



Manual de actuação em situações de incêndio e geradoras de pânico



co-financiado por




Equal

mtss



3	1 Fogo Incêndio
5	2 Fenomenologia da combustão
7	2.1 Formas de combustão
8	2.2 Manifestações e produtos da combustão
9	3 Classes de fogo
11	4 Extinção de incêndios
12	4.1 Métodos de extinção
12	4.2 Agentes extintores
15	4.3 Meios de primeira intervenção
16	5 Sinalética de segurança
18	6 Nota final
20	7 Referências bibliográficas
22	8 Ficha técnica



Diz um velho ditado que prevenir foi sempre mais eficaz e mais barato que remediar. A irrefutabilidade do aforismo popular atrás citado, a crescente preocupação com as questões da segurança e o facto de a segurança pessoal e colectiva ser um princípio inerente às necessidades humanas básicas, ao conceito de cidadania e ao bem individual e comum fazem com que a formação nesta área desempenhe um papel de extrema importância. Estes pressupostos implicam desde logo um forte investimento e envolvimento de todos para desenvolver uma verdadeira cultura de prevenção.

Nesta perspectiva, o projecto INFORADAPT, no âmbito da sua função social e pedagógica, preocupa-se em criar condições para a criação e consolidação de hábitos de segurança .

Desta preocupação resulta a elaboração do presente manual que pretende reunir um conjunto de orientações que possam auxiliar a formação a desenvolver sobre aspectos elementares da segurança, tais como meios de primeira intervenção e sinalética de segurança. Deste modo, pretende-se com este documento:

- Contribuir para a formação na área da segurança;
- Reunir informação, normas e fontes bibliográficas necessárias a formação da comunidade escolar na área da segurança;
- Criar um suporte escrito que sirva de base para a formação sobre meios de primeira intervenção e sinalética de segurança.

Este trabalho encontra-se dividido em cinco capítulos que abordam aspectos referentes ao: **fogo /incêndio** – definição e a sua importância/prejuízo para a Humanidade; **fenomenologia da combustão** – abordagem dos aspectos susceptíveis de influenciar esta reacção; **classes de fogo** – alusão aos tipos de fogo relacionando os materiais combustíveis; **extinção de incêndios** – explicitação dos métodos/meios e agentes usados para apagar/controlar incêndios; **sinalética de segurança** – referenciados os principais aspectos a atender relativamente à interpretação/identificação de sinais de evacuação e de meios de extinção. Esperamos que este manual seja de fácil consulta e se torne um instrumento de valor informativo e promotor de uma maior cultura de responsabilização e segurança.

Fogo | Incêndio



As descobertas chamadas empíricas ocorrem, geralmente, segundo uma sequência que envolve, grosso modo, a observação, a experimentação e a aplicação. O fogo não fugiu a essa regra tendo desde a sua descoberta contribuído para o avanço da Humanidade e o seu desenvolvimento tecnológico.

No entanto, quando os Homens perdem o controlo do Fogo, produz-se o incêndio, com todas as perdas e danos que pode ocasionar.

Assim, podemos dizer que um incêndio é todo e qualquer fogo não circunscrito, considerada uma reacção de combustão, ou seja, de uma reacção química iniciada e desenvolvida por uma energia de activação, capaz de combinar um elemento combustível com um elemento comburente. Nele, para além da emissão de calor, há fumos e/ou chamas e gases de emissão, que podem assumir proporções dantescas e dificilmente controláveis.

Fenomenologia da combustão



Para determinar e controlar o fogo, para evitar que o incêndio se produza e para o extinguir é necessário conhecer os fundamentos do fogo, combustão, combustível, comburente, energia de activação e reacção em cadeia.

A combustão é uma reacção de oxidação entre um corpo combustível e um corpo comburente. A reacção é provocada por uma determinada energia de activação, sendo do tipo exotérmica, ou seja, com libertação de calor.

Ainda que os processos de combustão sejam muito complexos, podem representar-se mediante um triângulo no qual cada um dos seus lados, representa um dos três factores essenciais para produzir um fogo: combustível, comburente e energia de activação.

Combustível	É toda e qualquer substância que em presença do oxigénio e de uma determinada energia de activação é capaz de arder.
Comburente	É o gás em cuja presença o combustível pode arder; de uma forma geral, considera-se o oxigénio como comburente típico que se encontra presente no ar ambiente (numa proporção de aproximadamente 21%).
Energia de activação	É a fonte de energia que, ao manifestar-se sobre a forma de calor, pode provocar a inflamação dos combustíveis.

componentes do triângulo do fogo

Estes três componentes formam o Triângulo do Fogo. Esta representação aceitou-se durante muito tempo. No entanto, muitos fenómenos anómalos que se produziam no incêndio não podiam explicar-se completamente tendo por base este triângulo.

A união sustentada destes três elementos leva ao aparecimento do quarto elemento, a Reacção em cadeia, com o qual se produz a combustão de maneira continuada. Devido a esse facto, propôs-se uma nova representação, que compreende as condições necessárias para que se produza um fogo, em forma de tetraedro.



A razão para se empregar um tetraedro e não um quadrado, é que cada um dos quatro elementos está directamente adjacente e em conexão com cada um dos outros três como se pode observar na figura.

2.11 Formas de combustão

A combustão torna-se mais fácil se o combustível possuir algumas características: estado da divisão da matéria, por exemplo : uma folha de papel arde mais rapidamente se estiver em pedaços. Para além disso, se num foco de incêndio dentro de uma sala, fecharmos as portas e as janelas, não renovando o comburente, a velocidade da combustão diminui. Sendo assim, podemos concluir que a velocidade da combustão depende de dois factores: grau de divisão do combustível e grau de renovação ou alimentação de comburente.

As reacções de combustões podem classificar-se quanto à sua velocidade, em cinco tipos.

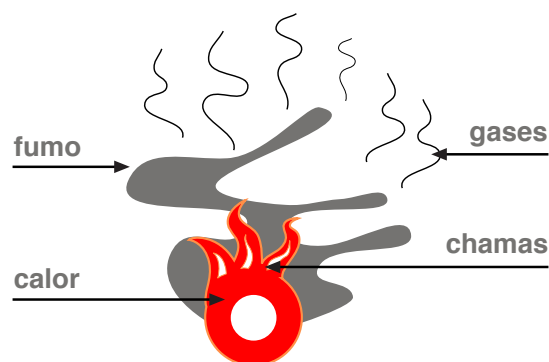
Combustão espontânea	é uma reacção química entre distintas matérias orgânicas a qual é acompanhada de uma elevação da temperatura que pode chegar à temperatura de ignição sem introdução de calor externo.
Combustão lenta	é aquela que se reproduz a uma temperatura suficientemente baixa para que não chegue a haver emissão de luz (oxidações de metais e fermentações).
Combustão viva	é aquela em que se produz forte emissão de luz, com chamas e incandescência.
Deflagração	é uma combustão viva, em que a velocidade de propagação é inferior à velocidade do som (340 m/s).
Explosão	é uma combustão viva com velocidade de propagação superior à velocidade do som e na qual uma mistura de gases com o ar está nas condições ideais. A explosão é, sem dúvida, uma brusca e violenta dilatação exercida sobre o meio em que se dá, destruindo-o e produzindo grande ruído (detonação).

tipos de combustão

Os resultados próprios e visíveis da combustão são: fumo, chama, calor e gases.

2.2 | Manifestações e produtos da combustão

Os fumos e gases libertos são muitas vezes mais perigosos para o indivíduo que as próprias chamas. O fumo é irritante e pode provocar danos no aparelho respiratório e/ou irritação nos olhos. Os gases podem ser tóxicos, sendo o monóxido de carbono o principal causador de vítimas nos incêndios.



Os produtos da combustão podem manifestar-se isolada ou conjuntamente sob a forma de:

gases: são o resultado da modificação da composição do combustível.

fumo: aparece devido à combustão incompleta, na qual pequenas partículas se tornam visíveis, variando estas na sua cor, tamanho e quantidade.

chamas: são a manifestação mais visível da combustão, é uma zona de gases incandescentes visível em redor da superfície do material em combustão. As chamas não são mais que a combustão de gás.

calor: é a energia libertada pela combustão, sendo o principal responsável pela propagação do fogo dado que aquece todo o ambiente, aquecendo ao mesmo tempo os produtos combustíveis presentes, elevando as suas temperaturas às temperaturas de inflamação e possibilitando deste modo a continuação do incêndio.

Depois de nos referirmos ao processo de desencadeamento dos incêndios, abordamos seguidamente as formas de classificação.

Classes de fogo



Atendendo aos diversos materiais combustíveis, foi acordado internacionalmente agrupá-los nas seguintes classes.

classe A	classe B	classe C	classe D
Combustíveis Sólidos (geralmente de origem orgânica)	Combustíveis Líquidos ou Sólidos Facilmente Liquidificáveis	Combustíveis gasosos	Combustíveis Metais
<ul style="list-style-type: none"> • Madeira • Carvão • Papel • Tecidos • Palha 	<ul style="list-style-type: none"> • Gasolinas • Vernizes • Ceras • Álcoois • Alcatrão 	<ul style="list-style-type: none"> • Butano • Propano • Acetileno • Hidrogénio • Hexano 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnésio • Alumínio • Sódio • Urânio • Lítio

classes de fogo



As quatro classes supra mencionadas vão facilitar a selecção da estratégia mais adequada à extinção de determinado incêndio.

Cada categoria requer um método e um meio de extinção apropriado.

Extinção de incêndios



Quando ocorre um fogo, é preciso saber como extingui-lo. Como são necessários quatro elementos para que exista combustão, consequentemente terão de existir métodos que irão actuar sobre um ou mais destes elementos para que se actue sobre o fogo de forma a que seja extinto.

4.1 | Métodos de extinção

Existem quatro métodos de extinção (cada um válido para uma ou mais classes de fogo)

Arrefecimento	É o método mais empregue e consiste em baixar a temperatura do combustível e do meio ambiente abaixo do seu ponto de ignição.
Abafamento	É o método que consiste no isolamento do combustível e do oxigénio ou na redução da concentração deste no ambiente.
Diluição ou eliminação do combustível	É o método que consiste na separação do combustível da fonte de calor ou do ambiente do incêndio.
Inibição da chama ou interrupção da reacção em cadeia	Este método modifica a reacção química, alterando a libertação dos radicais livres produzidos na combustão e impedindo, portanto, que esta se desenvolva.

métodos de extinção

Sabendo os fundamentos da extinção, a questão que se coloca é a seguinte: com que se apaga?

4.2 | Agentes extintores

Existem vários agentes extintores que actuam de maneira específica sobre cada um dos quatro elementos anteriormente citados (Tetraedro do Fogo), que são usados no fabrico dos Meios de 1ª intervenção (Extintores Portáteis e Redes de Incêndio Armadas).

A eleição do agente adequado dependerá, fundamentalmente, da classe de fogo e das características do combustível, como se pode verificar no Quadro nº5. Neste quadro, pretende-se dar uma visão global do cruzamento entre as classes do fogo e a eficácia dos meios e agentes extintores disponíveis.

		agentes extintores			
		pó químico		especial (metal powder)	CO ₂
classes de fogo	método de extinção	ABC	BC		
A	arrefecimento ou inibição da chama	sim excelente	não	não	não
		rápido abatimento das chamas	controla apenas pequenas superfícies		controla apenas pequenas superfícies
B	inibição da chama abafamento arrefecimento	sim excelente	sim excelente	não	sim
		nuvem de pó protege o operador	nuvem de pó protege o operador		não deixa resíduos, não contamina alimentos
		rápido abatimento das chamas			
C	inibição da chama	sim	sim	não	sim
D	carência O ₂ ou arrefecimento	não	não	sim excelente	não
		perigo de explosão		forma uma crosta sobre os metais e elimina o O ₂	perigo de explosão
fogos envolvendo electricidade	inibição da chama	sim	sim	não	sim excelente
		não condutor até 6000V			não condutor, não deixa resíduo

		agentes extintores			
		água			
classes de fogo	método de extinção	espuma	jacto	pulverizada	halons*
A	arrefecimento ou inibição da chama	sim	sim	sim excelente	sim
		tem acção de abafamento e arrefecimento	boa penetração, rápido arrefecimento de combustíveis e rescaldo		rápido abatimento das chamas
B	inibição da chama abafamento arrefecimento	sim excelente	não	sim	sim
		cobertura de espuma evita reignição e arrefece os líquidos combustíveis	o jacto espalha o fogo	provoca nuvem de vapor que arrefece e Inibe	Rápido abatimento das chamas
C	inibição da chama	não	não	não	sim
D	carência O ₂ ou arrefecimento	não	não	não	não
		perigo de explosão			
fogos envolvendo electricidade	inibição da chama	não	não	admissível	sim excelente
		é um condutor	é um condutor	até 500 V	Não condutor não deixa resíduos

* Actualmente o Halon foi retirado do mercado

4.3 | Meios de primeira intervenção

São considerados meios de primeira intervenção os extintores portáteis e as redes de incêndio armadas. Quer no caso dos Extintores Portáteis, como no caso das RIA, antes do seu uso, verificar a sua adequação ao tipo de fogo de acordo com o agente extintor em uso. No caso das RIA, a água e nos Extintores Portáteis consultar a inscrição no corpo do mesmo, onde devem constar, para além das classes de fogos, a capacidade, data de inspecção e instruções de utilização.

meios de 1ª intervenção	Agentes extintor	procedimento geral utilização
Extintores Portáteis	<ul style="list-style-type: none"> • Pó químico • CO2 • Espumas • Água • Halons* 	Verificar adequação ao tipo de fogo; Manter extintor posição vertical; Retirar cavilha segurança; Efectuar curto disparo de verificação; Depois de tomar medidas de segurança individual (não ser cercado pelo fogo pelas costas e observar a direcção do vento), avançar para o fogo; Direcctionar o jacto para a base das chamas.
Redes de Incêndio Armadas (RIA)	<ul style="list-style-type: none"> • Água 	Verificar adequação ao tipo de fogo; Abrir caixa metálica e exteriorizar o carretel; Puxar a agulheta e estender a mangueira em direcção ao foco de incêndio; Abrir o manípulo para colocar a mangueira em carga; Depois de tomar medidas de segurança individual (não ser cercado pelo fogo pelas costas e observar a direcção do vento), avançar para o fogo; Direcctionar o jacto para a base das chamas.

* Actualmente o Halon foi retirado do mercado

Estes meios são aqueles que estão disponíveis no local e cuja utilização se destina ao combate de primeira linha, podem ser usados quer pelos utilizadores das instalações, quer pelas equipas de primeira intervenção.

A localização e a identificação destes meios, bem como dos circuitos de evacuação, encontram-se regulamentados, constam do plano de emergência e possuem sinalética própria.

Sinalética de segurança




Neste capítulo será apresentada a sinalética de segurança relacionada com situações de incêndio e geradoras de pânico. Assim, serão abordados os sinais de meios de evacuação e os sinais de equipamentos de combate a incêndios, sendo que tanto as normas Portuguesas como Internacionais têm aspectos comuns como as cores e as formas. Para além disso, existem símbolos gráficos que podem ser associados, dando origem a um leque variado de sinais possíveis de serem criados.

sinais	símbolos	descrição	forma e cores
Meios Evacuação		Saída de Emergência	Fundo: Verde Símbolo: Branco
Equipamento Combate Incêndios		Boca de Incêndio Armada Extintor	Fundo: Vermelho Símbolo: Branco
Simbologia Comum		Setas indicam o caminho ou a localização. Vertical para cima: em frente Vertical para Baixo: local de Horizontal para Dta: à Dta Horizontal para Esq. : à Esq. Obliqua para baixo: Piso Inferior Obliqua para Cima: Piso Superior	Fundo: Vermelho ou verde (de acordo com o tipo de sinal que lhe estiver associado) Símbolo: Branco

simbologia usada nos sinais de segurança

Os espaços devem estar dotados de blocos autónomos de iluminação que garantam um nível luminoso suficiente, condição para uma evacuação ordeira e com um mínimo de danos Humanos

Usando a simbologia atrás apresentada, é possível criar uma enorme diversidade de sinais. No próximo quadro, mostram-se alguns exemplos com a respectiva descrição

sinais	símbolos	descrição	forma e cores
Meios Evacuação		Saída de Emergência à direita	Fundo: Verde Símbolo: Branco
Equipamento Combate Incêndios		Boca de Incêndio Armada. Setas indicam o caminho ou a localização. Extintor à esquerda	Fundo: Vermelho Símbolo: Branco

A sinalética de segurança é factor fundamental, pois que, viabilizando o reconhecimento dos obstáculos e indicando o percurso a seguir para uma evacuação correcta, evita acidentes pessoais e reduz o pânico.

Nota final



Num tema tão vasto e complexo como é a segurança, falar de situações de incêndio ou outras geradoras de pânico não é mais do que uma gota no oceano, mas a importância da vida humana não se mede por estatísticas.

Ajudar a proteger informando, será, sem dúvida, mais proveitoso do que salvar tratando.

Prevenir para não ter de remediar é o lema do projecto INFORADAPT. A maior pretensão deste manual é poder contribuir, de algum modo, para este nobre desígnio através da formação/informação.

Esperamos que este manual não seja um fim em si mesmo, mas que seja um instrumento de consulta e flexível, por forma a ser constantemente alterado e reestruturado no sentido de operacionalizar a mudança.

Referências bibliograficas



GUERRA, António Matos- **Segurança e Protecção Individual, Vol. VIII: Manual de Formação Inicial do Bombeiro**. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2002, 87 pag.

GUERRA, António Matos- **Fenomenologia da Combustão, Vol. VII: Manual de Formação Inicial do Bombeiro**. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2002, 75 pag.

Norma Portuguesa- **Segurança contra incêndio, Sinais de Segurança. NP 3992**: Instituto Português da Qualidade. Lisboa: Certitecna, 1994, 10 pag.

Norma Portuguesa- **Segurança contra incêndio, Utilização dos extintores de incêndio Portáteis . NP 3064**: Instituto Português da Qualidade. Lisboa: Certitecna, 1989, 9 pag.

PORTUGAL, Ministério da Administração Interna, Serviço Nacional de Protecção Civil – **Plano de emergência para estabelecimentos de ensino**. Lisboa: SNPC, 1995, 48 pag.

Sinalização fotoluminescente. **SINALUX**, 123 pag.

Manual de Segurança, Higiene e Saude do trabalho. Lisboa: UGT, 1999, 503

GOMES, Artur – **Ventilação táctica, Vol. XII: Manual de Formação inicial do Bombeiro**. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2002 62 pag.

CHIAVENATO, Adalberto- **Recursos Humanos**, 4ª Ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1997 643 pag.

Ficha técnica



Coordenação do projecto

Rui Manuel da Torre Vieito

Autoria do projecto

Rui Manuel da Torre Vieito

Sérgio Alexandre Neves Guimarães

Revisão do texto

Arnaldo Varela de Sousa

Rui Manuel da Torre Vieito

Design gráfico I multimédia

Cláudio Gabriel Inácio Ferreira

Programação

Jorge Miguel Pereira de Sousa Sequeiros

Centro técnico de H.S.T. I EPRALIMA

Rua D. Joaquim Carlos Cunha Cerqueira

apartado 102

4970-909 Arcos de Valdevez

Telef I 258 523 112 I 258 520 320

Fax I 258 523 112 I 258 520 329

www.epralima.pt/inforadapt

hst@epralima.pt

Arcos de valdevez I Maio 2004

Revisão nº1

Dezembro 2005

