização de Edifícios (RSECE)”



Curso de Formação sobre o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização de Edifícios (RSECE)

CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO

Certifica-se que João Alberto Teixeira da Silva concluiu com aproveitamento o curso sobre o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização de Edifícios (RSECE), cuja formação em sala com a duração de 18 horas decorreu em Faro de 5 a 7 de Junho.

Lisboa, 30 de Junho de 2000

O coordenador dos cursos
Eduardo Maldonado
(Prof.º Eduardo Maldonado)

Pela Direcção Geral de Energia
Virginia Corrêa
(Eng.ª Virginia Corrêa)

Pela Ordem dos Engenheiros
Gracia Carvalho
(Eng.ª Maria da Graça Carvalho)



Anexo H.9 – Certificado de frequência da ação de formação "Base de dados ACCESS 97 – Nível 2"



CERTIFICADO

A Comissão de Coordenação da Região do Algarve certifica que *João Alberto Cristina Teixeira da Silva* frequentou, de 99.06.28 a 99.07.02 num total de 30 horas, o curso **BASE DE DADOS ACCESS 97 – NÍVEL 2**, realizado com o apoio do PROFAP – Programa Integrado de Formação para a Modernização da Administração Pública, conforme consta do processo do respectivo curso, arquivado nesta Comissão de Coordenação Regional.


Faro, aos 29 de Setembro de 1999.

O Presidente da Comissão

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'João P. Guerreiro', written over a faint, illegible stamp.

Prof. Doutor João P. Guerreiro

Anexo H.10 – Certificado de presença da ação de formação "NP EN 9000"




CERTIFICADO DE PRESENÇA

A Delegação Regional da Indústria e Energia do Algarve certifica que, *João Alberto Cristina T. Silva* da Delegação Regional da Indústria e Energia do Algarve, esteve presente na Acção de Formação DQI - F.02/96, subordinada ao tema NP EN ISO 9000, promovida pela Divisão da Qualidade Industrial.

A acção decorreu nos dias 17, 18 e 24 Junho de 1996, com a duração de 21 horas.

Faro, 24 de Junho de 1996

João Alberto
Director Regional

Anexo H.11 – Certificado de presença da ação de formação “NP EN 45001 e 45002”


CERTIFICADO DE PRESENÇA

A Delegação Regional da Indústria e Energia do Algarve certifica que, *João Alberto Cristina T. Silva* da Delegação Regional da Indústria e Energia do Algarve, esteve presente na Acção de Formação DQI - F.01/96, subordinada ao tema NP EN 45001 e 45002, promovida pela Divisão da Qualidade Industrial.

A acção decorreu nos dias 26 e 27 de Fevereiro de 1996, com a duração de 14 horas.

Faro, 27 de Fevereiro de 1996

O Director Regional



**Anexo H.12 – Certificado de frequência da ação de formação
“Acústica de edifícios – Aplicação do Regulamento Geral do Ruído”**



COMISSÃO DE COORDENAÇÃO DA REGIÃO DO ALGARVE

CERTIFICADO

A Comissão de Coordenação da Região do Algarve certifica que **João Alberto Cristina Teixeira da Silva** frequentou, de 94.12.14 a 94.12.16 num total de 21 horas, o curso sobre **ACÚSTICA DE EDIFÍCIOS - APLICAÇÃO DO REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO**, realizado com o apoio do PROFAP - Programa Integrado de Formação para a Modernização da Administração Pública, conforme consta do processo do respectivo curso, arquivado nesta Comissão de Coordenação Regional.

Faro, aos 16 de Dezembro de 1994

O Presidente da Comissão

David de Oliveira Azeiteira

**Anexo H.13 – Certificado de frequência da ação de formação
“Características de Comportamento Térmico dos Edifícios –
Aplicação do Regulamento”**



COMISSÃO DE COORDENAÇÃO DA REGIÃO DO ALGARVE

CERTIFICADO

A Comissão de Coordenação da Região do Algarve certifica que **João Alberto Cristina Teixeira da Silva** frequentou, de 94.11.28 a 94.11.30 num total de 21 horas, o curso sobre **CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMENTO TÉRMICO DOS EDIFÍCIOS - APLICAÇÃO DO REGULAMENTO**, realizado com o apoio do PROFAP - Programa Integrado de Formação para a Modernização da Administração Pública, conforme consta do processo do respectivo curso, arquivado nesta Comissão de Coordenação Regional.

Faro, aos 30 de Novembro de 1994

O Presidente da Comissão

David de Oliveira Assoreira

Anexo H.14 – Certificado de frequência da ação de formação “Access 97”



Anexo H.15 – Certificado de frequência da ação de formação “Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho”



CERTIFICADO

A Comissão de Coordenação da Região do Algarve certifica que *João Alberto Cristina Teixeira da Silva* frequentou, de 98.09.08 a 98.09.11 num total de 24 horas, o curso sobre **SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO**, realizado com o apoio do PROFAP – Programa Integrado de Formação para a Modernização da Administração Pública, conforme consta do processo do respectivo curso, arquivado nesta Comissão de Coordenação Regional.

Faro, aos 11 de Setembro de 1998

O Presidente da Comissão

Prof. Doutor João P. Guerreiro

Anexo I – Encontro, seminários e Colóquios

Anexo I.1 – Seminário “Segurança Contra incêndios”

Anexo I.2 – Seminário “Segurança e Saúde no Trabalho”

Anexo I.3 - Ação de formação “RCCTE, DL 80/2006, software RCCTE
PRECERAM, versão 2008.R5”

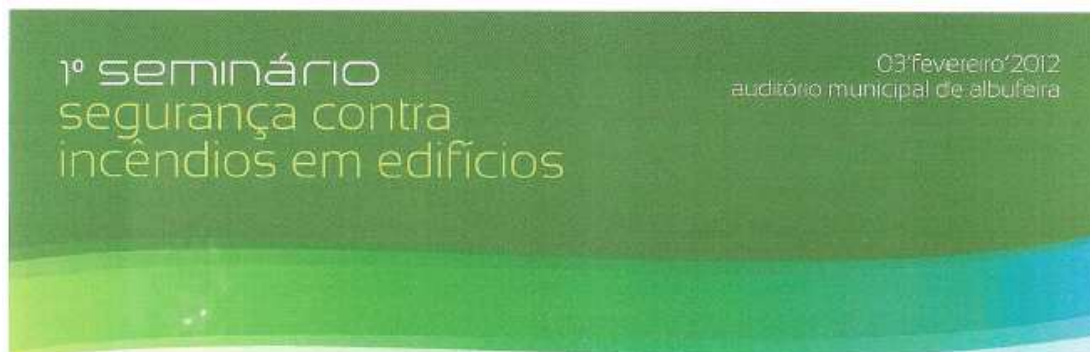
Anexo I.4 – Seminário “ A Utilização Racional de Energia no Setor
Hoteleiro”

Anexo I.5 – “Colóquio “ Coordenação de Segurança na Construção: Que
Rumo”

Anexo I.6 - Congresso “9º. Congresso do Algarve”

Anexo I.7 – Encontro “ Regulamento da Qualidade dos Sistemas de
climatização de Edifícios”

Anexo I.1 – Seminário "Segurança Contra incêndios"



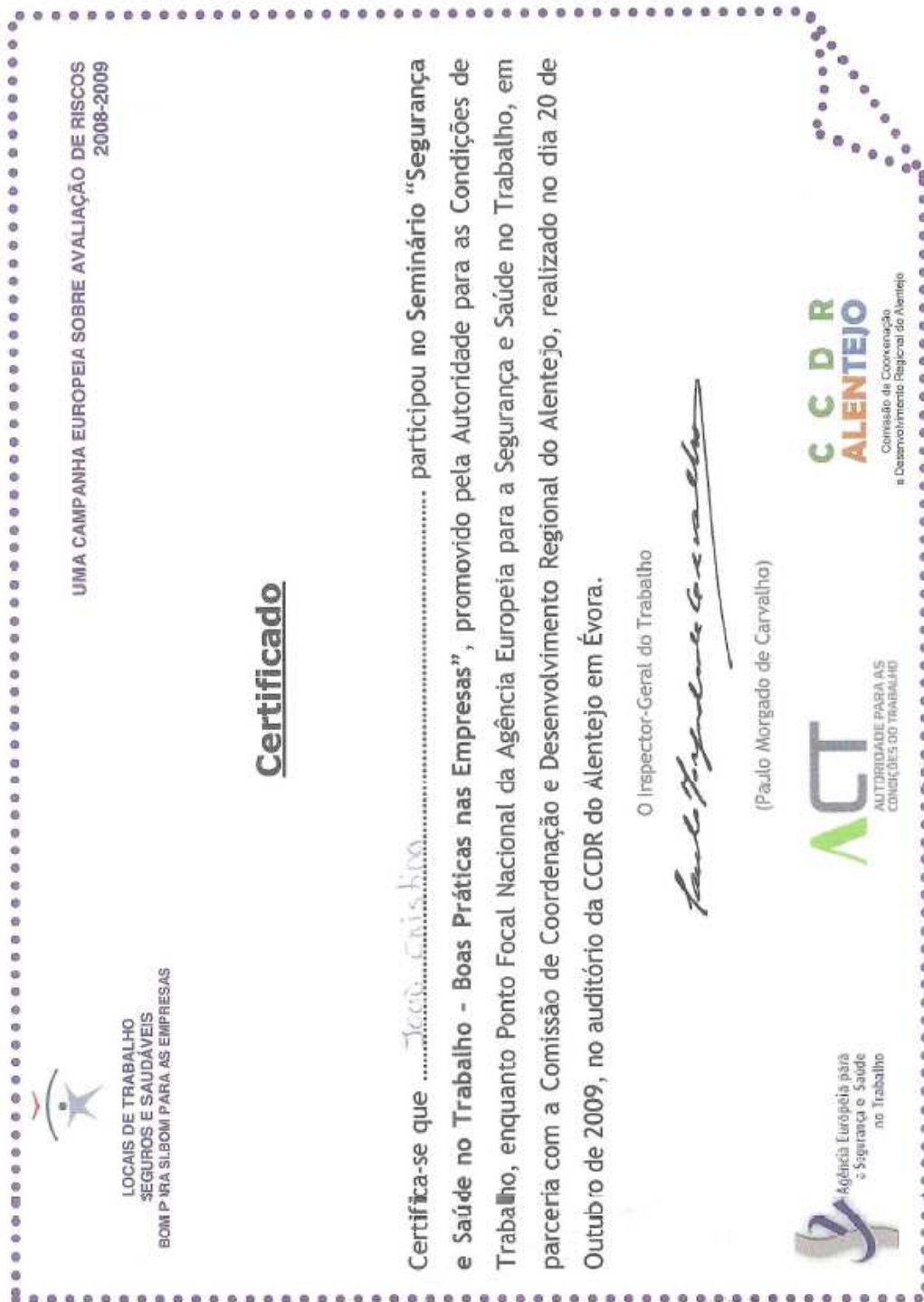
CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO

Certifica-se que João Alberto Cristina Teixeira da Silva participou no **1º Seminário – Segurança Contra Incêndios em Edifícios**, promovido pela **Previgarb – Engenharia de Segurança Lda.**, no âmbito do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro e Portaria n.º 1532/2008 de 28 de Dezembro, realizado no dia 3 de Fevereiro de 2012, no Auditório Municipal de Albufeira, com a duração de seis horas.

P^l Gerência
PREVIGARB
ENGENHARIA DE SEGURANÇA, LDA
Conto 504 762 740
Rua da Costa, 100 - Albufeira
8200-559 ALBUFEIRA

(Previgarb)

Anexo I.2 – Seminário "Segurança e Saúde no Trabalho"



Anexo I.3 – Ação de formação "RCCTE, DL 80/2006, - software RCCTE PRECERAM, versão 2008.R5"




Certificado

Acção de formação RCCTE DL 80/2006

Presença

João Alberto Teixeira da Silva , esteve presente na acção de formação realizada em Faro , hotel EVA , dia 18 de Junho de 2008. Curso de formação com a temática *“optimização e dimensionamento de alvenarias e isolamentos em edifícios respeitando o novo D.L. 80/2006 (RCCTE), apoiado pelo software RCCTE PRECERAM Versão. 2008.R5”* , teve a duração de 4 horas e foi leccionado pelo departamento técnico da PRECERAM, SA .

Emitido em 20 de Julho de 2008 ,

(Monitor principal do curso)
Rui M. das Neves Belchior dos Santos ,
 Engenheiro civil e programador do software RCCTEPreceram.

PRECERAM
 INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO, S.A.
 A ADMINISTRAÇÃO


José Manuel de Ávila e Sousa ,
 Engenheiro civil e responsável pelo departamento de térmica e acústica.
 (Planeamento pedagógico e monitor)

Para acreditar e obter mais informações use a referência [RCCTE2008] através do telefone para +351 226 220 100 ou directamente no departamento técnico do grupo Preceram , eMail : preceram@preceram.pt ou em http://www.preceram.pt







Anexo I.4 – Seminário “ A Utilização Racional de Energia no Setor Hoteleiro”

Anexo I.5 – “Colóquio “ Coordenação de Segurança na Construção: Que Rumo”



Anexo I.6 – Congresso "9º. Congresso do Algarve"



*Combinado com Dr. Brandão
c/ carta p/ Torralva
970303
Estrada da Penha
8000 Faro
Tel: 351 89 822415
Fax 351 89 804825*

FAX Nº 23/97 DATA: 97.03.03 Nº DE PÁGINAS: 1+

DESTINATÁRIO: RACAL CLUB

FAX: 082-442530

ATT:

EXPEDIDO POR: Director Regional, Dr. Brandão Pires

ASSUNTO: 9º CONGRESSO DO ALGARVE

Serve o presente para junto enviar inscrição dos seguintes funcionários desta DRAGE para o congresso acima referenciado:

Enga. Isabel Neves
Enga. Maria Sotero Alves
Engo. João Cristina

Com os melhores cumprimentos

O Secretariado da Direcção

9.º Congresso do Algarve
Vilamoura 7 a 9 Março de 1997

DECLARAÇÃO

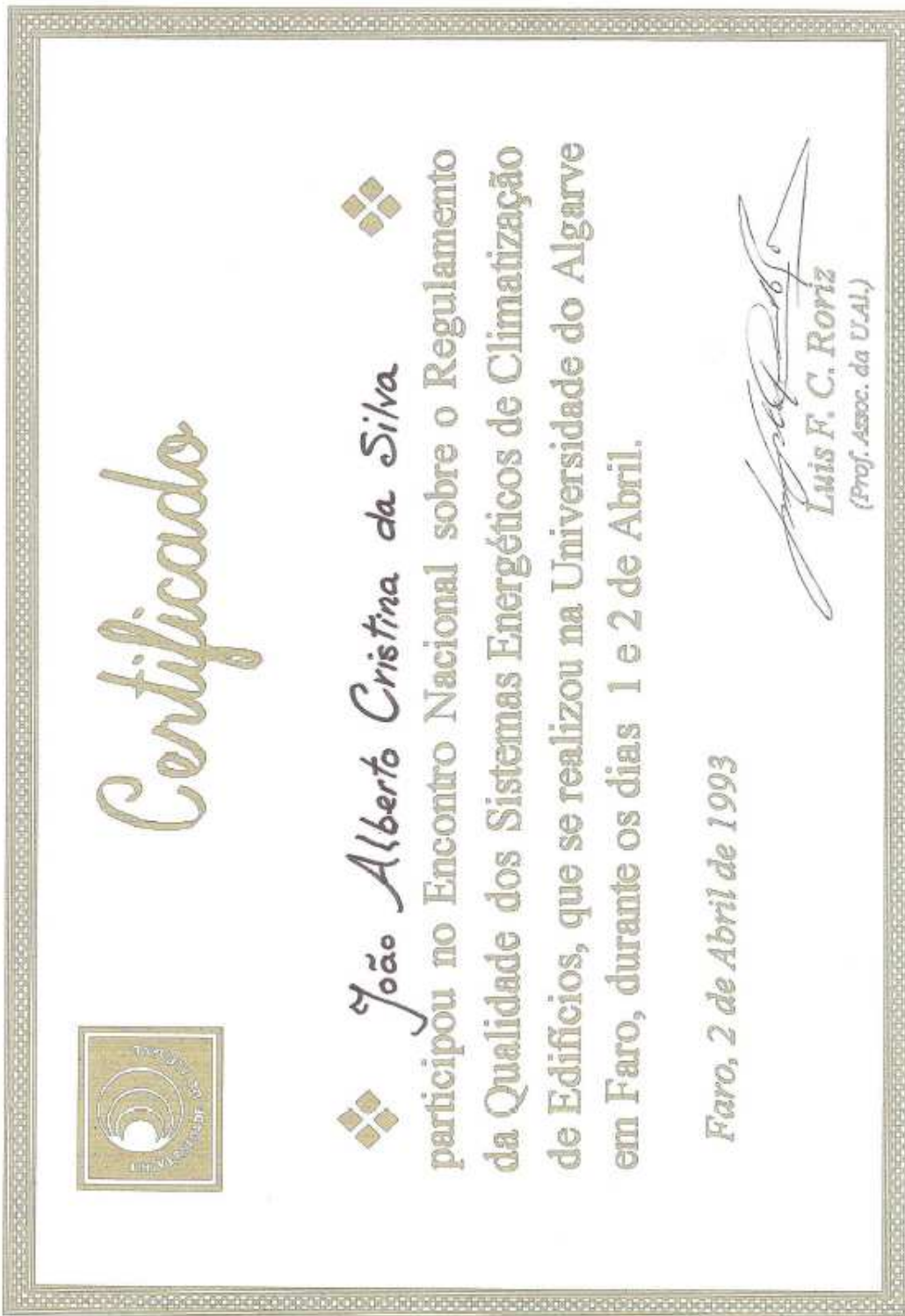
Para os devidos efeitos se declara e comprova que Exm.º Senhor Eng.º
João Cristina
esteve presente e participou como Congressista no 9.º Congresso do
Algarve, durante os dias 7 a 9 de Março de 1997, em Vilamoura.

O Secretariado,

Vilamoura, 9 de Março de 1997


CLUBE
VES ALGARVE
1997 Fax 447710
T: 28 7306

Anexo I.7 – Encontro “ Regulamento da Qualidade dos Sistemas de climatização de Edifícios”



Anexo J – Certificados de aptidão Profissional

Anexo J.1 – Certificado de aptidão Profissional “Formador”

Anexo J.2 – Certificado de aptidão Profissional “Técnico Superior de
Segurança

Anexo J.1 – Certificado de aptidão Profissional "Formador"

MINISTÉRIO DO TRABALHO E DA SOLIDARIEDADE SOCIAL



INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP

CERTIFICADO DE APTIDÃO PROFISSIONAL

Decretos Regulamentares n.º 26/97, de 18 de Junho e n.º 66/94, de 18 de Novembro

Certifica-se que **JOÃO ALBERTO CRISTINA TEIXEIRA DA SILVA** nascido em 1952.01.24, natural de Faro, portador de Bilhete de Identidade n.º 2058498 emitido pelo Arquivo de Identificação de Faro, em 2004.06.23, possui competências pedagógicas para exercer a profissão de **FORMADOR (M/F)**, conforme as que são definidas no respectivo perfil profissional.

Instituto do Emprego e Formação Profissional, I.P., entidade certificadora competente ao abrigo dos Decretos Regulamentares 66/94, de 18 de Novembro e 26/97 de 18 de Junho.

Faro, 26 de Agosto de 2010

Ass!

O Delegado Regional

Alberto Melo
(Alberto Melo)

Certificado n.º EDF 113/98 DG

Válido de 2010.07.22 até 2015.07.22

Anexo J.2 – Certificado de aptidão Profissional “Técnico Superior de Segurança”


REPÚBLICA PORTUGUESA

MINISTÉRIO DO TRABALHO E DA SOLIDARIEDADE SOCIAL

SNCP
SISTEMA NACIONAL DE CERTIFICAÇÃO PROFISSIONAL

CERTIFICADO DE APTIDÃO PROFISSIONAL
(Decreto-Lei n.º 95/92, de 23 de Maio e Decreto-Regulamentar n.º 68/94, de 26 de Novembro)


ACT
AUTORIDADE PARA AS
CONDIÇÕES DO TRABALHO

Certifica-se que **JOÃO ALBERTO CRISTINA TEIXEIRA DA SILVA** nascido(a) a **24/01/1952**, natural de **Sé - Faro**, portador(a) do documento de identificação pessoal n.º **2058498** emitido por **S.I.C. – Faro** a **23/06/2004**, possui competências para exercer a profissão de **TÉCNICO SUPERIOR DE SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO (M/F)**.

Autoridade para as Condições do Trabalho, entidade certificadora competente ao abrigo do Decreto-Lei n.º 110/2000, de 30 de Junho.

Lisboa, 27 de Outubro de 2008

AUTORIDADE PARA AS CONDIÇÕES DO TRABALHO
O INSPECTOR-GERAL DO TRABALHO



Certificado n.º **0808/1026/02** Válido até **11-08-2013**



RE: Renovação do CAP de TSSHT

3 mensagens

Antonio Manuel Martins Prehaz

10 de outubro de 2013

<antonio.prehaz@act.gov.pt>

16:35

Para: "jcris40@gmail.com" <jcris40@gmail.com>

Boa tarde

Com a entrada em vigor da Lei n.º 42/2012, de 28 de Agosto, que revoga o Decreto-Lei n.º 110/2000, de 30 de Junho, o título profissional, antigo certificado de aptidão profissional, **não carece de renovação.**

O certificado de aptidão profissional emitido ao abrigo da legislação revogada vale como título profissional para a profissão a que respeita para todos os efeitos legais, nos termos do artigo 20.º da Lei 42/2012.

A ACT – Autoridade para as Condições de Trabalho, em cada período de 5 anos, suspende o título profissional quando não se verificarem os seguintes requisitos:

- a) Atualização científica através da frequência de formação contínua correspondente ao mínimo de 30 horas;
- b) 100 horas de formação contínua quando tenha o exercício profissional inferior a 2 anos.

A suspensão do título profissional cessa logo que o profissional comprove a frequência de formação contínua devida nos termos das alíneas anteriores.

Com os melhores cumprimentos

De: JC [mailto:jcris40@gmail.com]**Enviada:** quinta-feira, 8 de Agosto de 2013 17:54**Para:** João d'Oliveira**Assunto:** Renovação do CAP de TSSHT

<https://mail.google.com/mail/?ui=2&ik=fc2f85d721&view=pt&search=...> 26-10-2013

Anexo K – Licenças no âmbito da profissão

Anexo K.1 – Licença de projetista “Licença de Projetista de Redes de Gás”

Anexo K.2 – Inscrição como Técnico Responsável pela Armazenagem de Combustíveis Líquidos “Licença de como Técnico Responsável pela Armazenagem de Combustíveis Líquidos”

Anexo K.3 – O cartão de membro “OET”

Anexo K.1 – Licença de projetista “Licença de Projetista de Redes de Gás”

S.  R.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO
LICENÇA N.º 09/PRG/8128

~~Organismo reconhecido pela Direcção Geral de Energia e Geologia,~~
confere a licença de **PROJECTISTA**
ao Sr. ENG.º TÉC. JOÃO ALBERTO CRISTINA TEIXEIRA DA SILVA
possuidor do bilhete de identidade n.º 2058498
de 23-06-2004, nos termos e para os efeitos do disposto
no Decreto-Lei n.º 263/89, de 17 de Agosto.

a) 

~~a) Organismo reconhecido nos termos do artigo 11.º do Estatuto anexo ao
Decreto-Lei n.º 263/89, de 17 de Agosto, com a delegação de competências
prevista no n.º 3 do artigo 7.º do mesmo Estatuto.~~



Nota: A presente licença é pessoal e intransmissível, sendo a sua validade máxima por cinco anos, nos termos do disposto no n.º 2.º da Portaria n.º 162/90, de 28 de Fevereiro. O seu extravio deve ser imediatamente comunicado à Direcção Geral de Energia e Geologia.

Emitida / Revalidada ⁽¹⁾ em 17-06-2009

Assinatura do titular _____

(1) O organismo conferente da licença riscará o que não interessa, autenticando a sua rejeição.

Anexo K.2 – “Licença de como Técnico Responsável pela Armazenagem de Combustíveis Líquidos”



Ministério da Economia
Direcção-Geral de Geologia e Energia

02.JUL 2004 010965

EXMº SENHOR
ENG.º JOÃO ALBERTO CRISTINA TEIXEIRA SILVA
RUA DAS LARANJEIAS, Nº 2 CONCEIÇÃO DE FARO
8000 – 446 FARO

Sua referência:

Sua comunicação:

Nossa referência:

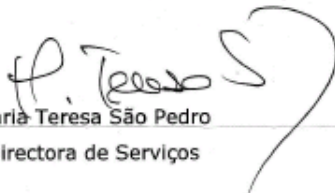
DSC

ASSUNTO: Inscrição de Técnicos Responsáveis pela armazenagem de combustíveis líquidos, em conformidade com o Decreto nº 29034, de 1 de Outubro de 1938.

Exmº Senhor

Em referência ao requerimento de V.Exª, de 25.06.04, sobre o assunto supra mencionado, comunico que ficou inscrito nesta Direcção-Geral com o n.º 2806.

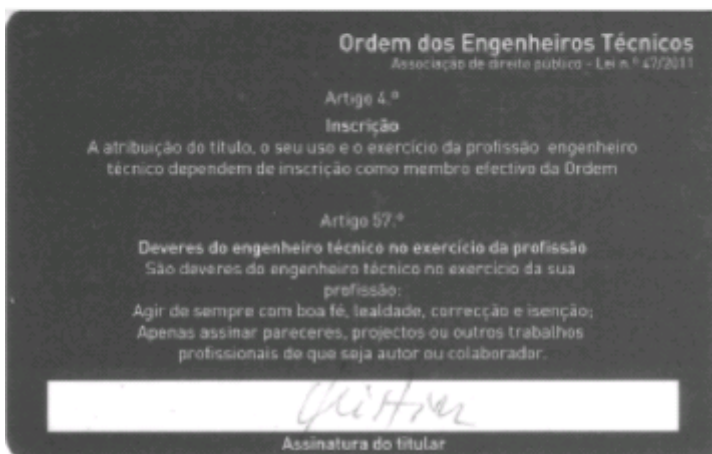
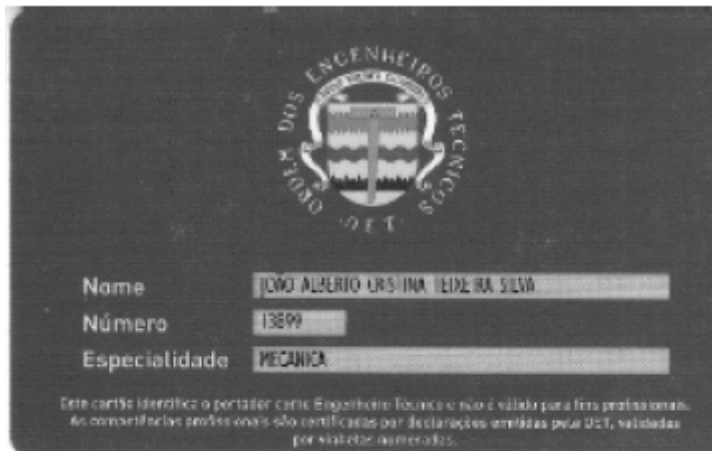
Com os melhores cumprimentos.


Maria Teresa São Pedro
Directora de Serviços

Anexo: O mencionado

FD/LC

Anexo K.3 – O cartão de membro “OET”



Anexo L – Trabalho desenvolvido no âmbito da formação profissional

Anexo L.1 – “Significado – Consultadoria, Formação e Informática, Lda.”

Anexo L.2 – “Instituto de Emprego e Formação Profissional – Centro de Formação Profissional de Faro”

Anexo L.3 – “Universidade do Algarve - Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo”

Anexo L.4 – “Eco saúde – Educação, Investigação e Consultadoria em Trabalho, Saúde e Ambiente, S.A.”

Anexo L.5 – “CENFIC - Centro de Formação da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas”

Anexo L.6 – “INESP – Hotelaria e Turismo”

Anexo L.7 – “Nera – Associação Empresarial da Região do Algarve”

Anexo L.8 – “Nera – Associação Empresarial da Região do Algarve”

Anexo L.9 – “Valor por Medida”

Anexo L.10 – “CEAL – Confederação dos Empresários do Algarve”

Anexo L.11 – “Turismo de Portugal, IP Escola de hotelaria e Turismo do Algarve”

Anexo L.12 – “Fundação da Juventude – Delegação do Algarve”

Anexo L.13 – “Eco saúde – Educação, Investigação e Consultadoria em Trabalho, S.A.”

Anexo L.1 – “Significado – Consultadoria, Formação e Informática, Lda.”



DECLARAÇÃO

Para os devidos efeitos declaramos que João Alberto Cristina Teixeira da Silva, portador do BI.2058494 de 23/06/2004 do Arquivo de Identificação de Faro, e Cartão de Contribuinte n.º 105428728, desempenha a função de formador na empresa Significado, Pólo de Albufeira, no Curso de Técnico Superior de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho – Nível V, leccionando os seguintes módulos:

- Gestão da Prevenção;
- Avaliação de Riscos Profissionais;
- Controlo de Riscos Profissionais;
- Segurança no Trabalho;
- Avaliação de Riscos Eléctricos;
- Ergonomia;

No período de 02 de Novembro a 21 de Dezembro de 2006 num total de 90 horas.

Por ser verdade, e nos ter sido pedida, se passa a presente declaração

Albufeira, 21 de Dezembro de 2006

O Responsável pela Entidade Formadora

**SIGNIFICADO - Consultoria,
Formação e Informática, Lda.**
Doc. n.º 80198278
Av. Marquês de Tomar, n.º 14 - 2.º
1009-189 LISBOA

(Dr. Marques Pedro)

Anexo L.2 – “Instituto de Emprego e Formação Profissional – Centro de Formação Profissional de Faro”



DECLARAÇÃO COMPROVATIVA DA EXPERIÊNCIA FORMATIVA

Declara-se que **João Alberto Cristina Teixeira da Silva**, portador do B.I. n.º 2058498 emitido em 23/06/2004 pelo Arquivo de Identificação de Faro, exerce funções como Formador, neste Centro de Formação Profissional com sede em Sítio do Areal Gordo, representado por Mestre Carlos Jorge Matias Gonçalves Baía, portador do B.I. n.º 9821405, emitido em 25/11/2005, por Faro, no âmbito do acto de Subdelegação de Competências do Delegado Regional do Algarve do IEFP, no Director do Centro de Formação Profissional de Faro, publicado no Diário da República n.º 16, II-Série, de 23/01/2006, de acordo com o que a seguir se descreve:

Curso	Data início e fim	Módulo/Domínio	Horas
Técnico Superior Segurança e Higiene do Trabalho	07/04/2005 a 31/05/2005	> Segurança do trabalho	13
		> Higiene do trabalho	8
		> Organização da emergência	20
	09/12/2005 a 22/02/2006	> Segurança do trabalho	13
		> Higiene do trabalho	8
		> Organização da emergência	10
		> Gestão da prevenção	15
	31/03/2006 a 30/06/2006	> Segurança do trabalho	13
		> Higiene do trabalho	6
		> Organização da emergência	15
> Controlo de riscos profissionais		10	
TOTAL			131

Faro, 13 de Fevereiro de 2007

O Responsável pela Entidade Formadora

(carimbo ou selo branco)

AVC

Anexo L.3 – “Universidade do Algarve - Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo”



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

ESCOLA SUPERIOR DE GESTÃO, HOTELARIA E TURISMO

DECLARAÇÃO

Para os devidos efeitos se declara que o **Eng. João Alberto Cristina Silva**, ministrou no III Curso de Pós-Graduação em Segurança e Saúde no Trabalho, da Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo da Universidade do Algarve, os Módulos: Segurança no Trabalho - 15 horas; Controlo de Riscos Profissionais - 32 horas; Avaliação de Riscos Profissionais - 24 horas e Gestão da Prevenção - 8 horas.

Faro, 2 de Dezembro de 2004

O Presidente do Conselho Directivo,



Ludgero dos Santos Sequeira
(Professor Coordenador)

Anexo L.4 – “Eco saúde – Educação, Investigação e Consultadoria em Trabalho, Saúde e Ambiente, S.A.”



DECLARAÇÃO COMPROVATIVA DA EXPERIÊNCIA FORMATIVA

Para efeitos de demonstração de Experiência Formativa, declara-se que o Exm.º Sr. Eng.º João Alberto Cristina Teixeira Da Silva, Portador do Bilhete de Identidade n.º 2058498, emitido em 02/12/1993, pelo Arquivo De Identificação De Faro , exerceu funções como Formador na ECOSAÚDE - EDUCAÇÃO, INVESTIGAÇÃO E CONSULTORIA EM TRABALHO, SAÚDE E AMBIENTE, S.A., com Sede em Lisboa, na Calçada da Glória, n.º 12, representada pelo Exmo. Sr. Dr. Jorge Manuel Beirão Barroco Duarte, portador do Bilhete de Identidade n.º 524035-2, emitido em 24/01/2002, pelo Arquivo de Identificação de Lisboa, de acordo com o que a seguir se descreve:

CURSO:			
<i>"Formação De Técnicos Superiores De Segurança E Higiene No Trabalho"</i>			
MÓDULO:	LOCAL:	N.º DE HORAS:	MÊS/ANO:
<i>Segurança No Trabalho</i>	<i>Faro</i>	<i>13</i>	<i>Maio De 2004</i>
<i>Pratica Em Contexto Real De Trabalho</i>	<i>Faro</i>	<i>10</i>	<i>Set/Outubro 2004</i>
<i>Segurança No Trabalho</i>	<i>Faro</i>	<i>13</i>	<i>Setembro De 2004</i>

Lisboa, aos 24 de Novembro de 2004

O Administrador Delegado

 (Jorge Duarte, Dr.)

Anexo L.5 – “CENFIC - Centro de Formação da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas”



CERTIFICADO COMPROVATIVO DE EXPERIÊNCIA FORMATIVA

Certifica-se que João Alberto Cristina Teixeira da Silva, portador do Documento de Identificação n.º 2058498, válido até 23 de Novembro de 2014, exerceu a actividade de Formador em regime de Prestação de Serviços, no Centro de Formação Profissional da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas do Sul, sito na Av. Severiano Falcão, 2689-516 Prior Velho, representado por Fernando Carvalho Mourato, portador do Documento de Identificação n.º 01401543, válido até 10 de Novembro de 2014, de acordo com o que a seguir se descreve:

Módulo / Tema / Disciplina	N.º Horas	Data de Realização
Instalações Técnicas - AVAC	14,0	2009
Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho	25,0	2009
Instalações Técnicas - AVAC	11,0	2010
Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho	25,0	2010

Prior Velho, 28 de Outubro de 2010

O DIRECTOR DO CENTRO

(Fernando Carvalho Mourato)

MP.
DRH/CAF/MJB
Certificado CEF n.º 25/2010

Resultado do Processo celebrado entre:



Cenic - Centro de Formação Profissional da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas do Sul

Av. Severiano Falcão 2689-516 Prior Velho. Tel.: 219 406 300 Fax 219 406 370
E-mail: cenfc@cenfc.pt Internet: www.cenic.pt



Anexo L.6 – “INESP – Hotelaria e Turismo”**Declaração Comprovativa de Experiência Formativa**

Declara-se que **João Alberto Cristina Teixeira Silva**, portador do BI nº 2058498, emitido em 23-06-2004 em Faro, exerceu função como formador(a) externo(a) no âmbito da actividade da entidade formadora SOFATI Lda., que também usa a designação comercial INESP Hotelaria & Turismo, com sede na Avenida do Infante nº 6 – Funchal e instalações em Odiveelas, na Rua Major Caldas Xavier, 45A – 2675-313 Odiveelas, aqui representada por **Ângela Fernandes**, portadora do BI nº 7096022, emitido em 29-08-2006 por Lisboa, de acordo com o que a seguir se descreve:

Cursos / Módulos	Local	Nº Horas	Datas
Deteção e reparação de avarias em equipamento de refrigeração e congelação	Hotel Sheraton Algarve	50	06-04-2010 a 28-04-2010

Odiveelas, 30 de Abril de 2010

A Directora Pedagógica da SOFATI Lda.


inesp
HOTELARIA & TURISMO
 Rua Major Caldas Xavier, 45-A
 2675-313 Odiveelas
 Ângela Fernandes
 T. 219 348 440 www.inesp.pt

Anexo L.7 – “Nera – Associação Empresarial da Região do Algarve”

DECLARAÇÃO N.º 64/2010

DECLARAÇÃO COMPROVATIVA DE EXPERIÊNCIA FORMATIVA

Declara-se que, **João Alberto Cristina Teixeira da Silva**, portador(a) do Bilhete de Identidade n.º 2058498, 23-06-2004, de Faro, exerceu funções como formador(a) no (2) NERA – Associação Empresarial da Região do Algarve, com sede no Loteamento Industrial de Loulé – 8100 – 272 Loulé representada pelo (3) Vice-Presidente, António Mendonça Viegas, portador do BI n.º 2332196, emitido em 25/09/1997 pelo Arquivo de Identificação de Faro, de acordo com o que a seguir se descreve (4):

ANO ESCOLAR	DATA DE INÍCIO		DATA DE CONCLUSÃO		DOMÍNIO/UNIDADE DE FORMAÇÃO	N.º DE HORAS TOTAIS	NÍVEL DE FORMAÇÃO
	Dia	Mês	Dia	Mês			
2009-2010	16-03-2010		14-04-2010		Leg. e Organiz. da Seg., H. e S. no Trabalho nas Empresas	50	III

Loulé, 08 de Setembro de 2010

O Director do NERA

(Marco Vieira)

Mod. 013. 01

Pessoa Colectiva de Utilidade Pública, D.R. II Série Nº 184 de 11/08/92 por Despacho do 1º Ministro de 25/07/92
Loteamento Industrial de Loulé • 8100 - 272 Loulé • Telefone: 289 415 151 • Fax: 289 415 494 • E-Mail: nera@nera.pt

Anexo L.8 – “Nera – Associação Empresarial da Região do Algarve”**ASSOCIAÇÃO EMPRESARIAL DA REGIÃO DO ALGARVE**

DECLARAÇÃO N.º 0010/10

DECLARAÇÃO COMPROVATIVA DE EXPERIÊNCIA FORMATIVA

Declara-se que, João Alberto Cristina Teixeira da Silva, portador do BI N.º 2058498 exerceu funções como formador no NERA - Associação Empresarial da Região do Algarve, no âmbito do Projecto n.º 001476/2008/822, no Curso de Educação e Formação para Adultos Técnico de Segurança e Higiene no Trabalho com equivalência ao 12.º ano de escolaridade, promovido pelo NERA, de acordo com o que a seguir se descreve:

ANO	DATA DE INÍCIO			DATA DE CONCLUSÃO			DOMÍNIO/UNIDADE DE FORMAÇÃO	N.º DE HORAS TOTAIS	NÍVEL DE FORMAÇÃO
	Dia	Mês	Ano	Dia	Mês	Ano			
2008/2010	24	11	2008	18	01	2010	Metodologias de Avaliação de Riscos Profissionais Controlo de Riscos Profissionais Plano de Emergência-Definição Plano de Emergência-Implementação Tutoria em Formação Prática em Contexto de Trabalho	227.5 Horas	III

Loulé, 23 de Março de 2010

O Director do NERA


 (Marco Vieira)


PESSOA COLECTIVA DE UTILIDADE PÚBLICA, D. R. LISBOA N.º 14812/02, POR DESPACHO DO 1.º MINISTRO DE 23/03/02, LOTAMENTO INDUSTRIAL DE LOULÉ - 8180-222, LOULÉ
 Tel: 289 41 51 51 Fax: 289 41 54 54 E-mail: neral@nera.pt Web: www.nera.pt
 NIPC: 200 200 526 - Matriculada na C.ª.ª.ª. de Pessoas n.º 1419980206

Anexo L.9 – “Valor por Medida”



Valor por Medida

DECLARAÇÃO DE EXPERIÊNCIA FORMATIVA


Declara-se que **João Alberto Cristina Teixeira da Silva**, portador(a) do Bilhete de Identidade nº 2058498, emitido em 23/06/2004, pelo Arquivo de Identificação de Faro, exerceu funções como formador(a) nas acções abaixo mencionadas, seleccionado(a) pela **Valor por Medida, Lda.**, com sede na Avenida Parque das Cidades, Bloco B, Edifício Alfa III Lj 3 – 8100-503 Loulé, representado pela sócia-gerente Ana Catarina Rodrigues Martins, portadora do Cartão do Cidadão nº 11433418, válido até 11-11-2014.

CURSOS	Nº HORAS	ANO CIVIL
Higiene e Segurança no Trabalho	72	2008
Manutenção e Reparação de equipamentos	60	2008

Loulé, 14 de Junho de 2010

A Responsável da Entidade Formadora

VALOR POR MEDIDA, LDA
 Cont. N.º 509 716 400
 A GERÊNCIA




Av. Parque das Cidades, Bloco B - Edifício Alfa III - Loja 3 – 8100-503 Loulé
 Tel./ Fax: 289 422 370 | www.valorpormedida.pt | geral@valorpormedida.pt

Anexo L.10 – “CEAL – Confederação dos Empresários do Algarve”**DECLARAÇÃO COMPROVATIVA DE EXPERIÊNCIA FORMATIVA**

Declara-se para os devidos efeitos que **João Alberto Cristina Teixeira da Silva**, portador do Bilhete de Identidade n.º **2058498**, emitido pelo Arquivo de Identificação de Faro, exerceu funções como **formador**, em cursos promovidos pela Confederação dos Empresários do Algarve, com sede na Rua Dr. José de Matos, 98 R/C A-F, 8000-502 Faro, e Delegação no Edif. Pluma R. Dr. Teófilo de Braga, 17 1.ª Loja 5 – 8500-668 Portimão, Contribuinte n.º 502519002, de acordo com o que a seguir se descreve:

Curso/Módulo/Disciplina	N.º de Horas	Ano	Datas
Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho	12	2005	26/09/2005-29/09/2005
Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho	12	2005	10/10/2005-12/10/2005
Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho	6	2006	02/10/2006-12/10/2006
Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho	6	2006	16/10/2006-08/11/2006
Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho	6	2006	04/10/2006-20/11/2006
Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho	12	2006	07/11/2006-23/11/2006
Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho	12	2006	10/10/2006-26/10/2006
Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho	12	2007	08/01/2007-18/01/2007
Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho	12	2007	22/01/2007-31/01/2007
TOTAL	90 Horas		

Faro, 24 de Julho de 2010

A Coordenadora da Formação Profissional

 Confederação dos Empresários do Algarve
 (Otília de Almeida)

www.ceal.pt

Imp. 064/01

Sede: Rua Dr. José de Matos, 98 R/C A-F – 8000-502 Faro • Tel: 298804532 • Fax: 298804533
 Delegação: Edif. Pluma R. Dr. Teófilo de Braga, 17 1.ª Loja 5 – 8500-668 Portimão • Tel: 282418067 • Fax: 282483779
 E-mail: ceal@mai.telepac.pt



DECLARAÇÃO COMPROVATIVA DE EXPERIÊNCIA FORMATIVA

Declara-se para os devidos efeitos que **João Alberto Cristina Teixeira da Silva**, portador do Bilhete de Identidade n.º **2058498**, emitido pelo Arquivo de Identificação de **Faro**, exerceu funções como **formador**, em cursos promovidos pela Confederação dos Empresários do Algarve, com sede na Rua Dr. José de Matos, 98 R/C A-F, 8000-502 Faro, e Delegação no Edif. Pluma R. Dr. Teófilo de Braga, 17 1.º Loja 5 – 8500-668 Portimão, Contribuinte n.º 502519002, de acordo com o que a seguir se descreve:

Curso/Módulo/Disciplina	N.º de Horas	Ano	Datas
Higiene e Segurança no Trabalho	12	2005	26/09/2005 23/11/2005
Sensibilização Ambiental	24	2005	19/10/2005 20/12/2005
Sensibilização Ambiental	30	2005	30/05/2005 25/07/2005
TOTAL	66		

Faro, 24 de Julho de 2010

A Coordenadora da Formação Profissional


 (Otília de Almeida)

www.ceal.pt

Imp. 064/01

Sede: Rua Dr. José de Matos, 98 R/C A-F – 8000-502 Faro • Tel: 289894532 • Fax: 289804533
 Delegação: Edif. Pluma R. Dr. Teófilo de Braga, 17 1.º Loja 5 – 8500-668 Portimão • Tel: 282415067 • Fax: 282483779
 E-mail: ceal@mail.telepac.pt

Anexo L.11 – “Turismo de Portugal, IP Escola de hotelaria e Turismo do Algarve”



DECLARAÇÃO

A **Escola de Hotelaria e Turismo do Algarve** declara para efeitos de renovação de Certificado de Aptidão Profissional que, **João Alberto Cristina Teixeira da Silva**, portador do Bilhete de Identidade n.º 2058498, emitido em 23/06/2004 pelo Serviço de Identificação de Faro, exerceu as funções de Formador, com contrato de prestação de serviços, nos Cursos de Formação Profissional, como a seguir se indica:

Qualificação Inicial e Escolar - Portaria 257/2002 de 13 de Março

Ano Lectivo	Data de Início	Data de Termo	Área de Formação	Disciplina	Curso	N.º Total de Horas	Nível de Formação UE
2004/05	20/09/04	31/05/05	Tecnológica	Segurança no Trabalho	Cozinha 1.º Ano - A Cozinha 1.º Ano - B Restaurantes/Bar 1.º Ano A Restaurantes/Bar 1.º Ano B	30 30 30 30	III
				Higiene e Segurança no Trabalho	Alojamento Hoteleiro 1.º Ano	60	
2005/06	15/09/05	31/05/06	Tecnológica	Segurança no Trabalho	Cozinha 1.º Ano - A Cozinha 1.º Ano - B Restaurantes/Bar 1.º Ano A Restaurantes/Bar 1.º Ano B	30 30 30 30	III
				Higiene e Segurança no Trabalho	Alojamento Hoteleiro 1.º Ano	60	

Qualificação Inicial - Despacho conjunto n.º 599/03 de 16 de Maio e 603/2003 de 19 de Maio

Ano Lectivo	Data de Início	Data de Termo	Área de Formação	Disciplina	Curso	N.º Total de Horas	Nível de Formação UE
2004/05	29/09/04	31/05/05	Sociocultural	Man. Eq. e Sistemas Segurança no Trabalho	Técnicas e Gestão Hoteleira Técnicas e Gestão Hoteleira	30 30	IV
				Segurança no Trabalho	Técnicas e Gestão de Turismo	30	
2005/06	29/09/05	31/05/06	Sociocultural	Man. Eq. e Sistemas Segurança no Trabalho	Técnicas e Gestão Hoteleira Técnicas e Gestão Hoteleira	30 30	IV
				Segurança no Trabalho	Técnicas e Gestão de Turismo	30	

Faro, 17 de Junho de 2010

O Director do Agrupamento Formativo das Escolas de Hotelaria e Turismo do Algarve


(João Fernandes)



DECLARAÇÃO

A **Escola de Hotelaria e Turismo do Algarve** declara para efeitos de renovação de Certificado de Aptidão Profissional que, **João Alberto Cristina Teixeira da Silva**, portador do Bilhete de Identidade nº 2058498, emitido em 23/06/2004 pelo Serviço de Identificação de Faro, exerceu as funções de Formador, com contrato de Prestação de serviços, no âmbito do Programa de formação Contínua de Activos, como a seguir se indica:

Data de Início	Data de Termo	Disciplina	Curso	Carga Horária
11/04/2005	22/04/2005	Técnicas de Gestão da Manutenção e Equipamentos	Chefia de Bar (nível II)	30 h
02/05/2005	06/05/2005	Técnicas de Gestão da Manutenção e Equipamentos	Direção Técnica em restauração (nível II)	16 h
09/05/2005	13/05/2005	Técnicas de Gestão da Manutenção e Equipamentos	Direção Técnica em restauração (nível II)	32h
07/11/2005	11/11/2005	Técnicas de Gestão da Manutenção e Equipamentos	Direção Técnica em restauração (nível II)	16 h

Faro, 23 de Junho de 2010


 O Director do Agrupamento Formativo das Escolas de
 Hotelaria e Turismo do Algarve

 (João Fernandes)

Turismo de Portugal, IP
 Escola de Hotelaria e Turismo do Algarve
 Largo de S. Francisco 800-142 Faro - Portugal Telf. +351 289 007 200 Fax. +351 289 007 324 ehtalgarva@turismodeportugal.pt www.turismodeportugal.pt www.visitportugal.com


 Ministério da Economia,
 da Inovação e do Desenvolvimento

Anexo L.12 – “Fundação da Juventude – Delegação do Algarve”

FUNDAÇÃO DA JUVENTUDE

Delegação do Algarve

**Declaração Comprovativa da Experiência
Formativa**

Declara-se para os devidos efeitos que João Alberto Cristina Teixeira da Silva, portador do B.I. n.º 2058498, exerceu funções como Formador na FUNDAÇÃO DA JUVENTUDE – Delegação do Algarve, representada pelo seu Director Regional Cláudio Filipe Simão de Lima, portador do B.I. n.º 11637635, emitido em 29/01/2002, por Lisboa, de acordo com o que a seguir se descreve:

Módulo(s)	Acção de Formação	N.º Horas	Ano
Gestão da Prevenção	Higiene e Segurança no Trabalho	10,5	2004
Avaliação e Controlo de Riscos Profissionais		21	
Higiene e Segurança no Trabalho		14	
Segurança na Utilização de Máquinas		14	
TOTAL		59,5	

Faro, 27 de Janeiro de 2005

O Director Regional da Fundação da Juventude

(Cláudio Lima)

Anexo L.13 – “Eco saúde – Educação, Investigação e Consultadoria em Trabalho, S.A.”



Educação, Investigação e Consultoria
em Trabalho, Saúde e Ambiente S.A.

DECLARAÇÃO COMPROVATIVA DA EXPERIÊNCIA FORMATIVA

Para efeitos de demonstração de Experiência Formativa, declara-se que o Exmo. Senhor Eng.º João Alberto Cristina Teixeira da Silva, Portador do Bilhete de Identidade n.º 2058498, emitido em 2/12 /1993 pelo Centro Identificação Civil de Faro, exerceu funções como Formador na ECOSAÚDE - EDUCAÇÃO, INVESTIGAÇÃO E CONSULTORIA EM TRABALHO, SAÚDE E AMBIENTE, S. A., com Sede em Lisboa, na Calçada da Glória, n.º 12, de acordo com o que a seguir se descreve:

CURSO: Coordenadores de Segurança, Higiene e Saúde na Construção Civil			
MÓDULO:	DATA:	HORÁRIO:	TOTAL HORAS MONITORADAS:
Equipamentos e Métodos de Protecção	14 Junho	18h21h	3
Metodologia de Avaliação de Riscos	21, 25, 27, 28 Junho	18h21h	12
As Sinalizações na Obra	4, 9 Julho	18h21h	6
Protecção nas Máquinas e Ferramentas	12,15 Julho	18h21h	6
Segurança na Aplicação de Explosivos	18,19 Julho	18h21h	6
"Segurança na movimentação de cargas e trabalhos em altura", com o tema "Ergonomia"	2 Julho	18h21h	3

Lisboa, aos 21 de julho de 2003

O Administrador Delegado


(Jorge Duarte, Dr.)

Ecosáude, SA
Calçada da Glória, 12
1260 - 124 LISBOA

Tel.: 21 323 58 00
Fax: 21 348 14 88

NIPC: 503 545 543
CRC de Lisboa n.º 5658
Capital Social: 2 000.000 Euros