



MANUAL DO CURSO DE MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

1. Índice

1. Índice	
2. Objetivos	
3. Introdução	
4. Fenomenologia da combustão	
4.1. Introdução	
4.2. Combustão	
4.3. Processos de transferência de calor	
4.4. Produtos da combustão	
4.5. Métodos de extinção	
4.6. Classes de fogo	
4.7. Agentes extintores	
5. Equipamentos de primeira intervenção	
5.1. Introdução	
5.2. Equipamentos de primeira intervenção	
5.3. Atuação	
6. Extintores de incêndio portáteis	
6.1. Conceitos	
6.2. Localização dos extintores	
6.3. Inspeção, manutenção e recarga dos extintores	
6.4. Utilização de extintores	

2. Objetivos

No final da ação, os formandos deverão:

- 2.1. Definir os processos de transferência de calor;
- 2.2. Distinguir os métodos de extinção;
- 2.3. Enumerar as classes de fogo;
- 2.4. Classificar os agentes extintores;
- 2.5. Nomear os diversos meios de 1ª intervenção;
- 2.6. Identificar os diferentes tipos de extintores de incêndios;
- 2.7. Reconhecer as situações onde se poderão os diferentes tipos de extintores de incêndios;
- 2.8. Saber utilizar extintores de incêndios.

3. Introdução

O controlo do fogo foi, desde a sua descoberta, um dos aspetos mais relevantes da sua utilização.

A língua portuguesa tem uma terminologia específica quando o fogo está fora do controlo humano: incêndio.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
Secretaria Regional da Saúde
SERVIÇO REGIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL E BOMBEIROS DOS AÇORES

Mesmo na antiguidade, os incêndios urbanos revelaram-se de magnitudes e consequências catastróficas, sendo exemplos o incêndio em Lyon, 59 A.C., em que esta cidade ficou totalmente destruída; em Roma, 64 A.C., incêndio que durou 8 dias; a Biblioteca de Alexandria que ardeu 3 vezes, 47 A.C., 390 D.C. e 642 D.C. e em Londres deflagraram 4 grandes incêndios, sendo o de maior dimensões em 1666, que durou 4 dias. Não nos podemos esquecer do incêndio do Chiado, em Lisboa no ano de 1988, que se alastrou a mais de dezassete edifícios, ficando totalmente destruídos.

Os grandes incêndios urbanos, para além dos danos às edificações e das perdas de vidas humanas, resultam invariavelmente em medidas posteriores para a prevenção e atuação de forma a mitigar as suas consequências.

A primeira iniciativa em Portugal neste sentido remonta a 23 de Agosto de 1395, com uma carta régia de D. João I, que referia que os pregoeiros, todas as noites, apregoassem para que todas as pessoas cuidassem do seu fogo e para que, caso deflagrasse um incêndio, os carpinteiros fossem a esse lugar munidos do seu machado para “atalhar” os caminhos do fogo e as mulheres deveriam acudir com um cântaro de água para apagá-lo.

Atualmente, foram publicados diplomas legais que regem a implementação das medidas de segurança contra incêndio em todas as fases da vida de um edifício, desde o respetivo projeto até às condições de utilização, com o objetivo de “reduzir a probabilidade de ocorrência de incêndio, limitar o desenvolvimento de eventuais incêndios circunscrevendo e minimizando os seus efeitos, nomeadamente a propagação do fumo e gases de combustão, facilitar a evacuação e o salvamento dos ocupantes em risco e permitir a intervenção eficaz e seguro dos meios de socorro.”

A legislação em vigor é o Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJSCIE-RAA) e o respetivo Regulamento Técnico (RTSCIE), publicados pelo Decreto Legislativo Regional n.º 6/2015/A, de 6 de março, e pela Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro.

O RJSCIE-RAA regula os trâmites processuais da verificação das MSCIE, pelo que foi necessária a publicação de um diploma técnico (RTSCIE) que expusesse todas as MSCIE a implementar.

4. Fenomologia da combustão

4.1. Introdução

Todos os incêndios têm início num pequeno foco, pelo que, se detetados nessa fase inicial, o fogo pode ser controlado e extinto numa primeira intervenção, sem que este se propague e cause danos materiais ou mesmo fatalidades.

Naturalmente que quanto antes o foco de incêndio for detetado, mais eficaz será a primeira intervenção, uma vez que o fogo estará mais restringido.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
Secretaria Regional da Saúde
SERVIÇO REGIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL E BOMBEIROS DOS AÇORES

A segurança dos intervenientes é fundamental e importa desde já frisar que quando a segurança da pessoa está comprometida não deve ser efetuado qualquer tipo de primeira intervenção.

A primeira intervenção limita-se a um foco de incêndio bem delimitado e que não se tenha propagado, pois, caso contrário, para além de não se conseguir extinguir o fogo com os meios existentes, a vida do interveniente pode ser posta em risco. Assim, quando se detete um foco de incêndio que já não é possível extinguir com os meios de primeira intervenção, deve fechar-se a porta do compartimento, se possível, promover as restantes medidas previstas e aguardar os meios de segunda intervenção.

O aspeto que se prende com a deteção tem de estar devidamente prevista em sede de projeto ou, caso não exista, em sede das medidas de autoproteção.

Em projeto devem igualmente ser determinadas as quantidades e localizações dos agentes extintores constituintes dos meios de primeira intervenção. Mas para que estes sejam utilizados na sua máxima potencialidade, importa estabelecer os conceitos para uma primeira intervenção eficaz.

4.2. Combustão

Uma definição genérica de combustão poderá ser que se trata de uma reação química, mais especificamente uma oxidação, que se desenvolve com uma intensidade e uma velocidade suficiente para irradiar quantidades sensíveis de calor e luz.

As reações de combustão são exotérmicas, ou seja, a temperatura dos produtos da reação é inferior dos reagentes, pelo que é libertado calor. Por isso, existe um aumento de temperatura associado à combustão.

Como qualquer reação química, são necessários reagentes que por sua vez originam produtos da reação.

No caso da combustão, os reagentes são o combustível e o comburente. O comburente é a atmosfera gasosa na qual, em proporções e condições favoráveis, o combustível pode arder. Regra geral, o comburente é o oxigénio existente no ar.

O combustível pode ser qualquer matéria sólida, líquida ou gasosa que, na presença do oxigénio e uma energia de ativação suficiente, entra em combustão.

Para que a reação química tenha origem é igualmente fundamental a existência de uma energia de ativação, pois esta transmite energia à matéria de forma a que esta tenha condições para emanar vapores que por, sua vez, misturados com o oxigénio entram em combustão.

Assim, os três elementos necessários para a reação de combustão, o comburente, o combustível e a energia de ativação, formam o que se designa por triângulo do fogo.



Figura n.º 1: Triângulo do fogo. (Imagem in “Manual de Brigadas de Incêndios” da Escola Nacional de Bombeiros)

A reação de combustão, para além de ser uma reação de oxidação como acima referido, é uma reação em cadeia, ou seja, os reagentes (combustível e comburente) não se transformam diretamente nos produtos de combustão, formando-se antes radicais livres, partículas muito instáveis, logo muito reativas.

Assim, esta reação em cadeia sustenta a combustão pelo que se introduz no triângulo do fogo mais um lado, formando-se o tetraedro do fogo, como ilustrado na figura abaixo.



Figura n.º 2: Tetraedro do fogo. (Imagem in “Manual de Brigadas de Incêndios” da Escola Nacional de Bombeiros)

Sendo assim, a combustão depende de uma série de fatores relacionados com cada um dos componentes do tetraedro do fogo.

4.2.1. Energia de ativação

A energia de ativação pode ter origem em diversos fatores que permitem uma energização do combustível, tais como:

- Origem térmica:
 - Fósforos, isqueiros e pontas de cigarros;
 - Instalações geradoras de calor, tais como fornos e caldeiras;
 - Radiação solar;
 - Superfícies quentes, como placas de fogões.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
Secretaria Regional da Saúde
SERVIÇO REGIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL E BOMBEIROS DOS AÇORES

- Origem elétrica:
 - Resistências, como aquecedores elétricos;
 - Eletricidade estática;
 - Descarga elétrica atmosférica.
- Origem mecânica:
 - Chispas provocadas por ferramentas;
 - Atrito.
- Origem química:
 - Reações químicas.

Como já referido, a energia de ativação irá desencadear a formação de elementos voláteis que se irão misturar com o comburente, criando assim condições para a combustão.

Apenas quando a energia de ativação é suficiente para atingir esses propósitos que se dá a combustão. Sendo assim, podemos desde já concluir que a energia de ativação será diferente para a combustão da madeira ou do plástico.

4.2.2. Combustíveis

Os combustíveis podem ser divididos de acordo com o estado físico em que se encontram: gasoso, líquido ou sólido.

Os combustíveis gasosos, quando sujeitos a uma energia de ativação suficiente, iniciam a combustão e ardem mais facilmente pois as moléculas estão mais afastadas umas das outras que nos restantes estados físicos.

Os combustíveis líquidos caracterizam-se pela possibilidade de, quando existem fugas, poderem ocupar o espaço disponíveis criando uma grande superfície de contato com o comburentes, favorecendo desta forma a combustão no caso de existir energia de ativação suficiente.

Por fim, os combustíveis sólidos podem ser caracterizados em bons e maus condutores de calor. Os maus condutores de calor como a madeira ardem pontualmente com mais facilidade que os combustíveis bons condutores de calor, pois estes, irão promover a dispersão do calor pelo seu corpo.

4.2.3. Comburente

O ar é constituído por 21% de oxigénio, sendo este o gás o comburente envolvido na maioria das combustões.

Dependendo dos combustíveis, a taxa de oxigénio necessário para que ocorra a combustão poderá igualmente variar.

4.2.4. Velocidade de combustão

A velocidade da combustão depende de vários fatores, sendo tanto mais rápido quanto:

- Maior o grau de divisão do combustível;
- Mais inflamável a natureza do combustível;
- Maior a quantidade de combustível, exposta diretamente ao comburente;
- Maior o grau de renovação ou alimentação do comburente.

4.3. Processos de transferência de calor

Quando existe combustão, o processo de transferência do calor verifica-se pelo fato de existirem dois corpos com temperaturas distintas, pelo que irá haver uma transferência de calor do corpo com maior temperatura para o de menor.

Existem três formas de transferência de calor, que por sua vez contribuem de formas distintas para a propagação de um incêndio.

4.3.1. Radiação

A propagação de um incêndio por radiação prende-se com o fato de que a temperatura emanada pela combustão está relacionada com a emissão simultânea de radiação infravermelha.

Uma vez que a radiação não necessita de um corpo para se propagar, esta dirige-se para todas as direções, pelo que todos os corpos que estejam próximos serão afetados por esta radiação que por sua vez poderá funcionar como energia de ativação, como se pretende representar com a ilustração abaixo.



Figura n.º 3: Radiação. (Imagem in “Manual de Brigadas de Incêndios” da Escola Nacional de Bombeiros)

4.3.2. Condução

A condução é o processo de transferência de calor através dos materiais. Assim, o calor propaga-se através do mesmo corpo ou através de corpos em contato.

Por exemplo, se pegarmos numa barra de ferro e aquecermos uma das pontas, a barra irá aquecendo até que não seja possível o contato devido ao calor.

Este processo de transferência de calor por condução é tanto mais eficaz quanto melhores condutores de calor forem os materiais.

A figura abaixo pretende exemplificar uma situação de condução em caso de incêndio.

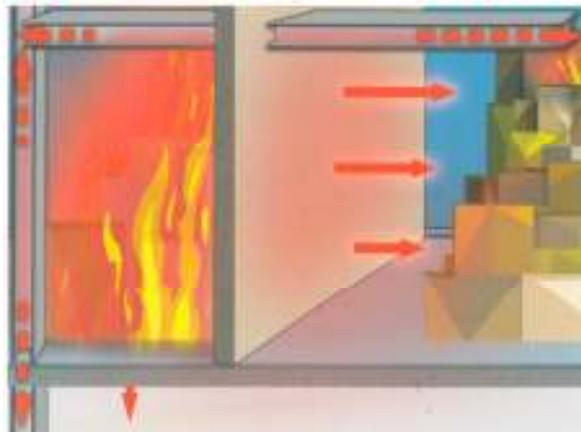


Figura n.º 4: Condução. (Imagem in “Manual de Brigadas de Incêndios” da Escola Nacional de Bombeiros)

4.3.3. Convecção

O processo de transferência de calor por convecção tem origem na movimentação do ar aquecido pelo fogo. Assim, o ar quente sobe forçando o ar frio a descer, criando correntes de convecção por vezes muito intensas e, conseqüentemente, turbulência.

As correntes de convecção para além de criarem turbulência do ar e promoverem o aquecimento de todo o espaço, propagam igualmente o calor por todas as ligações verticais do edifício, tais como caixas de escadas, elevadores, condutas, ductos, etc.

A imagem seguinte pretende mostrar um dos aspetos das correntes de convecção.



Figura n.º 5: Convecção. (Imagem in “Manual de Brigadas de Incêndios” da Escola Nacional de Bombeiros)

4.3.4. Projeção e deslocamento de matéria inflamada

Apesar de não ser um processo de transferência de calor em termos termodinâmicos, a projeção e deslocamento de matéria inflamada promove igualmente a propagação de um incêndio através de fagulhas incandescentes que se difundem pela ação do vento, ou outros materiais a arder que tenham eventualmente outras formas de deslocamento.

4.4. **Produtos da combustão**

Como inicialmente referido o fogo é uma reação química, mais especificamente uma oxidação. Como qualquer reação química, a combustão terá de ter os reagentes, que como já estudado, são o comburente e o combustível que, com a energia de ativação necessária, podem iniciar a reação.

Mas como resultado da reação, formam-se os produtos da combustão. Neste ponto, pretende-se desenvolver cada produto e referir as suas consequências no meio em que se formam.

4.4.1. Fumo

O fumo é resultado de uma combustão incompleta, na qual pequenas partículas sólidas se tornam visíveis, variando de tamanho e quantidade, podendo impedir a passagem de luz.

O fumo varia de cor consoante os materiais em combustão, podendo ser indicativo do desenvolvimento do fogo, como abaixo se descreve:



- **Fumo branco ou cinzento pálido:** resulta de uma combustão bastante completa com muito consumo de combustível e dispõe de comburente suficiente para se manter;
- **Fumo negro ou cinzento escuro:** está patente nas combustões incompletas onde não há comburente suficiente para consumir o combustível disponível e onde, normalmente, se desenvolvem altas temperaturas;
- **Fumo amarelo, roxo ou violeta:** regra geral, indica que estamos na presença de uma combustão onde se encontram substâncias tóxicas.

A consequência imediata dos fumos é principalmente a diminuição de visibilidade, o que prejudica tanto a evacuação das pessoas dos espaços como a intervenção, que poderá ser a primeira intervenção ou a segunda, por parte das brigadas de incêndio ou dos bombeiros.

Outra consequência gravosa é a propagação do incêndio, pois os fumos têm temperaturas elevadas e podem igualmente ter partículas incandescentes, promovendo a propagação do incêndio.

Por último, os fumos como atingem elevadas temperaturas e são constituídos por partículas que, quando inalados, provocam grandes danos nas vias respiratórias, pelo que são os principais causadores de vítimas nos incêndios.

4.4.2. Chamas

As chamas são a manifestação da mistura dos vapores combustíveis com o comburente, logo da reação de combustão propriamente dita.

As chamas propriamente ditas não são um produto da combustão, são mais precisamente uma forma de manifestação.

4.4.3. Calor

Como foi referido, a combustão é uma reação exotérmica, logo com libertação de energia através do calor.

O calor da combustão não permite uma aproximação do foco e incêndio, dificultando assim a intervenção, mesmo a primeira, pois a elevação de temperatura é rápida e intensa.

O aumento de temperatura irá provocar todos os processos de transferência de calor acima descritos, pelo que a propagação do incêndio para outros corpos e mesmo para outros espaços do edifício é um aspeto a ter em atenção.

Naturalmente que o calor provoca igualmente queimaduras às pessoas expostas.



4.4.4. Gases

Os gases são produtos da combustão, normalmente constituídos por monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), cianeto de hidrogénio (HCN), entre outros.

Os gases referidos são todos tóxicos, portanto, nos espaços onde se desenvolve um incêndio, para além de “gastar” os oxigênio, são produzidos gases que são tóxicos para o ser humano, inviabilizando a sua presença nestes espaços.

4.5. **Métodos de extinção**

Para combater eficazmente um foco de incêndio é fundamental ter o conhecimento de como este se desenvolve, como foi acima descrito.

Sendo assim, neste ponto já é possível desenvolver os mecanismos que permitem extinguir um foco de incêndio. Basicamente, os meios de extinção baseiam-se na eliminação de um dos lados do tetraedro do fogo, pois assim não existem condições para que o fogo se desenvolva.

4.5.1. Arrefecimento

Este método de extinção tem por base a eliminação do lado da energia de ativação, pois ao baixar a temperatura, elimina-se a possibilidade do material continuar a emitir vapores que, misturados com o oxigênio, entram em combustão.

Nestes caso é necessário um agente extintor que tenha muita capacidade de absorção de calor, como a água. A água em contacto com a superfície em combustão irá sofrer um processo de transferência de calor, na qual irá passar aquecer e poderá inclusivamente passar ao estado de vapor nos casos em que já existam temperaturas muito elevadas.

Este é dos métodos mais utilizados no combate a incêndios pelos bombeiros.

4.5.2. Abafamento e asfixia

A extinção por abafamento ou asfixia baseia-se na eliminação do lado do comburente, ou seja, pretende-se que a combustão não tenha possibilidade de se desenvolver eliminando um dos reagentes: o oxigênio.

A eliminação do comburente pode ser conseguido introduzindo um gás inerte que irá ocupar o lugar do oxigênio mas não reage com o combustível.

Nos casos em que a combustão está a decorrer num recipiente, poderá ser impedida a entrada de mais comburente tapando o recipiente. Este é o método mais adequado para apagar um incêndio numa panela com alimentos ou gorduras a arder.



4.5.3. Carência

Este método é semelhante ao anterior, com a diferença de se remover o lado do combustível.

A extinção por este método implica uma grande aproximação do foco de incêndio, pois é necessário espalhar e separar a matéria em combustão da energia de ativação e do comburente. Será adequado para a combustão de matérias sólidas e em espaços amplos em que seja possível promover essa separação

4.5.4. Inibição

A inibição consiste em retirar o lado da reação em cadeia do tetraedro do fogo. Assim, são utilizados agentes químicos que irão interferir com os radicais livres que se formam durante a combustão, impedido que esta continue a desenvolver-se.

Este método é dos mais utilizados na primeira intervenção, pois não obriga a uma grande aproximação e é muito eficaz.

4.6. **Classes de fogo**

Os materiais têm comportamentos distintos quando em combustão. Se considerarmos uma combustão de um sofá será diferente de um frigideira com gordura a arder. Este tipo de comportamento implica igualmente que a abordagem da extinção seja específica caso a caso.

Assim, foram convencionadas quatro classes de fogos, abaixo descritas:

Tabela n.º 1: Classes de fogo (NP EN 2 – 1993)

CLASSE	DESIGNAÇÃO	EXEMPLOS
A	Fogos que resultam da combustão de matérias sólidas, geralmente de origem orgânica, em que a combustão se faz normalmente com a formação de brasas	Madeira, papel, carvão, tecidos, plásticos, etc.
B	Fogos que resultam da combustão de líquidos ou de sólidos liquidificáveis	Óleo, gasolina, álcool, tintas, ceras, vernizes, etc.
C	Fogos que resultam da combustão de gases	Butano, propano, gás natural, etileno, acetileno, etc.
D	Fogos que resultam da combustão de metais	Sódio, magnésio, titânio, alumínio, etc.

4.7. **Agentes extintores**

Os agentes extintores atuam de acordo com um dos quatro métodos de extinção acima apresentados.



Como já acima referido, os agentes extintores devem ser utilizados de uma forma criteriosa e com segurança, tanto para manter a integridade física do utilizador bem como evitar utilizações que permitam uma maior propagação do incêndio ou que danifiquem os materiais adjacentes.

A água, as espumas, os pó químicos e o dióxido de carbono são os agentes mais utilizados na primeira intervenção, pelo que cada um será abordado especificamente.

4.7.1. Água

A água é o agente extintor mais utilizado tanto na primeira intervenção como na segunda, pelos bombeiros.

A água atua em dois lados do tetraedro do fogo: por arrefecimento, ao absorver calor, e por abafamento, com o vapor de água que se forma a ocupar o “espaço” do oxigénio.

A água é muito eficaz pois tem grande capacidade de absorção de calor mas igualmente porque pode ser utilizada de várias formas: em jato, permitindo grande penetração e maior alcance, ou ainda em chuva ou pulverizada, permitindo abranger uma maior área e, ao estar mais subdividida, ainda ter maior capacidade de absorção de calor.

No entanto, devem existir alguns cuidados na extinção com água, nomeadamente, nos fogos da classe B em espaço amplos. Antes de mais e caso seja possível, deve tentar-se conter a fuga de líquido, e depois não utilizar a água em jato pois ainda poderá espalhar mais o incêndio. Para líquidos apolares e menos densos que a água, deverão ser considerados outros agentes extintores, como a espuma.

Apesar da grande versatilidade da água como agente extintor, existem dois grandes inconvenientes: o fato de ser condutora elétrica, pelo que não pode ser utilizada em extinção que envolva equipamentos elétricos, e o fato de provocar prejuízos nos materiais adjacentes ao incêndio.

4.7.2. Espuma

As espumas consistem na mistura de um espumífero com água e ar, e são aplicadas sobre a área em combustão atuando principalmente por abafamento, impedindo o oxigénio de se misturar com os vapores combustíveis. Como a espuma é igualmente constituída por água, pode ter uma ligeira atuação por arrefecimento.

As espumas são muito utilizadas para a extinção de fogos da classe B, pois não promovem os “salpicos” que a água pode originar bem como são mais eficazes uma vez que não se misturam como os líquidos, como pode acontecer com a água.

As espumas podem ser utilizadas igualmente por inundação total em espaço confinados, ocupando a totalidade do espaço.



As espumas, por serem constituídas por água, têm os mesmo inconvenientes que esta: é condutora de eletricidade e pode causar prejuízos.

Existem três tipos de espumas:

- Baixa expansão, produzida por uma agulheta que a projeta em jato, pelo que não deve ser aplicada diretamente sobre os líquidos em combustão. Este tipo de espuma é adequado para incêndios ao ar livre, pois sendo a mais “pesada” contém mais água e menos ar;
- Média expansão, produzida com uma agulheta com uma rede de malha fina, a qual promove uma maior mistura do emulsor com a água e o ar. Sendo assim, é mais leve que anterior e é mais afetada pelos ventos;
- Alta expansão, é produzida por um equipamento específico designado por gerador de alta expansão, originando a espuma que contém mais ar, sendo portanto a mais leve e mais sujeita às ações do vento. Esta espuma é geralmente utilizada para a inundação de espaços.

4.7.3. Pó químico

Os pós químicos são um grupo de agentes extintores sólidos usados no combate a incêndios, constituídos por elementos que reagem com os radicais livres, impedindo que a reação em cadeia se mantenha, atuando portanto como inibidores da reação de combustão.

Os pós químicos são muito eficazes na extinção de incêndio logo encontram-se largamente nos meios de primeira intervenção.

A sua grande vantagem é não serem condutores de eletricidade, no entanto, a sua grande desvantagem é serem extremamente corrosivos, danificando os circuitos elétricos com os quais tenham contato.

Os pós químico dividem-se em três grupos, de acordo com as classes de fogo sobre as quais têm eficácia, ou seja, temos:

- Pós químicos ABC;
- Pós químicos BC;
- Pós químicos D.

4.7.4. Dióxido de Carbono

O dióxido de carbono, também designado por anidrido carbónico, é constituído por dois átomos de oxigénio e um de carbono, tendo como fórmula química CO₂.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
Secretaria Regional da Saúde
SERVIÇO REGIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL E BOMBEIROS DOS AÇORES

O dióxido de carbono atua por abafamento, ocupando o lugar do oxigénio junto ao material em combustão. No entanto, como é um gás liquefeito, atua igualmente por arrefecimento, pois quando libertado diminui a sua temperatura.

Apesar de não ser um gás tóxico não deve ser aplicado em salas fechadas e ocupadas, pois, como baixa o teor de oxigénio, diminui as condições de ar respirável.

O dióxido de carbono não é condutor de eletricidade nem corrói os equipamentos elétricos.

4.7.5. Hidrocarbonetos halogenados

Os hidrocarbonetos halogenados são compostos químicos com origem em hidrocarbonetos através de mecanismos complexos. Atuam por inibição da reação em cadeia de combustão.

No entanto, estes compostos reagem com o ozono e promovem a redução da respetiva camada, pelo que foi proibida sua produção e venda.

Os halogénios são muito eficazes, não são condutores e não danificam os equipamentos elétricos. No entanto, são tóxicos não devendo ser utilizados em espaços fechados e ocupados.

4.7.6. Classes de fogo versus agente extintor

Todos os agentes extintores têm vantagens e inconvenientes para qualquer classe de fogo.

A escolha dos agentes a utilizar deve ser feita depois da análise completa dos produtos, materiais e equipamentos a proteger e o local.

Apresenta-se, na tabela seguinte, um quadro resumo dos agentes extintores e classes de fogo a que se aplicam.

Tabela n.º 2: Agentes extintores versus classes de fogo

Agente Extintor	Classes de Fogo			
	A	B	C	D
Água em jato	Bom	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Água pulverizada	Muito bom	Aceitável	Não aplicável	Não aplicável
Dióxido de carbono	Não aplicável	Bom	Bom	Não aplicável
Pó químico BC	Não aplicável	Muito bom	Bom	Não aplicável
Pó químico ABC	Muito bom	Muito bom	Bom	Não aplicável
Pó químico D	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Muito bom
Espuma	Bom	Muito bom	Não aplicável	Não aplicável



5. Equipamentos de 1ª intervenção

5.1. Introdução

A compreensão da fenomenologia do fogo permite adquirir conhecimentos sobre o desenvolvimento de um incêndio que por sua vez atribui capacidades para a respetiva extinção.

No entanto, para além do conhecimento, é necessário que existam igualmente ferramentas para executar esses procedimentos.

Assim, os edifícios devem estar apetrechados com equipamentos que permitam a aproximação a um foco de incêndio que sejam em quantidade e tipo adequados. Os cálculos a efetuar estão preconizados na legislação em vigor, sendo, regra geral, estipulados em fase de projeto de segurança contra incêndio, quando existente, ou em sede de elaboração das medidas de autoproteção.

5.2. Equipamentos de 1ª intervenção

5.2.1. Meios de 1ª Intervenção de 1ª Linha

Os meios de 1ª Intervenção de 1ª linha são os extintores de incêndio portáteis. Os extintores são aparelhos que contêm um agente extintor que pode ser projetado e dirigido sobre um incêndio pela ação de uma pressão interna. Regra geral, esta libertação é fornecida por uma compressão prévia permanente.

Qualquer uma pessoa que deteta um foco de incêndio, para além de desenvolver os procedimentos previstos nas medidas de autoproteção, poderá atuar de imediato na extinção do foco, com uma primeira intervenção.

Importa salientar que é fundamental estabelecer os procedimentos previstos nas medidas de autoproteção, de forma a garantir a segurança da envolvente mas, antes de mais, a própria segurança. A primeira e mais importante regra da primeira intervenção é precisamente não atuar sozinho, sem dar conhecimento do evento.

No entanto, a rapidez de atuação é fundamental para o sucesso de uma 1ª intervenção, sendo que a eficácia dos extintores dependem igualmente dos seguintes aspetos:

- Boa localização, visibilidade e boas condições de manutenção,
- Agente extintor adequado aos materiais envolvidos;
- Conhecimentos do utilizador da fenomenologia do fogo e do modo de funcionamento dos meios de 1ª intervenção.

Para além dos extintores de incêndio portáteis, existe outro meio de primeira intervenção muito eficaz em incêndio da classe B em pequenos recipientes, como frigideiras, as mantas ignífugas.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
Secretaria Regional da Saúde
SERVIÇO REGIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL E BOMBEIROS DOS AÇORES

Este meio consiste essencialmente em abafar o local onde o foco de incêndio se iniciou e prova-se de uma grande mais valia para incêndios em óleos e gorduras em geral.

A manta ignífuga é um meio de primeira intervenção muito eficaz para incêndios da classe B em áreas restritas.

Assim, é comum encontrar este meio de extinção nas cozinhas, pois a sua utilização de forma correta é ideal para focos de incêndio em utensílios de cozinha com gorduras diversas.

Este meio de extinção atua por abafamento, impedindo o combustível de estar em contato com o comburente.

A manta ignífuga é utilizada preferencialmente aos extintores nos casos referidos uma vez que os extintores, sendo equipamentos pressurizados, podem provocar salpicos nos fogos da classe B.

Assim, o SRPCBA recomenda que nas cozinhas sejam instaladas mantas ignífugas para combate a focos de incêndio da natureza acima referidas.

5.2.2. Meios de 1ª Intervenção de 2ª Linha

Os meios de 1ª intervenção de 2ª linha são os carreteis de calibre reduzido (CCR). Estes equipamentos são mangueiras de 25 mm de diâmetro munidas com agulhetas que permitem duas posições: em jato e em cortina de água.

Os CCR são alimentados por uma rede de incêndios, pelo que têm uma maior autonomia que os extintores. De acordo com a legislação em vigor, deve ser garantido que cada boca de incêndio em funcionamento, com metade das bocas abertas, com um máximo exigível de quatro, disponha de uma pressão dinâmica mínima de 250 kPa e um caudal instantâneo mínimo e 1,5 l/s.

A utilização dos CCR exige um manuseamento cuidado, pois a posição jato tem de ser utilizada com cuidado para não provocar a projeção de partículas e a posição de cortina promove uma proteção ao utilizador, permitindo uma maior aproximação, que, no entanto, tem de ser devidamente cautelosa.

Este equipamento é preferencialmente utilizado em incêndios da classe A, com as considerações a tecer relativamente ao agente extintor água, ou seja o fato de ser condutara elétrica e de provocar danos nos equipamentos com a qual ela está em contato.

Como no caso dos extintores, os CCR não devem ser utilizados sem dar o alarme interno, por forma a que a equipa de segurança seja alertada.



5.3. Atuação

Ao longo deste tema têm sido abordados alguns aspetos relacionados com a atuação com meios de 1ª intervenção. Neste ponto pretende-se agrupar todos estes conceitos.

Assim, quando for detetado um foco de incêndio, quer pelos meios automáticos quer por meios humanos, os procedimentos deverão ser os previstos nas medidas de autoproteção.

No entanto, importa salientar alguns pontos fundamentais relacionados com a segurança dos intervenientes:

1. Ao detetar um foco de incêndio avisar internamente da situação;
2. Deslocar-se ao local munido do meio de 1ª intervenção disponível e tentar combater o foco de incêndio;
3. Se não for possível extinguir o foco de incêndio, abandonar o compartimento, fechar a porta, reportar ao Delegado ou Responsável de Segurança e deslocar-se ao ponto de encontro.

6. Extintores de Incêndios

6.1. Introdução

O extintor de incêndios é sempre considerado um equipamento de primeira intervenção. Contudo, apesar das suas dimensões reduzidas e fácil utilização, o seu manuseio requer algum treino básico.

O extintor que pode salvar vidas, pela extinção de um fogo ou controlá-lo até à chegada dos Bombeiros, é provavelmente o meio mais adequado para combater um incêndio na sua fase inicial.

A Norma Portuguesa NP1589 define extintor como um aparelho que contém um agente extintor que pode ser projetado e dirigido sobre um foco de incêndio pela ação de uma pressão interna.

A pressão que permite a projeção do agente extintor pode ser permanente, resultante de uma compressão prévia do agente extintor ou de um gás auxiliar, ou criada no momento da utilização, por reação química ou introdução de um gás auxiliar.

É necessário ter em conta o tipo de extintor e a sua adequação.

A aquisição de cada tipo de extintor deverá ser feita de acordo com o risco a proteger, sendo os extintores classificados de acordo com o produto ou agente extintor utilizado e a sua eficácia.

Chama-se carga de um extintor à massa ou volume do agente extintor contida no mesmo.



6.2. Classificação por tipo de extintor

De acordo com o tipo de funcionamento, os extintores estão classificados em dois grupos:

- Extintores de pressão permanente
 - Nestes extintores o agente extintor e o gás propulsor estão misturados no reservatório.
- Extintores de pressão não permanente
 - Nestes extintores cuja pressurização se realiza no momento da utilização. O gás propulsor encontra-se armazenado, numa garrafa, no interior ou exterior do extintor.

6.2.1. Agentes Extintores

6.2.1.1. Água

A utilização da água é aconselhada no combate a incêndios da **classe A** (combustíveis sólidos).

Apesar de ser o agente extintor por excelência, a água tem algumas restrições de emprego, no combate a incêndios:

- Não deve ser utilizada no combate a incêndios quando a densidade do combustível for inferior à da água;
 - Neste caso, surge sempre o risco da água não funcionar como agente extintor mas sim como transportador das chamas para locais adjacentes.
- Nos gases liquefeitos apenas serve para proteção do pessoal;
- Não deve ser utilizada na extinção de fogos em instalações elétricas;
 - A sua condutividade pode provocar a eletrocussão da pessoa que manipula o extintor.

6.2.1.2. Dióxido de Carbono

O emprego do CO₂ no combate a incêndios resulta de:

- Ser mau condutor de eletricidade;
- Ter ação química nula;
- Não ser corrosivo;
- Não deixar resíduos (*extinções limpas*);
- Não necessita de gás propulsor auxiliar;
- Devido à baixa temperatura poder extinguir fogos em hidrocarbonetos com baixas temperaturas de combustão;
- Não danificar ou causar dano em:
 - produtos alimentares;
 - aparelhos elétricos e eletrónicos;

Contudo, o CO₂ tem algumas restrições no combate a incêndios, nomeadamente o choque térmico (a temperatura a que o gás é utilizado ronda os -50° C) dada que em alguns materiais, o brusco arrefecimento poderá causar danos.



A outra circunstância que coloca restrições ao uso do CO₂ é o alcance do extintor que não excede normalmente 1,50 m.

O CO₂ não deve ser utilizado em:

- Fogos da classe D (dissocia o CO₂);
- Fogos de materiais instáveis (nitratos, cloratos, explosivos, etc.).

6.2.1.3. Pó Químico

O pó químico é um agente extintor, à base bicarbonato ou fosfato de amónio, micropulverizado.

O pó químico, apesar de eficiente para extinção de incêndios em equipamentos eletrónicos e elétricos, tem a desvantagem de dificultar a restituição da operacionalidade aos equipamentos após a extinção.

A limpeza dos depósitos de pó nos referidos equipamentos é de extrema dificuldade, por vezes impossível sem danificar os equipamentos.

Para além desta circunstância, o pó químico seco provoca, em muitos casos, corrosão nas ligações dos equipamentos eletrónicos e elétricos sujos com o pó químico (tenham ou não tido fogo), provocando avarias sistemáticas que não se manifestam imediatamente.

Os pós químicos não devem ser projetados sobre explosivos e ácidos concentrados.

De um modo geral considera-se que o pó químico seco é compatível com outros agentes extintores.

6.2.1.4. Espumas

A espuma é uma massa estável de pequenas bolhas gasosas, envolvidas por películas aquosas mais leves que a água.

As espumas são eficientes no combate a incêndios da classe A e particularmente da classe B.

Sendo a espuma essencialmente constituída por água, os riscos da sua utilização em equipamentos sob tensão são idênticos à da água

As espumas são consideradas como produtos pouco tóxicos e sem perigo para o homem em utilização normal, desde que não sejam ingeridos, não haja contacto com os olhos e com a pele.



6.2.2. Mobilidade

De acordo com a sua mobilidade, os extintores podem classificar-se em portáteis e móveis.

Os extintores portáteis podem ser manuais, tendo um peso igual ou inferior a 20 kg.

Os extintores dorsais, que têm peso igual ou inferior a 30 kg e equipados com um dispositivo que permite o seu transporte às costas.

Os extintores móveis têm um peso superior a 30 kg, dispendo para a sua movimentação de apoios com rodas, podendo, consoante a sua dimensão, ser puxados manualmente ou rebocados por viaturas.

6.2.3. Identificação

A identificação de um extintor tem duas componentes: a cor e a marcação.

Em Portugal, a cor de identificação dos extintores é vermelha, independentemente do agente extintor nele contido.

As marcações sobre os extintores serão sempre em língua portuguesa e devem incluir cinco áreas diferenciadas no rótulo:

a) Área 1:

- A palavra extintor;
- O tipo de agente extintor e a carga nominal;
- A indicação do(s) fogo(s)-tipo.

b) Área 2:

- Modo de atuação, que deve incluir um ou mais pictogramas sugestivos;
- Indicação sob forma de pictogramas das classes de fogo para os quais o extintor é adequado.

c) Área 3:

- Referente à indicação de satisfação do ensaio dielétrico;
- As restrições ou riscos da utilização relativamente à toxicidade e à corrente elétrica.

d) Área 4:

- Instruções para que o extintor seja recarregado após utilização;
- Instruções para inspecionar periodicamente e para utilizar apenas produtos e acessórios em conformidade com o modelo homologado; identificação do agente extintor e em especial a identificação e percentagem de aditivos para os agentes à base de água;
- Identificação do gás propulsor, quando existe;
- O(s) número(s) ou referência(s) da homologação;
- A designação do modelo do fabricante;
- Limites de temperatura;



- Aviso relativo ao risco de congelamento, se necessário.
- e) Área 5:
- Nome e endereço do fabricante ou representante em Portugal.

É ainda costume colocar no extintor algumas indicações suplementares, nomeadamente no que toca à manutenção do extintor.

6.3. Localização dos extintores

Nos termos da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro, todos os edifícios, com exceção das habitações, devem ser equipados com extintores de forma a que a distância a percorrer de qualquer saída de um local para os caminhos de evacuação até ao extintor mais próximo não exceda 15 m.

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

Os extintores devem ficar preferencialmente localizados nas comunicações horizontais, ou nas câmaras corta-fogo, e, no interior de grandes espaços, junto às suas saídas.

6.4. Inspeção, manutenção e recarga dos extintores

Os extintores devem estar em perfeito estado de funcionamento, sendo inspecionados de acordo com as regras de cada proprietário, empresa ou instituição.

A manutenção dos extintores é obrigatória, no mínimo uma vez por ano, efetuada por pessoal qualificado para o efeito. Devem também ser recarregados, por pessoal qualificado, todas as vezes que sejam utilizados total ou parcialmente.

Tendo em vista um critério de qualidade e de segurança, os extintores são submetidos a uma série de ensaios e provas.

A **inspeção** é feita normalmente por pessoal designado pelo proprietário ou entidade exploradora. É uma operação rápida, efetuada por pessoas não especializadas, para verificar se um extintor está em condições de operacionalidade e no local adequado.

A **manutenção** é uma operação detalhada, efetuada por empresa de manutenção autorizada pelo organismo público competente, para realizar os trabalhos que se indicam nas secções 5, 7 e 10 da NP 4413.

A **recarga** é uma operação, efetuada por empresa de manutenção autorizada pelo organismo público competente, que substituem ou reabastecem o agente extintor e gás propulsor.



6.5. Utilização de extintores

A utilização dos extintores de incêndio portáteis poderá ter algumas distinções consoante o tipo de incêndio e de agente extintor.

Sendo assim, o primeiro passo será sempre retirar a cavilha de segurança e realizar uma pequena descarga para confirmar a operacionalidade do extintor.

No entanto, a descarga do agente extintor dependerá do tipo de incêndio em causa, se se tratar um incêndio da classe A e o extintor for de pó químico ou CO₂, a descarga deve ser dirigida para a base das chamas.

Caso o incêndio seja da classe B e o extintor for de pó químico ou CO₂, deve tentar espalhar-se o agente extintor pela superfície em chamas.

Já no caso de um incêndio da classe C, deve tentar-se fechar o abastecimento do gás e extinguir o foco de incêndio, se for localizado.

A aproximação de um foco de incêndio deve ser lenta e progressiva. Caso seja no exterior, deve ser a favor do vento.

No entanto, os extintores só são eficazes quando utilizados corretamente e se forem observadas determinadas condições. A saber:

1. Retirar o selo e cavilha de segurança;
2. Testar com uma pequena descarga;
3. Ter em atenção o desenvolvimento do fogo;
4. Verificar se o fogo não o envolverá pelas costas;
5. Aproximar-se progressiva e cautelosamente; Quando no exterior atuar sempre no sentido do vento;
6. Dirigir o jacto para a base das chamas;
7. Varrer toda a superfície das chamas;
8. Em combustíveis líquidos não apontar o jacto diretamente para o combustível;
9. Terminar quando tiver a certeza que o fogo não se reacenderá;
10. Não voltar as costas ao fogo;
11. Ter em prontidão um segundo extintor.