

Regimento de Sapadores Bombeiros
Manual do Sapador Bombeiro



Manual
Operações de Combate
a Incêndios Estruturais

OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS ESTRUTURAIS

Lisboa, 2023

FICHA TÉCNICA

Edição

Câmara Municipal de Lisboa
Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa
Escola do Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa

Ano 2023

Local Lisboa

Título Operações de Combate a Incêndios Estruturais

Coleção Manual do Sapador Bombeiro n.º 13

Autores

Almerindo José Gonçalves Ferreira | Chefe de 1.ª Classe
Mário Jorge Figueiredo Ferreira | Subchefe Principal
José Miguel Maximiano Gonçalves Ferreira | Subchefe de 1.ª Classe

Coordenação editorial

Almerindo José Gonçalves Ferreira

Fotografias

Almerindo José Gonçalves Ferreira
Departamento de Marca e Comunicação/CML

Conceção de imagem e paginação

Isilda Marcelino

Revisão gráfica

Carlos Vilela

Revisão de texto

Ana Loureiro

Impressão e acabamento

Imprensa Municipal

ISBN

978-989-54922-7-5

Tiragem

500 ex.

Depósito legal

517289/23

Preço de capa conforme tabela de preços em vigor

© Regimento de Sapadores Bombeiros | 2023

É expressamente proibida a reprodução da presente obra, no todo ou em parte, sem autorização do Regimento Sapadores de Bombeiros de Lisboa, de harmonia com a lei em vigor.

Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa

OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS ESTRUTURAIS



PREFÁCIO

Os incêndios em estruturas, de igual modo designados por incêndios estruturais, continuam a ocorrer em grande número nos grandes centros urbanos cuja densidade populacional e o estado de conservação do edificado são aspetos críticos no combate ao incêndio.

Na maioria das vezes, a ocorrência destes incêndios é resultante da ação humana, provocada grande parte pela ignorância, imprudência ou negligência na utilização de equipamentos elétricos de aquecimento e nos atos de fumar e cozinhar.

Com maior incidência no tempo frio, ocorrem durante a noite ou de madrugada, altura de difícil deteção, tendo em conta que a maioria das pessoas se encontra a dormir, podendo causar sérios danos.

Para que o combate ao incêndio seja eficaz, é importante que a atuação dos bombeiros seja organizada e executada no mais curto espaço de tempo com foco, em primeira instância, na proteção e salvamento de vidas humanas e, por último, na proteção de bens materiais.

O *Manual de Operações de Combate a Incêndios Estruturais* visa ser um instrumento pedagógico, de apoio à formação do bombeiro profissional, constituindo-se um guia de atuação nas diversas fases das operações de combate ao incêndio, bem como na definição de estratégias e procedimentos de segurança das equipas de socorro.

Tiago Baptista Lopes
Cor Eng. | Comandante do RSB

INTRODUÇÃO

Em qualquer incêndio, seja qual for a sua dimensão, é importante intervir no mais curto espaço de tempo e de forma organizada. No combate ao incêndio, uma boa organização visa, em primeiro lugar, a proteção e salvamento de vidas humanas e, por último, a proteção de bens materiais.

Com vista à eficácia de toda a operação de combate ao incêndio, os bombeiros obedecem à Marcha Geral das Operações (MGO), a qual estabelece uma linha orientadora das equipas de socorro constituída por oito fases.

Ao Comandante das Operações de Socorro (COS) compete definir a estratégia para o combate ao incêndio e elaborar um plano de trabalhos, que permita a definição dos objetivos a atingir e as táticas a utilizar no cumprimento dos mesmos.

O não estabelecimento de um plano de trabalhos eficaz pode colocar em risco toda a operação, conduzindo a situações perigosas e confusas. O plano de trabalhos deve ser seguido de forma escrupulosa, não devendo dar início a um procedimento sem que os anteriores estejam finalizados. As equipas de socorro devem informar o superior hierárquico direto de todas as tarefas concluídas, e este, por sua vez, deve inteirar o COS de toda a situação. É crucial que o sistema de comunicações no teatro de operações (TO) funcione de forma eficaz e eficiente, de maneira a que todas as informações/ordens circulem de forma rápida e ordenada.





MARCHA GERAL DAS OPERAÇÕES

FASES DO COMBATE AO INCÊNDIO

A Marcha Geral das Operações (MGO) é um conjunto de fases que correspondem às operações executadas durante o combate a um incêndio. Uma são complementares, outras realizadas em simultâneo e algumas permanentes. No total, a **MGO é composta por oito fases** (ver guia de comando – pág. 98):

- 1. Reconhecimento;**
- 2. Busca e salvamento;**
- 3. Estabelecimento dos meios de ação;**
- 4. Ataque e proteção;**
- 5. Rescaldo;**
- 6. Descontaminação;**
- 7. Vigilância;**
- 8. Limpeza, acondicionamento e higiene.**

FASE 1 - RECONHECIMENTO

REGRAS DE SEGURANÇA DURANTE O RECONHECIMENTO

Num incêndio em edificado, a estrutura fica, à partida, afetada. No caso de deteção de qualquer problema estrutural durante o reconhecimento, que possa colocar o edifício em risco de colapso, o COS deve tomar medidas de segurança que salvaguardem as equipas de socorro presentes no local bem como a população. Neste caso, os veículos e equipamentos de socorro devem ficar posicionados a uma distância mínima de segurança igual a uma vez e meia a altura do edifício.



OBJETIVOS DO RECONHECIMENTO

O reconhecimento deve ser permanente e completo e tem como objetivos explorar todos os lugares ameaçados pelo incêndio e avaliar situações de perigo como:

- A presença de vítimas;
- O tipo de estrutura e danos visíveis;
- As características do incêndio;
- Os riscos de propagação;
- Os pontos de ataque;
- Entre outras.

FASES DO RECONHECIMENTO




O reconhecimento permite ao COS obter informações sobre o incêndio. É o momento preponderante do desenvolvimento de toda a ação de modo a controlar e a dominar o incêndio. Além de permanente e completo, deve ser sistemático, metódico e deve obedecer a quatro fases:

1. **Reconhecimento Primário [RP];**
2. **Reconhecimento Intermédio [RI];**
3. **Reconhecimento Secundário [RS];**
4. **Reconhecimento Final [RF].**

[RP] RECONHECIMENTO PRIMÁRIO

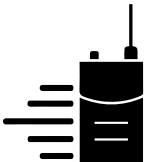
O reconhecimento primário deve ser efetuado de forma rápida na procura de informações relevantes. Este permite ao COS identificar o tipo de sinistro e os riscos que representam para a segurança de pessoas, de bens e do meio ambiente. Nesta fase, o COS deve executar os procedimentos **VOE** que correspondem a três ações: **Ver/Ouvir/Executar**, e colocar em prática as reações imediatas de modo a controlar os riscos.

[RP] . PROCEDIMENTOS **VOE**

VER 	<ul style="list-style-type: none">■ Se existem vítimas em perigo iminente;■ Se existem exposições em perigo;■ Outras situações de perigo iminente.
OUVIR 	<ul style="list-style-type: none">■ Pedidos de socorro;■ Testemunhas no local.
EXECUTAR  Reações imediatas	<ul style="list-style-type: none">■ Salvamento de vítimas;■ Ataque de transição;■ Proteção de exposições;■ Corte de gás, eletricidade e outros fluidos;■ Outras reações imediatas perante situações que se apresentem potencialmente perigosas.

[RP] MENSAGEM FLASH

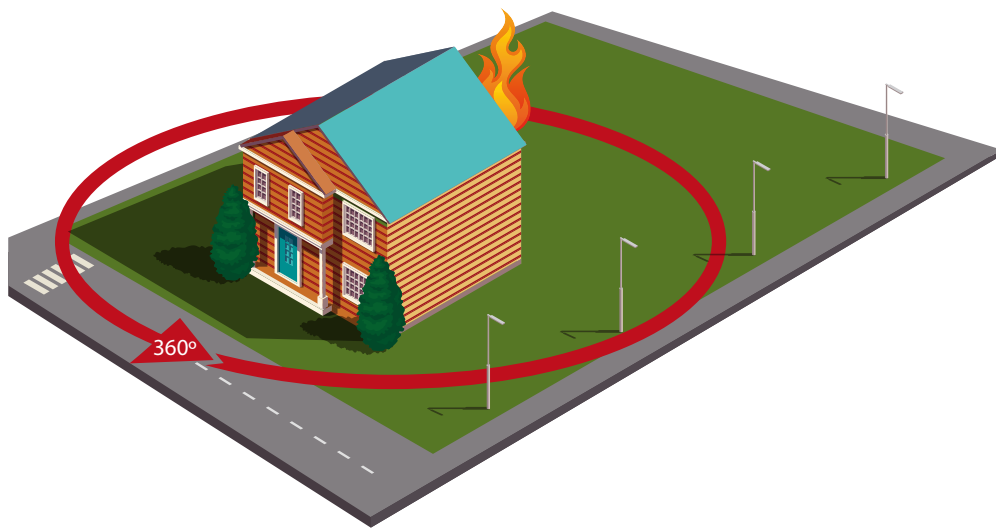
Concluída esta fase, o COS deve comunicar a primeira parte de socorro para a central de comunicações. Esta comunicação, denominada **mensagem Flash**, deve incidir em quatro pontos:

 O que VÊ	Descrever, de forma muito sintética, o que observa no momento.
O que PREVÊ	Prever a possível evolução do incêndio, quer favorável, quer de agravamento.
O que mandou EXECUTAR	Reportar as reações imediatas em curso.
O que NECESSITA	Efetuar o pedido de reforços, se necessário.

[RI] RECONHECIMENTO INTERMÉDIO

O reconhecimento intermédio assenta na inspeção de toda a área de sinistro não verificada no reconhecimento primário. Tem como objetivos identificar zonas de perigo e de propagação do incêndio e antecipar a colocação de meios nesses pontos críticos.

Para que o reconhecimento seja completo, o COS deve efetuá-lo a **360°**. Nas estruturas em linha, a abordagem à fachada tardoz nem sempre é possível no tempo desejável. Neste caso, o COS deve proceder ao reconhecimento em toda a fachada principal e nomear um elemento graduado para efetuar o reconhecimento à fachada tardoz.



Este reconhecimento [RI] assenta em três pontos fundamentais:

1. Observação da zona de sinistro;
2. Análise do incêndio;
3. Plano de trabalhos.

[RI] OBSERVAÇÃO DA ZONA DE SINISTRO

A observação da zona de sinistro permite identificar fatores que influenciam diretamente a evolução do incêndio, bem como os recursos essenciais para as operações de combate:

- O tipo de imóvel e de construção do edifício sinistrado e dos edifícios contíguos;
- Os pontos de ataque;
- Os moradores presentes no edifício sinistrado;

- Locais de evacuação e de progressão;
- Vias de entrada e saída da zona de sinistro;
- Condições atmosféricas no local, em especial, a velocidade e a direção do vento;
- Existência de mananciais de água;
- Entre outros.

[RI] ANÁLISE DO INCÊNDIO

A análise do incêndio visa determinar a sua dinâmica através da leitura do fogo e os seus efeitos na estrutura do edifício, nas exposições adjacentes e na população.

A leitura do fogo ajuda a compreender o desenvolvimento do incêndio e as mudanças que podem ocorrer durante a sua evolução e auxilia o COS na escolha da estratégia e táticas de combate a implementar. Esta leitura tem por base quatro indicadores:

- **Fumo;**
- **Fluxo de gases;**
- **Calor;**
- **Chamas.**

FUMO

A observação e a interpretação das características do fumo, em certa medida, dão a noção sobre o posicionamento do incêndio, a sua magnitude e a possível ocorrência de certos fenómenos extremos do fogo. Estas informações são colhidas pela observação da saída do fumo para o exterior através das aberturas estruturais. A leitura do fumo deve incidir nas seguintes características:

- **Cor e densidade;**
- ⌚ **Pressão e velocidade;**
- PN **Posicionamento do plano neutro;**
- ⚡ **Pulsações.**

COR E DENSIDADE

O fumo pode ter várias cores que podem estar relacionadas com o material combustível, o tipo de combustão e o nível de gases de pirólise. A cor do fumo identifica também a fase em que se encontra o incêndio:

Fumo negro escuro – quando o comburente na zona afetada pelo incêndio é insuficiente para uma combustão completa e a potência térmica do fogo é bastante elevada, o fumo assume uma cor negra, escura. Esta cor indica que o fumo tem grandes quantidades de carbono e outros produtos libertados pela combustão parcialmente queimados que são suscetíveis de atuar como combustível, inflamando-se.

Fumo amarelado – indica grande libertação de gases de pirólise e elevada temperatura na zona afetada pelo incêndio. Os gases de pirólise são altamente inflamáveis.

A **densidade** do fumo indica a magnitude do incêndio e está relacionada com a presença de vários produtos libertados pela combustão, nomeadamente o carbono.

Fumo com **densidade alta** tem dificuldades em flutuar. É característico na fase inicial do incêndio e o risco de inflamação é reduzido.

Fumo com **densidade baixa** flutua com facilidade e indica altas temperaturas na zona afetada pelo incêndio. É característico na fase de propagação do incêndio e o risco de inflamação é bastante elevado.

PRESSÃO E VELOCIDADE

A **pressão e a velocidade** são outros fatores importantes na observação do fumo. A temperatura faz subir a pressão, o que é determinante na velocidade de saída do fumo para o exterior. Quanto maior a temperatura, maior a pressão e maior a velocidade do fumo. Quando se observa uma saída rápida e turbulenta é um indicador de que o fogo está perto dessa saída.

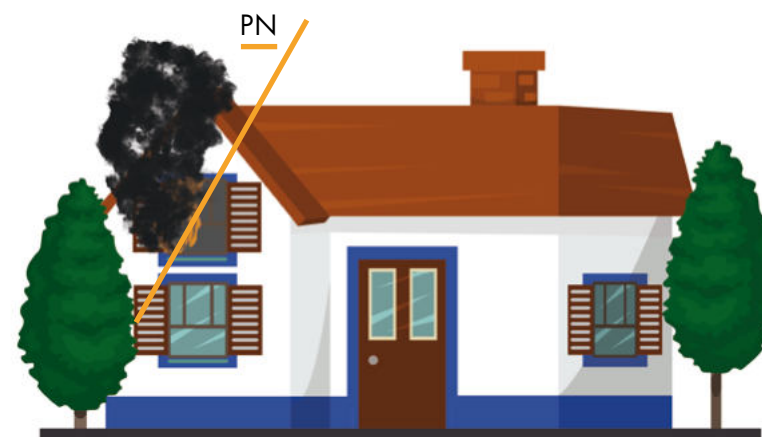
PN POSICIONAMENTO DO PLANO NEUTRO

As diferentes formas de saída do fumo pelas aberturas estruturais, janelas e portas, dão indicações bastante relevantes sobre o possível posicionamento

do incêndio no interior da estrutura. A visualização de um **plano neutro horizontal** numa abertura sugere que o incêndio não está próximo dessa abertura. Quanto mais distante estiver o foco de incêndio, mais tempo o fumo leva a percorrer o espaço que o separa da abertura. Neste espaço de tempo, o fumo vai arrefecendo e estabiliza-se, concentrando-se na zona de pressão positiva, saindo para o exterior da estrutura de forma laminar, deixando livre parte da abertura.



As diferenças de pressão existentes no compartimento, associadas a elevada temperatura e ao fluxo de gases existentes, obrigam a que se forme um **plano neutro transversal**. Isto significa que o foco de incêndio está localizado nesse compartimento e o seu posicionamento é coincidente com o lado de saída do fumo.



PULSAÇÕES

A observação de **pulsações** durante a saída do fumo é um indicador de que existem variações de pressão na zona afetada pelo incêndio devido à redução de oxigénio disponível para a combustão.

FLUXO DE GASES

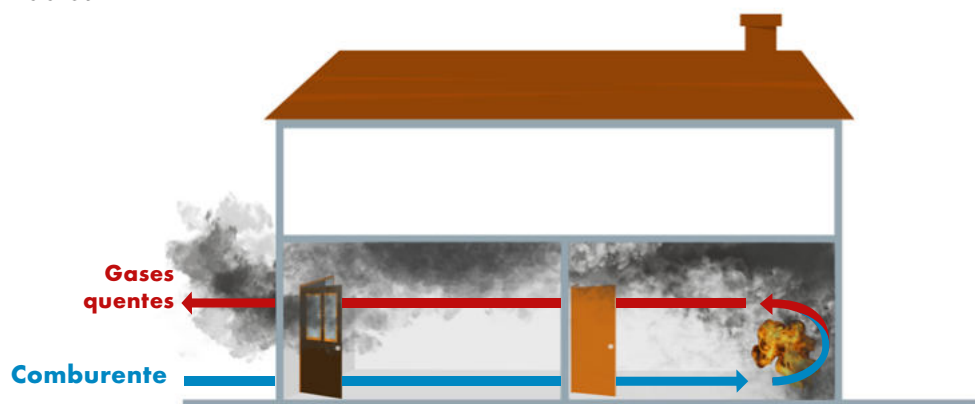
O fluxo de gases é o movimento que estes formam durante um incêndio perante a existência de aberturas na estrutura. Este movimento consiste na entrada de comburente (ar frio) para o interior em direção ao fogo e na saída de gases quentes libertados pela combustão em direção ao exterior. Os gases movimentam-se dos lugares mais baixos para os mais altos (gases quentes sobem, ar frio desce) cuja dinâmica corresponde a dois tipos de fluxo:

 **Fluxo bidirecional**  **Fluxo unidirecional**

FLUXO BIDIRECIONAL

O fluxo bidirecional forma-se quando existe uma ou mais aberturas de ventilação ao mesmo nível. Neste tipo de fluxo, o comburente (ar frio) e os gases quentes libertados pela combustão disputam o mesmo espaço, tendo como resultados:

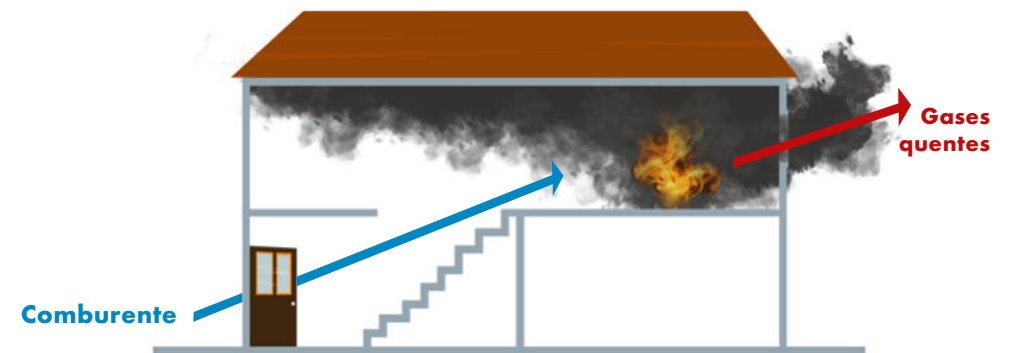
- Menor velocidade de entrada e saída dos gases;
- Menor fluxo de comburente em direção ao fogo;
- Menor quantidade de gases quentes libertados pela combustão para o exterior da estrutura.



FLUXO UNIDIRECIONAL

O fluxo unidirecional forma-se quando existem pelo menos duas aberturas de ventilação, uma de entrada e outra de saída, com alturas bem diferenciadas. Pelo efeito termodinâmico, os gases quentes libertados pela combustão sobem e saem pela abertura superior. O comburente entra pela abertura inferior deslocando-se para o fogo, alimentando-o. Neste tipo de fluxo, o comburente (ar frio) e os gases quentes libertados pela combustão entram e saem por aberturas de ventilação distintas, tendo como resultados:

- Maior velocidade de entrada e saída dos gases;
- Maior fluxo de comburente em direção ao fogo;
- Maior quantidade de gases quentes libertados para o exterior da estrutura.



ALTERAÇÃO DE FLUXO BIDIRECIONAL PARA UNIDIRECIONAL

Durante o combate ao incêndio pode acontecer uma alteração de fluxo bidirecional para unidirecional. Isto verifica-se quando há uma ventilação não planeada. Imagine uma vivenda de dois pisos com incêndio ativo no piso zero e sem aberturas no piso superior. Se a porta de entrada for a única abertura de ventilação e, por sua vez, no piso superior um vidro de uma janela se quebrar devido à temperatura a que está sujeito ou uma janela for aberta por elementos das equipas de socorro, automaticamente o fluxo altera-se para unidirecional, pois são criadas duas aberturas em alturas bem diferenciadas.

CALOR

O calor é outro dos elementos a considerar na análise do fogo, cuja observação de alguns sinais é de registar:

- Janelas enegrecidas devido à presença de carbono;
- Vibração das janelas devido ao calor e a subpressão interna;
- Calor perceptível ao toque e radiação aquando da aproximação de portas e janelas ou da estrutura.

CHAMAS

As chamas longas e lentas são indicadoras de um incêndio controlado pela ventilação. Nos incêndios controlados pelo combustível verifica-se a saída de grandes quantidades de chamas curtas e rápidas. A cor das chamas é também um indicador a observar:



Chamas amarelas indicam a presença de quantidade suficiente de comburente, disponível para combustão;



Chamas vermelhas alaranjadas indicam presença reduzida de comburente, disponível para combustão.

[RI] PLANO DE TRABALHOS

Com os dados recolhidos na observação da zona de sinistro e da análise do incêndio, o COS deve responder a cinco questões de modo a elaborar o plano de trabalhos:

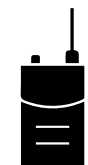
1. Quais os objetivos a atingir?
2. Qual a estratégia de ataque a aplicar?
3. Quais as manobras a efetuar para atingir os objetivos?
4. Quais os acessos para os pontos de ataque?
5. Que meios, humanos e materiais, são necessários para a operação?

A elaboração do plano de trabalhos compreende pontos fundamentais como:

SITUAÇÃO	Descrever de forma breve, a situação em que se encontra o incêndio e as ações implementadas nas reações imediatas.
OBJETIVOS	Informar quais os objetivos que pretende atingir.
MANOBRAS	Expressar, de forma clara e breve, quais as manobras para atingir os objetivos definidos.
EXECUÇÃO	Distribuir pelos chefes de guarnição as diferentes tarefas a executar para o cumprimento da missão.
SEGURANÇA	Definir quais as medidas de segurança individuais e coletivas a aplicar no combate ao incêndio.
COMANDO	Distribuir os canais táticos e setoriais.

[RI] MENSAGEM INTERMÉDIA

Concluído o plano de trabalhos, o COS entrega as ordens de trabalho aos chefes de guarnição que não estão envolvidos nas reações imediatas. De seguida, efetua a mensagem intermédia, que deve assentar em quatro pontos:



1	Evolução do incêndio
2	Salvamento de vítimas
3	Estratégia
4	Meios de ação

[RS] RECONHECIMENTO SECUNDÁRIO

O reconhecimento secundário tem como objetivos verificar a eficácia das ações de combate ao incêndio, a necessidade do seu reajustamento, a necessidade de reposicionamento dos meios envolvidos e, ainda, a eficiência da estratégia aplicada.

[RF] RECONHECIMENTO FINAL

O reconhecimento final é efetuado depois do rescaldo e antes da retirada dos meios humanos e materiais para os quartelamentos e tem como objetivo verificar se a área afetada pelo sinistro permanece em segurança, sem perigo para a população e meio ambiente.



FASE 2 - BUSCA E SALVAMENTO

BUSCA

A busca de potenciais vítimas no interior da estrutura depende, principalmente, do desenvolvimento do incêndio e deve ser posta em prática apenas se estiverem garantidas as condições de segurança para as equipas de busca. Em primeiro lugar, deve ser elaborado um plano de trabalhos que tenha em conta as seguintes variáveis:

- Fase do desenvolvimento do incêndio;
- Número, localização e estado das vítimas;
- Meios disponíveis;
- Prioridades.

O ataque inicial ao incêndio deve ser efetuado de modo a apoiar e facilitar as operações de busca e salvamento, com controlo das escadas e dos corredores, isolando as vítimas do fumo, chamas e gases quentes. Pretende-se assim, garantir que as chamas e fumos não impeçam a evacuação das vítimas.

A busca deve ter início no local onde o perigo é maior para as potenciais vítimas, ou seja, junto ao fogo, ou no piso imediatamente acima, para onde o fumo, o calor e os gases quentes se propagam de forma natural pelo efeito de convecção.

SALVAMENTO

O objetivo principal de uma operação de salvamento é proteger, resgatar e salvar as vítimas. O salvamento deve ser realizado o mais rápido possível, sendo, por vezes, necessário a implementação paralela de meios de extinção.

Caso o salvamento seja efetuado pelo interior da estrutura ou em local onde possa existir o risco de propagação do incêndio, a equipa de salvamento deve munir-se de meios hidráulicos de forma a garantir, em simultâneo, a sua segurança e a da vítima. Deve ser considerada a utilização do capuz de sobrevivência para colocação na vítima de modo a protegê-la dos gases e fumos.

O COS deve garantir a segurança das equipas de salvamento e procurar acalmar as vítimas que, em pânico, ameacem atirar-se da estrutura enquanto o salvamento não é efetuado. Em algumas situações, quando não é possível proceder ao salvamento de imediato, a melhor opção é colocar a vítima em local seguro e executar esta ação logo que oportuno. A ordem de prioridades no salvamento das vítimas é estabelecida consoante os riscos a que estão sujeitas:

- 1.º Pessoas em perigo iminente;
- 2.º Grupos numerosos de pessoas (possibilidade de pânico coletivo);
- 3.º Pessoas que permanecem no edifício em chamas;
- 4.º Pessoas em edifícios sujeitos ao efeito de radiação das chamas.

Esta ordem de prioridades serve de base ao planeamento das operações após se terem equacionado os meios humanos e materiais disponíveis. As tomadas de decisão devem ter em consideração a segurança e a eficácia do salvamento. Esta fase da MGO pode implicar um conjunto de operações coordenadas, como:

- Colocação adequada de estabelecimento de mangueiras para proteção;
- Colocação de escadas manuais no exterior do edifício;
- Colocação do veículo escada [VE] com ângulo favorável para o arvoreamento;
- Escalada do edifício até ao piso do salvamento;
- Abertura de acessos;
- Entre outras que possam ser necessárias.

Cada salvamento é um caso particular, o que torna difícil definir situações-tipo. É, sim, muito importante traçar uma estratégia de ação eficaz com vista ao sucesso da operação.

Em sinistros de grande dimensão, o COS deve nomear coordenadores pela busca e salvamento em áreas específicas. É da sua responsabilidade definir as prioridades na ordem dos salvamentos, o método mais seguro de salvamento das vítimas e, acima de tudo, a segurança das equipas de busca e salvamento.

TIPO DE VÍTIMAS

O COS, ao chegar ao local do sinistro, pode deparar-se com três tipos de vítimas:

- **Vítimas visíveis e móveis;**
- **Vítimas visíveis e presas;**
- **Vítimas não visíveis.**

VÍTIMAS VISÍVEIS E MÓVEIS

Estas vítimas são aquelas que conseguem sair do edifício pelos seus próprios meios. Por vezes, encontram-se no exterior do edifício antes da chegada dos bombeiros. Neste caso, o COS deve de imediato definir um ponto de encontro para onde as vítimas devem ser encaminhadas e providenciar o apoio médico, se necessário.

VÍTIMAS VISÍVEIS E PRESAS

Estas são as vítimas que não conseguem sair do edifício pelos seus próprios meios e, geralmente, encontram-se nas varandas, janelas ou telhados a pedir socorro. O COS deve tentar acalmá-las, dando-lhes orientações através de megafone. O salvamento pode ser efetuado através de escadas manuais, veículos escada, salvamento expedito, entre outros meios possíveis.

Na impossibilidade de se efetuar o salvamento pelo exterior da habitação, é preferível iniciar o ataque ao incêndio e só depois efetuar o salvamento pelo interior da habitação. **Resgatar a vítima, sem primeiro controlar o incêndio, pode resultar numa operação sem sucesso com vítimas mortais.**

VÍTIMAS NÃO VISÍVEIS

As vítimas não visíveis são as que se encontram no interior do edifício e não conseguem sair pelos seus próprios meios para o exterior. O salvamento das vítimas implica a entrada das equipas de salvamento no interior da habitação que, após a análise do incêndio, decidem quais as ações a efetuar.

TOMADA DE DECISÃO

A tomada de decisão do COS, perante um salvamento, deve responder às seguintes questões:

Que tipo de vítima?	Visível e móvel; Visível e presa; Não visível.
As vítimas estão em perigo imediato?	SIM. Deve proceder-se ao salvamento; NÃO. Deve efetuar-se uma salvaguarda.
Quais os acessos disponíveis?	Comunicações interiores da estrutura; Acessos exteriores.
Quais os recursos disponíveis?	Veículo escada; Escadas manuais; Outros recursos.
Quais as prioridades?	1.º Pessoas em perigo iminente; 2.º Grupos numerosos de pessoas (possibilidade de pânico coletivo); 3.º Pessoas que permanecem no edifício em chamas; 4.º Pessoas em edifícios sujeitos ao efeito das chamas.

Com base nas respostas a estas questões, o COS deve tomar decisões como:

- Escolher o acesso à vítima;
- Decidir o método de salvamento;
- Garantir a segurança durante as operações de salvamento;
- Garantir a proteção das vítimas após o salvamento.

FASE 3 - ESTABELECIMENTO DOS MEIOS DE AÇÃO

O estabelecimento dos meios de ação consiste na montagem de todo o equipamento necessário para a execução do plano de trabalhos previamente definido, bem como o desenvolvimento de manobras auxiliares. Um plano de trabalhos corresponde, geralmente, à distribuição de um certo número de manobras por cada um dos veículos de combate a incêndio. No entanto, podem existir manobras cuja realização, em simultâneo, não seja possível.

O chefe de guarnição, que recebe o plano de trabalhos, faz o escalonamento das manobras em função do grau de urgência, de modo a ser exequível o desenvolvimento da ação, conforme delineado pelo COS.

As ordens à guarnição serão sucessivas para cada manobra. As equipas, após a execução de cada uma das manobras, comunicam ao chefe de guarnição, ficando a aguardar novas ordens. Durante a sua execução, o chefe de guarnição deve observar, em especial, as de maior responsabilidade e as mais perigosas. A ordem, a calma e a rapidez são condições indispensáveis para um eficaz estabelecimento dos meios de ação, permitindo a execução de um ataque ao incêndio em segurança. O COS, durante o reconhecimento intermédio, deve verificar os meios disponíveis no edifício para efetuar os estabelecimentos de mangueiras para trabalho que podem ser através de:

- Coluna seca/húmida;
- Bomba da caixa de escada;
- Caixa de escada.

O COS deve ter presente que na utilização de uma coluna seca, o seu enchimento requer um volume elevado de água. A escolha do meio de passagem do estabelecimento de mangueiras baseia-se na rapidez de execução e na preservação do potencial físico dos elementos da equipa, de modo a facilitar a fase do combate. Outro fator a ter em atenção nos estabelecimentos de mangueiras, refere-se à antecipação de uma possível evolução do incêndio, deixando lanços de reserva para a realização de possíveis prolongamentos.

FASE 4 - ATAQUE E PROTEÇÃO

ATAQUE

O ataque ao incêndio tem como objetivo principal o combate às chamas de forma a evitar a propagação aos espaços adjacentes e a redução da sua intensidade até à completa extinção através da aplicação de técnicas de combate adequadas.

O ataque deve ser efetuado de forma eficaz e em total segurança. Para isso, a equipa deve ser portadora de equipamentos hidráulicos que confirmam segurança durante a operação e de um sistema de comunicações que permita a comunicação direta entre a equipa de ataque e o superior direto.

Como regra de segurança deve existir uma segunda equipa, com uma linha de ataque/proteção pronta a intervir no incêndio quando a situação assim o exigir. O COS, com base no plano de trabalhos, seleciona os pontos de ataque, o tipo de estabelecimentos a utilizar, o percurso por onde o ataque deve ser conduzido, entre outras ações.

Caso o incêndio atinja elevadas proporções que impossibilite o ataque a todos os focos em simultâneo, o COS deve orientar o combate para os pontos estratégicos, considerando, no entanto, a necessidade de solicitar reforços.

Em todas as ações, o COS deve transmitir as suas ordens aos chefes de guarnição de uma forma clara e objetiva e de acordo com o plano de trabalhos, assim como deve registar e atualizar os acontecimentos durante o combate ao incêndio.

FASES DO ATAQUE AO INCÊNDIO

No caso particular de um incêndio, o ataque compreende três fases:

 **Circunscrição do incêndio;**

 **Domínio do incêndio;**

 **Extinção do incêndio.**



CIRCUNSCRIÇÃO DO INCÊNDIO

A circunscrição de um incêndio verifica-se quando o ataque é organizado de modo a confiná-lo dentro de uma determinada área, impedindo-o assim de progredir para fora da zona afetada. Deste modo, a circunscrição caracteriza-se pela delimitação de fronteiras do sinistro. A rápida circunscrição de um incêndio depende, nomeadamente, da correta escolha das posições de ataque e da rapidez de montagem e utilização do material.

DOMÍNIO DO INCÊNDIO

Delimitada a área do incêndio e impedida a propagação, os meios de ataque, sem abrandar a vigilância a que a circunscrição obriga, passam a incidir, em plena força, sobre o incêndio. A intensidade das chamas diminui de forma visível e o fumo passa a cor esbranquiçada devido à presença de vapor de água. Quando um incêndio cede à ação dos meios de ataque, diz-se que está dominado.

EXTINÇÃO DO INCÊNDIO

O incêndio considera-se extinto quando os seus principais focos se mantêm a arder, quase sem chama, havendo somente pequenos detritos que na operação de rescaldo devem ser extintos.

ACÇÕES DE SUPORTE AO ATAQUE – ENTRADAS FORÇADAS

Durante o combate ao incêndio, sempre que exista uma obstrução que impeça a passagem do bombeiro, pode haver necessidade de efetuar entradas forçadas.

As técnicas de entrada devem ser executadas de forma a causar menor dano possível e a evitar ao máximo o arrombamento. Antes da abertura de portas e janelas que dão diretamente para o interior da habitação afetada pelo incêndio, deve estar pronto um estabelecimento de mangueiras em carga.

PORTAS

A abertura de uma porta requer cuidados redobrados. Uma abertura precipitada pode terminar num grave incidente para as equipas de ataque, pois existe a possibilidade de ocorrência de fenómenos extremos do fogo como o *backdraft* e *flashover* induzido pela ventilação.

Antes da abertura deve verificar se a porta está destrancada, evitando deste modo graves prejuízos. Os elementos executantes devem tomar uma posição de segurança de modo a ficarem protegidos pela alvenaria.

Portas de madeira

As portas podem abrir para fora ou para dentro do compartimento. O sentido de abertura pode ser verificado pela visualização das dobradiças e dos batentes. Uma porta abre para dentro do compartimento quando as dobradiças não são visíveis.



Podem existir portas com fechaduras de alta segurança. Regra geral, estas fechaduras têm uma tranca que ao fechar encaixa num orifício metálico resistente fixado na soleira da porta e no piso do compartimento.

Para verificar a existência de tranca, a porta deve ser forçada na parte superior e inferior do lado da fechadura. Na presença de tranca, estes pontos oferecem resistência. Para a sua abertura, pode-se recorrer à utilização de uma motosserra de bombeiro e efetuar cortes ao centro da porta. No caso de não existência de fechadura de alta segurança, emprega-se uma alavanca que deve ser colocada entre a porta e a ombreira, na direção da fechadura, de modo a efetuar um movimento para fora, forçando-a.

Portas metálicas

No caso da porta possuir dobradiças à vista, devem ser cortadas com o emprego de uma motosserra de disco. Caso contrário, devem ser efetuados cortes na folha em volta da fechadura.



Portas de vidro

Os vidros colocados nas portas podem ser comuns ou temperados, oferecendo resistências diferentes.

Vidro comum: este tipo de vidro é usado para embelezar a porta pelo que a sua área é pequena. Neste caso, este deve ser quebrado ao centro, devendo baixar a viseira do capacete para proteger o rosto da projeção de pequenos pedaços.

Vidro temperado: antes de partir um vidro temperado deve-se tentar utilizar outros métodos de entrada forçada. Primeiro, verificar se é possível forçar a fechadura com uma chave de grifos. Na impossibilidade, deve partir o vidro com uma pancada próxima das dobradiças e da fechadura.

JANELAS

As janelas podem ter uma armação de madeira ou de alumínio com vidro e os cuidados a ter nas entradas forçadas, bem como as técnicas de abertura a aplicar são as mesmas descritas para as portas. Porém, se as janelas tiverem grades de proteção devem ser cortadas com recurso a uma motosserra de disco.

As janelas podem ainda estar protegidas por estores de plástico, devendo, nesse caso, ser forçados de modo a recolherem. Na impossibilidade de os manter recolhidos, devem ser arrancados, cortando a folha mais alta no sentido horizontal com a utilização de uma serra de disco.

PAREDES E PISOS

As paredes dos edifícios, geralmente de alvenaria, podem ser interiores ou exteriores. Os pisos podem ser de betão armado ou de madeira. Qualquer abertura deve ser objeto de ponderação e de autorização do COS. As aberturas nas paredes e pisos de betão armado são efetuadas com martelos pneumáticos, martelos demolidores, motosserra de disco e berbequins perfuradores. Em pisos de madeira são utilizadas motosserras de bombeiro ou de corrente.

REABASTECIMENTO DOS VEÍCULOS DE COMBATE A INCÊNDIO

O reabastecimento dos veículos de combate a incêndio no TO é fundamental para o sucesso das operações. Em cada veículo deve haver um bombeiro responsável por essa tarefa, devendo ser efetuado logo após a chegada ao local do sinistro, preferencialmente, através de marcos de incêndio com estabelecimentos de mangueiras de 70mm.

As manobras de reabastecimento podem ser consultadas no *Manual do Sapador Bombeiro n.º 9 – Manobras com Material Hidráulico*.



PROTEÇÃO

Em paralelo com as operações de combate ao incêndio, devem ser efetuadas ações de proteção de modo a minimizar os estragos resultantes da ação do incêndio pela água utilizada no combate, assim como deve ser assegurada a proteção das exposições interiores e exteriores.

A proteção, na fase do ataque ao incêndio, está dividida em duas frentes:

- **Proteção de bens;**
- **Proteção de exposições.**

PROTEÇÃO DE BENS

A proteção de bens tem como objetivo limitar os estragos efetuados pelo calor, fumo e pela ação da água empregue no combate ao incêndio. No final do combate, é natural que no interior dos edifícios ou de outras estruturas exista muita água, considerando que é o principal agente extintor utilizado pelos bombeiros.

Numa primeira fase, a proteção de bens deve decorrer em simultâneo com as operações de combate ao incêndio, de modo a minimizar os danos provocados pelo incêndio e pela água. Esta proteção é feita, principalmente, pela cobertura dos bens com lonas impermeáveis como salvaguarda de possíveis detritos, cinzas, fumos e água.

Devem ser protegidos, com prioridade, os bens que se encontrem em maior risco de serem danificados pela água. Na maioria dos casos, os bens a proteger encontram-se no andar imediatamente abaixo do piso do incêndio. A proteção pode também ser efetuada pela deslocação dos bens para locais seguros.

O escoamento de água usada no combate ao incêndio ou proveniente de rotura de canalização é feito através de uma abertura num local criteriosamente escolhido.

PROTEÇÃO DE EXPOSIÇÕES

Durante um incêndio existem locais que podem ser afetados pela sua energia, nomeadamente, pelas várias formas de propagação de calor. Estes locais, interiores ou exteriores, designam-se por **Exposições**. O grau de exposição deve ser avaliado e, se necessário, devem ser tomadas medidas de proteção adequadas.

FASE 5 - RESCALDO

O rescaldo inicia-se após a extinção do incêndio. O objetivo principal é evitar reacendimentos. O objetivo secundário é deixar o local o mais seguro possível para que possa vir a ser ocupado de modo parcial ou total.

Nas operações de rescaldo pode ser necessário levar a cabo ações complementares como a drenagem de água utilizada no combate ao incêndio, o escoamento da estrutura, a remoção de escombros e a busca de vítimas.

O rescaldo deve obedecer aos seguintes procedimentos:

- Reconhecimento;
- Elaboração do plano de trabalhos;
- Execução dos trabalhos.

RECONHECIMENTO

O reconhecimento tem como objetivo verificar as condições de segurança da estrutura. A extensão do reconhecimento será em função da dimensão do fogo. Numa pequena área afetada, basta proceder à inspeção do compartimento sinistrado e dos espaços contíguos. Pelo contrário, num incêndio com maiores proporções, todas as equipas devem ser retiradas do local e o COS deve:

- Efetuar uma inspeção prévia onde vai desenrolar as operações de rescaldo (reconhecimento à área afetada);
- Proceder à setorização da área quando esta for significativa e nomear graduados para efetuarem o reconhecimento nos respetivos setores.

A avaliação da segurança deve ter em consideração fatores como:

- Dimensão do incêndio;
- Quantidade de água utilizada no combate;
- Tipo de construção do edificado;
- Idade do edifício;
- Estragos causados.

O reconhecimento deve incidir nas áreas e elementos estruturais com maior risco para as equipas empenhadas na operação de rescaldo, tais como:

- Pavimentos e escadas enfraquecidos ou aluídos;
- Pilares e traves de suporte em colapso;
- Canalizações de água e gás danificadas;
- Cablagens queimadas, descarnadas ou partidas;
- Tetos e divisórias falsos fissurados;
- Telhado enfraquecido;
- Escombros.

Todos os elementos estruturais, enfraquecidos ou destruídos, que coloquem em perigo as equipas que vão efetuar o rescaldo, devem ser:

- Sinalizados;
- Iluminados;
- Vedados.

Após o reconhecimento, os graduados devem reunir-se com o COS, que, por sua vez, deve analisar as informações fornecidas e elaborar um plano de trabalhos para execução em cada setor.

ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHOS

O plano de trabalhos deve ter em conta toda a informação recolhida pelo reconhecimento e deve conter três pontos:

- **Setores de trabalho;**
- **Nomeação de equipas;**
- **Segurança das equipas.**

SETORES DE TRABALHO

Sempre que a área ardida é de grande dimensão, deve efetuar-se a setorização do espaço e a nomeação de chefes de setor.

NOMEAÇÃO DE EQUIPAS

As equipas que efetuaram o combate ao incêndio não devem, se possível, fazer parte das operações de rescaldo em virtude destas exigirem muito esforço físico. A sua nomeação pode implicar riscos causados pela fadiga resultantes do combate ao incêndio.

Não devem ser autorizadas ações de elementos isolados. As ações a desenvolver durante o rescaldo devem ser efetuadas por equipas. As equipas constituídas para efetuar o rescaldo devem ser alertadas sobre os perigos existentes, informadas sobre as tarefas a desempenhar e dos setores onde vão atuar.

SEGURANÇA DAS EQUIPAS

As ações de rescaldo devem ser planeadas com especial atenção às seguintes regras:

- Utilizar equipamento de proteção individual;
- Utilizar equipamento de comunicações;
- Caminhar tão próximo quanto possível das paredes em edifícios danificados.

EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

A principal tarefa a realizar durante o rescaldo é a extinção de focos de incêndio (brasas, fogos ocultos) que não tenham sido completamente extintos durante a fase de combate. Com base nas informações obtidas no reconhecimento, pode ser necessário desenvolver ações complementares de proteção de bens e do edifício como:

- Escoramento de estruturas;
- Remoção de escombros para fora do edifício ou, se tal for impraticável, para local onde não prejudique as operações em curso;
- Remoção de pesos suportados por barrotes de madeira, vigas, mobiliário e afins, antes do seu colapso.



Em estruturas fragilizadas pela ação do calor existe o perigo de derrocadas e aluimentos, pelo que se exige especial atenção às fissuras que possam surgir na base das paredes e aos possíveis desabamentos, devido ao peso dos próprios escombros. Não só a ação do fogo causa danos como também a água utilizada na extinção danifica seriamente o edifício transformando-o num local extremamente perigoso.

As operações devem decorrer durante o dia com aproveitamento da luz natural. Caso ocorram à noite deve ser garantida uma boa iluminação no local, pois a combinação de extensos danos causados pelo fogo a somar à fraca visibilidade é particularmente perigosa. Em caso de adiamento das operações para o dia seguinte devem ficar no local apenas as equipas necessárias à vigilância e ao combate de qualquer eventual reacendimento.

Deve ser reforçada a proteção de bens, quer no piso do incêndio, quer nos pisos inferiores, com a aplicação de lonas sobre os bens mais expostos. O afastamento dos bens para locais seguros e protegidos é uma alternativa. Os objetos retirados do edifício durante as operações de combate ou de rescaldo devem voltar, se possível, aos seus lugares de origem. Caso não haja condições de permanência no interior do edifício, devem os objetos ser cobertos por oleados ou lonas.

Como proteção do edifício pode ser necessário efetuar escoramentos em pavimentos, paredes ou outras estruturas que ameacem ruir e ainda fechar todas as aberturas existentes.

Nas ações de rescaldo deve ser usada apenas a água essencial para a efetiva extinção de modo a evitar outros danos para além do incêndio. A quantidade de água introduzida num edifício durante o combate ao incêndio e não escoada, pode causar danos irreparáveis, como:

- Danos em bens móveis, não cobertos com lonas protetoras;
- Danos no pavimento devido à formação de poças;
- Colapso de pavimentos ou do edifício.

O peso da massa de água usada no combate ao incêndio representa uma sobrecarga para a estrutura enfraquecida do edifício resultante da ação do fogo. A água deve ser escoada com a máxima rapidez e, de seguida, deve-se proceder ao arejamento do local para que os danos causados sejam reduzidos.

A água pode ser encaminhada e removida para o exterior de forma expedita e eficaz com utilização de vassouras e rodos através das varandas. Na impossibilidade do encaminhamento da água por este método, deve-se recorrer a métodos mais complexos:

Remoção de água pela casa de banho

A água pode, de igual modo, ser removida pela casa de banho, devendo para isso ser retiradas as louças sanitárias e proceder ao escoamento pela canalização de esgoto.

Caso não haja problemas de entupimento, esta canalização pode ser utilizada para drenagem rápida de água das áreas contíguas às casas de banho.

Aberturas em paredes

Outra forma possível de drenagem da água é efetuar uma abertura numa parede. Neste método, há que evitar danos em paredes estruturais e instalações técnicas. Este tipo de operação deve ser efetuado apenas em condições de extrema necessidade de drenagem e sob a ordem do COS.

PRESERVAÇÃO DE VESTÍGIOS

A preservação de vestígios não afetados pelo fogo ou parcialmente danificados são de extrema importância para a investigação das causas de um incêndio. Embora o apuramento das causas seja da competência dos órgãos de investigação criminal, os bombeiros podem ter um papel importante no seu contributo.

Os vestígios ou indícios devem ser preservados no local onde se encontram sob pena de serem destruídos ou ocultados durante as operações de rescaldo. Na impossibilidade de os preservar no local, devem ser identificados, removidos em segurança e entregues às autoridades competentes.

Durante as operações de rescaldo, é absolutamente proibida a presença de qualquer pessoa estranha no local, com exceção das autorizadas pelo COS, e acompanhadas por um bombeiro.

FASE 6 - DESCONTAMINAÇÃO

A descontaminação é efetuada no local do sinistro antes do regresso ao aquartelamento. O objetivo é eliminar a maior quantidade possível de agentes contaminantes depositados nos equipamentos de proteção individual, bem como nos



materiais e equipamentos utilizados. O bombeiro, equipado com o EPI, deve passar por uma zona de duche para a remoção de grande parte dos agentes contaminantes. Em seguida, e de acordo com o protocolo definido, o equipamento é retirado, colocado dentro de um saco e arrumado no veículo, fora da zona da cabine da guarnição.

FASE 7 - VIGILÂNCIA

A vigilância visa a deteção de possíveis reacendimentos após a partida dos bombeiros para o aquartelamento. Consoante a área afetada pelo incêndio e a gravidade dos danos causados, o número de bombeiros empenhados nesta ação deve ser o mais reduzido possível. No mínimo, no local deve ficar posicionado um veículo de combate a incêndio.

FASE 8 - LIMPEZA, RECONDICIONAMENTO E HIGIENE

A fase final da MGO é efetuada no aquartelamento e tem como objetivos a limpeza profunda, a inspeção e o acondicionamento dos materiais e equipamentos nos veículos de socorro, assim como a substituição dos equipamentos inoperacionais.

Após o acondicionamento, segue-se a higiene pessoal dos elementos intervenientes no sinistro.





DESENVOLVIMENTO DO INCÊNDIO

INCÊNDIO VENTILADO

ECLOSÃO

Na fase inicial do incêndio uma pequena quantidade de material combustível entra em combustão e o comburente disponível no local é suficiente para o alimentar. As características do material combustível e a sua disposição no compartimento vão determinar a evolução da combustão, assim como a propagação das chamas. Pelos efeitos da radiação, o calor é transmitido aos combustíveis próximos do foco inicial que pirolisam e inflamam, aumentando a área de incêndio.

PROPAGAÇÃO

A propagação do incêndio acontece com o aumento da sua potência levando a que mais materiais combustíveis entrem no processo de combustão. Os gases libertados pelos combustíveis acumulam-se na parte superior do compartimento. A temperatura aumenta e a densidade dos gases diminui fazendo com que flutuem e comecem a espalhar-se. A capa de gases posicionada na parte superior do compartimento aumenta de temperatura e começa a irradiar calor para os combustíveis posicionados na zona baixa que, em pouco tempo, entram em combustão aumentando a intensidade do incêndio. Nesta fase, verifica-se a formação de duas zonas distintas:

- **Zona superior ou de pressão positiva**, formada pelos gases libertados pela combustão que sobem devido à sua menor densidade. Nesta zona a pressão é superior à existente no exterior do compartimento;
- **Zona inferior ou de pressão negativa**, formada por ar frio e denso. A pressão nesta zona é inferior à existente no exterior do compartimento.

A divisão das zonas é efetuada pelo denominado **plano neutro** ^{PN}, limite horizontal onde as pressões são idênticas à do exterior do compartimento.

FLASHOVER

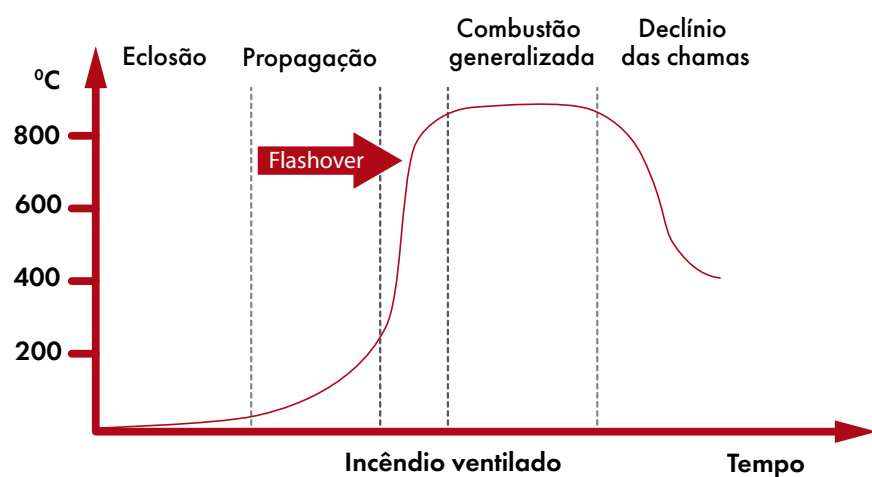
Com o desenvolvimento do incêndio, o fumo na zona superior é cada vez mais quente e espesso. O calor é insuportável e começa a irradiar no sentido descendente. Os combustíveis virgens começam a pirólise, libertando mais gases de pirólise que se misturam com o fumo existente na zona superior. A capa de gases existente no compartimento entra no seu campo de inflamabilidade, originando a inflamação de todos os combustíveis existentes no compartimento, fenómeno que se designa por *flashover*, que corresponde a uma transição repentina de um incêndio em propagação para uma combustão generalizada.

COMBUSTÃO GENERALIZADA

Nesta fase, a combustão provoca um consumo extraordinário de comburente. A sua redução drástica leva a que o **incêndio** passe a ser **controlado pela ventilação** (ICV). A duração desta fase está condicionada pelo combustível existente e pela reposição gradual de comburente.

DECLÍNIO DAS CHAMAS

No declínio das chamas a potência do incêndio e a necessidade de comburente diminuem. O que significa que o **incêndio** volta a estar **controlado pelo combustível** (ICC).



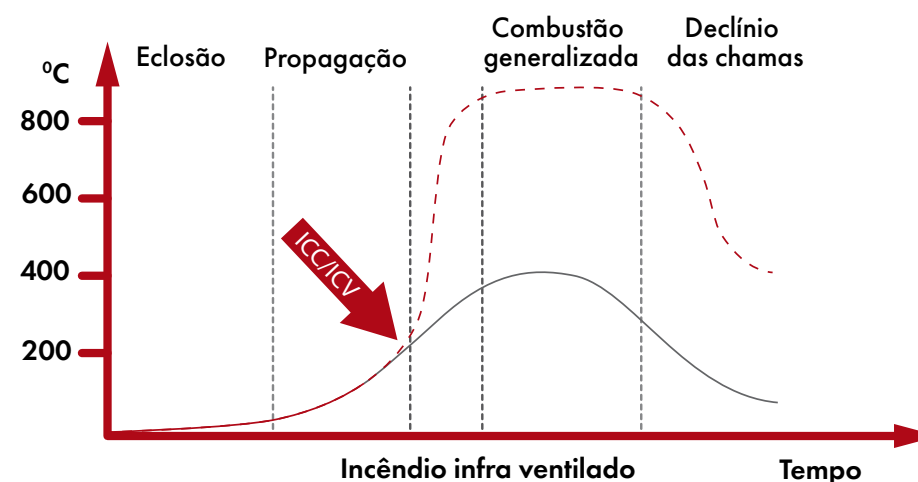
INCÊNDIO INFRAVENTILADO

O comportamento de um incêndio infraventilado é idêntico ao incêndio ventilado até à fase de propagação, ou seja, é controlado pelo combustível. A diferença em relação ao incêndio ventilado reside na redução de comburente disponível para o processo de combustão.

Durante a fase de propagação, sempre que as aberturas sejam insuficientes para a renovação de comburente em tempo útil, o perfil de ventilação é alterado, passando o **incêndio** a ser **controlado pela ventilação** (ICV). Neste caso pode ocorrer uma de três situações:

- Extinção do incêndio por falta de combustível;
- Extinção do incêndio por falta de comburente;
- Desenvolvimento do incêndio pelo fornecimento adicional de comburente.

O fornecimento adicional de comburente pode surgir devido à quebra de vidros de janelas que estão sujeitas a temperaturas elevadas ou pela entrada desordenada das equipas de ataque, ação extremamente perigosa pela possibilidade de desencadeamento de um *flashover* induzido pela ventilação ou um *backdraft*.





ESTRATÉGIAS DE COMBATE AO INCÊNDIO

As condições de um incêndio determinam se o combate pode ser executado de uma forma agressiva e ofensiva pelo interior do edifício ou de uma forma defensiva pelo exterior. Estas duas atuações designam-se por **estratégia ofensiva** e **estratégia defensiva**.

ESTRATÉGIA OFENSIVA

A estratégia ofensiva é aplicada quando a dimensão do incêndio e as condições de segurança do edifício permitem a entrada das equipas de ataque no seu interior. O objetivo é evitar a propagação do incêndio aos compartimentos adjacentes e efetuar a busca e o salvamento de potenciais vítimas.

MUDANÇA DE ESTRATÉGIA

Durante o ataque ao incêndio, caso se verifique o descontrolo, pode haver necessidade de mudança de estratégia. A mudança de estratégia é da responsabilidade do COS e deve ser transmitida aos chefes de guarnição que, por sua vez, devem comunicar às respetivas guarnições, assegurando-se de que todos os elementos tomam conhecimento.

APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA OFENSIVA

ORGANIZAÇÃO DA ZONA DE SINISTRO

O COS, ao chegar ao local, deve implementar duas zonas de segurança:

- Zona de segurança para as equipas de intervenção (ZSEI):

30m em redor do edifício.

- Zona de segurança para a população (ZSP):

A partir do limite da ZSEI.

IMPLEMENTAÇÃO DE ÁREAS ESPECÍFICAS NA ZSEI

Dentro da ZSEI são implementadas duas áreas específicas:

- Área de trabalho;
- Área de apoio.

Área de trabalho: implementada em redor do edifício, com uma extensão **cerca de 20 metros**, demarcada no seu limite exterior com cones de sinalização. Nesta área interna ficam posicionados os veículos de combate a incêndio.

Área de apoio: implementada a seguir à área de trabalho, com uma extensão **cerca de 10 metros**, demarcada no seu limite exterior com fita de balizamento. É composta por quatro locais identificados através de lonas colocadas no pavimento com as cores **vermelho, verde, azul e amarelo**:

Vermelho = local de equipamentos inoperacionais (**LEI**);

Verde = local de equipamentos operacionais (**LEO**);

Azul = local de descanso do pessoal (**LDP**);

Amarelo = local de descontaminação (**LD**).

Local de equipamentos inoperacionais (**LEI**)

Este local é destinado à colocação de equipamentos específicos que fiquem inoperacionais durante as ações de combate ao incêndio, assim como a receção de garrafas dos aparelhos respiratórios isolantes de circuito aberto (ARICA) para recarregamento.

Local de equipamentos operacionais (**LEO**)

Destinado à colocação de equipamentos específicos que estão operacionais, designadamente garrafas carregadas para os ARICA, entre outros.

Local de descanso do pessoal (**LDP**)

Destinado à recuperação física dos operacionais envolvidos nas operações de combate ao incêndio.

Local de descontaminação (**LD**)

Reservado à descontaminação dos operacionais envolvidos nas operações de combate ao incêndio.

ZONA DE SEGURANÇA PARA A POPULAÇÃO

A zona de segurança para a população (ZSP) é delimitada com fita sinalizadora a 30 metros do edifício sinistrado, vedando o acesso da população à zona de segurança para as equipas de intervenção (ZSEI).



CORTE DE ENERGIA, GÁS E OUTROS FLUIDOS

Antes do início do ataque ao incêndio num edifício, deve-se proceder ao corte de energia, gás e outros fluidos. A não execução deste procedimento pode resultar em acidentes mortais.

Em caso de rotura da canalização de água no interior do edifício, que possa colocar em risco a segurança de pessoas e bens, deve-se proceder ao fecho da água na torneira de suspensão.

ORDENS DE TRABALHO

Após o reconhecimento intermédio, o COS elabora o Plano de Trabalhos e distribui aos chefes de guarnição as **Ordens de Trabalho**. Estes, por sua vez, distribuem as tarefas pelas respetivas equipas presentes no local do incêndio. O número de elementos de cada equipa determina a quantidade de tarefas possível de execução em simultâneo.

ESTABELECIMENTOS DOS MEIOS DE AÇÃO

O posicionamento dos veículos de combate a incêndio é efetuado na área de trabalho. O VE deve ficar posicionado em frente da fachada principal do edifício de modo a possibilitar os vários movimentos de escada, em toda a extensão da fachada. Os restantes veículos devem posicionar-se nas laterais do edifício de modo a garantir espaço livre em frente à fachada principal para a execução das várias manobras necessárias ao combate.



A aglomeração indiscriminada de veículos é extremamente perigosa. No posicionamento dos veículos deve existir uma via de fuga para o caso de qualquer saída de emergência.

Na área de trabalho deve ser implementado um ou mais pontos de controlo de entrada e saída das equipas de intervenção. De um modo geral, estes pontos de controlo ficam posicionados na entrada de acesso ao edifício afetado pelo incêndio.

Na estratégia ofensiva, as equipas de ataque estão sujeitas aos vários fenómenos do fogo que podem, em poucos segundos, desencadear **comportamentos extremos do fogo**. Estas situações podem ser evitadas se as equipas fizerem uso de equipamento hidráulico que permita, por um lado, efetuar um controlo absoluto sobre o incêndio e, por outro, conferir a proteção adequada no caso de perda do controlo. De modo a atingir estes objetivos, as agulhetas a trabalho devem ser de 45 mm, pois conferem uma absorção térmica que permite a proteção necessária das equipas no interior da habitação.

ESTABELECIMENTOS DE MANGUEIRAS PARA TRABALHO

Os estabelecimentos de mangueiras para trabalho devem estender-se até à proximidade possível do foco de incêndio. Os lanços que compõem a linha de ataque devem ficar nesse local para que os bombeiros não necessitem de os arrastar por longas distâncias perante a necessidade de avançar em direção ao fogo.

LINHA DE ALIMENTAÇÃO

A linha de alimentação deve ser de 70 mm, garantindo um maior caudal de água e menos perdas de carga até ao piso do incêndio. Esta tem início no veículo de combate a incêndio e termina num disjuntor que deve ficar próximo do local do incêndio, geralmente no último patamar de escada antes do piso do incêndio. O posicionamento do disjuntor próximo do piso do incêndio garante as seguintes montagens:

- Montagem de duas linhas de ataque;

- Montagem de uma linha de ataque e uma linha para busca no interior da habitação;
- Montagem de uma linha de ataque e de uma linha de segurança para a equipa de ataque ou para a proteção da caixa de escada ou do piso superior;
- Montagem de quatro linhas para rescaldo (25 mm).



Nas operações de combate ao incêndio, quando se utiliza a coluna húmida ou seca do edifício, a linha de alimentação sai do veículo de combate e termina na entrada ou entradas de alimentação existentes na respetiva coluna, designada como ponto de alimentação da coluna.



LINHA DE ATAQUE

A linha de ataque tem como objetivo o transporte de água com a pressão adequada desde o disjuntor até às agulhetas a trabalho. É efetuada com lanços de mangueira de 45 mm que conferem à equipa de ataque maior segurança e um ataque mais eficaz.



No caso de utilização da coluna seca/húmida do edifício, a linha de ataque inicia-se na boca-de-incêndio existente no piso imediatamente inferior ao do incêndio.



ESTABELECIMENTOS PELO INTERIOR DO EDIFÍCIO

O COS, durante o reconhecimento intermédio, deve verificar os meios disponíveis no interior do edifício para os estabelecimentos de mangueiras para trabalho, podendo estes serem efetuados através dos seguintes meios:

- Coluna seca/húmida;
- Bomba da caixa de escada;
- Caixa de escada.

Coluna seca/húmida

A utilização da coluna seca/húmida é o método mais rápido para colocar em trabalho uma linha de ataque ao incêndio, mas requer uma inspeção rápida à operacionalidade do sistema. A falta de manutenção ou vandalismo podem tornar o sistema inoperacional, resultando na perda de tempo das equipas de ataque e em estragos materiais provocados por inundação.



Bomba da caixa de escada

A montagem da linha de alimentação pela bomba da caixa de escada é bastante rápida. De um modo geral, um lança de mangueira estendido alcança o piso 6. Durante o reconhecimento intermédio, o COS deve verificar se o guarda-corpos da bomba da caixa de escada é de alvenaria ou de gradeamento, de modo a que a suspensão da linha de alimentação seja garantida.



Caixa de escada

A utilização da caixa de escada para a montagem da linha de alimentação implica o uso de mais lanços de mangueira. Por norma, um lança de mangueira estendido pela escada alcança dois pisos.



ESTABELECIMENTOS PELO EXTERIOR DO EDIFÍCIO

Os estabelecimentos de mangueiras para trabalho pelo exterior do edifício podem ser efetuados através de escadas manuais, veículo escada (VE), veículo plataforma (VP), entre outros equipamentos.

A execução e os cuidados a considerar estão descritos no *Manual do Sapador Bombeiro n.º 9 – Manobras com Material Hidráulico*.



CAPACIDADE DAS MANGUEIRAS

No combate ao incêndio existe uma quantidade residual de água nos lanços de mangueira.

À chegada do primeiro veículo ao TO, perante a não existência de hidrantes para o reabastecimento, é de extrema importância calcular de forma simples e rápida a quantidade de água residual existente no estabelecimento de mangueiras a efetuar.

Um litro de água ocupa o volume de 1dm³. Ao calcular o volume de um metro de mangueira de 70 mm em dm³ obtém-se a quantidade residual de água em litros. O mesmo se aplica às mangueiras de 45 mm.

Cálculo de um lanço de mangueira de 70 mm:

Fórmula

70 mm de diâmetro = 0,7 dm em que o raio é de 0,35 dm (Ø 0,7 dm → r=0,35 dm).

1 metro = 10 dm

1 litro = 1 dm³

O **volume (V)** é igual ao produto de Pi (π=3,14) multiplicado pelo raio da mangueira ao quadrado (0,35 dm)² e por 1 metro de mangueira (10 dm).

$$V = \pi \times r^2 \times C = 3,14 \times (0,35 \text{ dm})^2 \times 10 \text{ dm} = 3,84 \text{ litros}$$

O **volume total (Vt)** é igual ao volume (V) multiplicado pelo comprimento (C) da mangueira (20 m).

$$Vt = V \times C = 3,84 \times 20 = 76,8 \text{ litros}$$

Cálculo de um lanço de mangueira de 45 mm:

Fórmula

45 mm de diâmetro = 0,45 dm em que o raio é de 0,225 dm (Ø 0,45 dm → r=0,225 dm).

1 metro = 10 dm

1 litro = 1 dm³

O **volume (V)** é igual ao produto de Pi (π =3,14) multiplicado pelo raio da mangueira ao quadrado (0,225 dm)² e por um 1 metro de mangueira (10 dm).

$$V = \pi \times r^2 \times C = 3,14 \times (0,225 \text{ dm})^2 \times 10 \text{ dm} = 1,59 \text{ litros}$$

O **volume total (Vt)** é igual ao volume (V) multiplicado pelo comprimento (C) da mangueira (20 m).

$$Vt = V \times C = 1,59 \times 20 = 32 \text{ litros}$$

EXPOSIÇÕES INTERIORES

Na estratégia ofensiva, as exposições a proteger situam-se no interior da estrutura e da habitação afetada pelo incêndio. Deve-se, por isso, ter sempre o cuidado de verificar se existem exposições em risco e atuar em conformidade.

Exposições no interior da estrutura

No interior da estrutura existem duas exposições:

- Acima do piso do incêndio;
- Abaixo do piso do incêndio.



A exposição com maior probabilidade de ser afetada pelo incêndio, de forma direta ou através das correntes de convecção, fumo e gases quentes libertados pela combustão, situa-se acima do piso do incêndio. Se necessário, deve ser colocada uma agulheta de prevenção no piso ou no interior da habitação exposta. Nos incêndios em edifícios de construção antiga, tipo pombalino, a exposição abaixo do piso do incêndio requer vigilância apertada.

Exposições no interior da habitação

No interior da habitação existem quatro áreas de exposição que estão localizadas por ordem de perigo, face ao sentido de propagação das chamas:

- À frente, no sentido de maior propagação horizontal;
- À esquerda, em relação ao sentido de maior propagação horizontal;
- À direita, em relação ao sentido de maior propagação horizontal;
- Atrás, no sentido oposto ao de maior propagação horizontal.



A proteção das exposições no interior da habitação tem como objetivo evitar a propagação do incêndio aos compartimentos adjacentes. A proteção pode ser efetuada utilizando as agulhetas a uso no combate ou com posicionamento de outras em prevenção.

PROTOCOLO DE SEGURANÇA ANTES DA ENTRADA NA HABITAÇÃO

Antes da entrada na habitação os elementos da equipa de ataque devem efetuar uma **inspeção cruzada** entre si, verificando se todo o equipamento de proteção individual (EPI) está colocado de forma correta. De salientar que além do EPI, os bombeiros devem usar luvas de nitrilo por baixo das luvas de combate ao fogo, limitando a exposição das mãos a elementos contaminantes. Deve ser retirado o ar do estabelecimento de mangueiras para trabalho e o débito de água na agulheta deve ser regulado entre os 100 e os 150L/min.



ABERTURA DA PORTA DE ACESSO À HABITAÇÃO

Ao efetuar uma abertura desordenada da porta de acesso à habitação, há um aumento de entrada de comburente que pode alterar o perfil de ventilação no interior da habitação. Esta alteração tem impacto no desenvolvimento do incêndio ao ponto de progredir para um *flashover* ou *backdraft*. Também durante a abertura, os fumos e gases quentes da combustão saem para o exterior, entram em contacto com o comburente e podem inflamar-se.

De modo a evitar a ocorrência destes fenómenos extremos do fogo, a equipa de ataque, antes da abertura da porta de acesso, deve efetuar o **protocolo de entrada**, visando a prevenção da inflamação espontânea de gases, o controlo de fluxo de gases, uma análise rápida das condições no interior da habitação e criação de uma zona de segurança após a entrada.



De modo a evitar a alteração do perfil de ventilação, deve ser efetuado o controlo de fluxo de gases. Este controlo é efetuado colocando na porta uma cortina bloqueadora de fumos.

A sua colocação na porta de entrada da habitação também permite a avaliação do padrão de ventilação com a possível observação de três situações:

- Se a cortina se deslocar para o interior da estrutura, mantendo-se nessa posição, significa que existe uma segunda abertura de ventilação com um fluxo de gases bidirecional;
- Se a cortina se mover para fora da estrutura por um período curto, aproximadamente 3 segundos, e retomar novamente à sua posição inicial, estabilizando, indica que não existe qualquer abertura na estrutura para além da abertura de acesso;
- Se a cortina se deslocar para fora da estrutura e se se mantiver nesse local, indica que aquele ponto está a funcionar como ponto de saída dos gases, o que significa que existe uma abertura de entrada de comburente em outro local da habitação, formando-se um fluxo de gases unidirecional. A razão deste fluxo

está relacionada com o vento forte no exterior que, entrando pela abertura, não deixa sair o fumo (incêndio dominado pela ventilação – ICV). Geralmente, nesta situação existe saída de fumo por baixo da cortina.

Em alternativa, este controlo pode ser efetuado pelo ajudante posicionado na porta de entrada da habitação, mantendo-a quase fechada, ficando somente o espaço ocupado pelo lança de mangueira.



ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA E LEITURA DO FOGO

A segurança da equipa e o sucesso no ataque ao incêndio depende da capacidade de análise das condições de segurança e leitura do fogo. A equipa de ataque deve ter a capacidade de identificar e analisar as várias situações de perigo, avaliar os riscos e atuar de acordo com essa análise.


Após a entrada na habitação, devem ser inspecionados os elementos estruturais, como tetos, paredes e piso da habitação. A inspeção deve incidir num conjunto de sinais como fissuras, deformação dos elementos, reboco solto, entre outras anomalias. Tais sinais indicam fragilidade das estruturas pelo que a sua observação deve ser contínua e permanente.


Para completa análise das condições de segurança, deve-se proceder a uma leitura do fogo, cujos indicadores a analisar são:

- Fumo;
- Chamas;
- Calor.

FUMO

A análise do fumo deve incidir, principalmente, na sua cor e posicionamento.

 **Fumo de cor clara** indica que o incêndio se encontra na sua fase inicial, libertando gases de pirólise devido ao aumento de temperatura no interior da habitação.

 **Fumo de cor escura** remete para um incêndio em propagação com grande libertação de carbono devido a combustão incompleta.

À medida que o incêndio se desenvolve, o plano neutro desce e a densidade dos gases inflamáveis aumenta. Um **plano neutro muito elevado** indica que o incêndio está na fase inicial.

Uma **descida gradual do plano neutro** indica uma acumulação de gases e o aumento da potência do incêndio.

Uma **descida brusca do plano neutro** indica uma rápida intensificação do incêndio que pode desencadear um *flashover*.



Um **plano neutro baixo** indica que o incêndio está controlado pelo comburente, existindo o perigo de ocorrer um *backdraft* ou um *flashover* induzido pela ventilação.


Uma **subida rápida do plano neutro** indica que houve mudança do perfil de ventilação com o perigo de ocorrer um *flashover* induzido pela ventilação ou um *backdraft*.




CHAMAS

A cor das chamas é um indicador importante sobre o desenvolvimento do incêndio. A quantidade e a qualidade de oxigenação influenciam a cor das chamas, o que, por sua vez, permite avaliar a intensidade do fogo.



 **Chamas amarelas** indicam que existe comburente disponível no compartimento para o processo de combustão.

 As **cores laranja e vermelho** indicam uma diminuição de comburente disponível e um aumento de produtos libertados pela combustão incompleta.

CALOR

Um aumento repentino do calor é um sinal indicativo de que poderá existir inflamação de gases na zona de pressão positiva. É um indicador importante que remete para a iminência de um *backdraft* ou *flashover*. A equipa de ataque deve possuir uma câmara de imagem térmica para verificação da temperatura dos gases na zona de pressão positiva.

A leitura dos indicadores (fumo, chamas e calor) deve ser efetuada durante toda a fase de progressão e extinção do incêndio.

Após análise das condições de segurança e leitura do fogo, a equipa de ataque deve tomar uma de duas atitudes:

- Atitude ofensiva;
- Atitude defensiva.

Na tomada de uma **atitude ofensiva**, a equipa de ataque deve avançar no interior da habitação, caso estejam garantidas as seguintes situações:

- Se a rota de fuga entre a equipa de ataque e o exterior estiver em condições de ser utilizada a qualquer momento, com todos os sinais de incêndio extintos e os gases da combustão arrefecidos;
- Se não existirem na habitação sinais de iminência de um *flashover* ou de um *backdraft*;
- Se o incêndio não estiver a desenvolver na zona de pressão positiva;
- Se a equipa de ataque estiver a controlar o incêndio;
- Se a equipa de ataque não estiver sujeita aos efeitos do calor extremo.

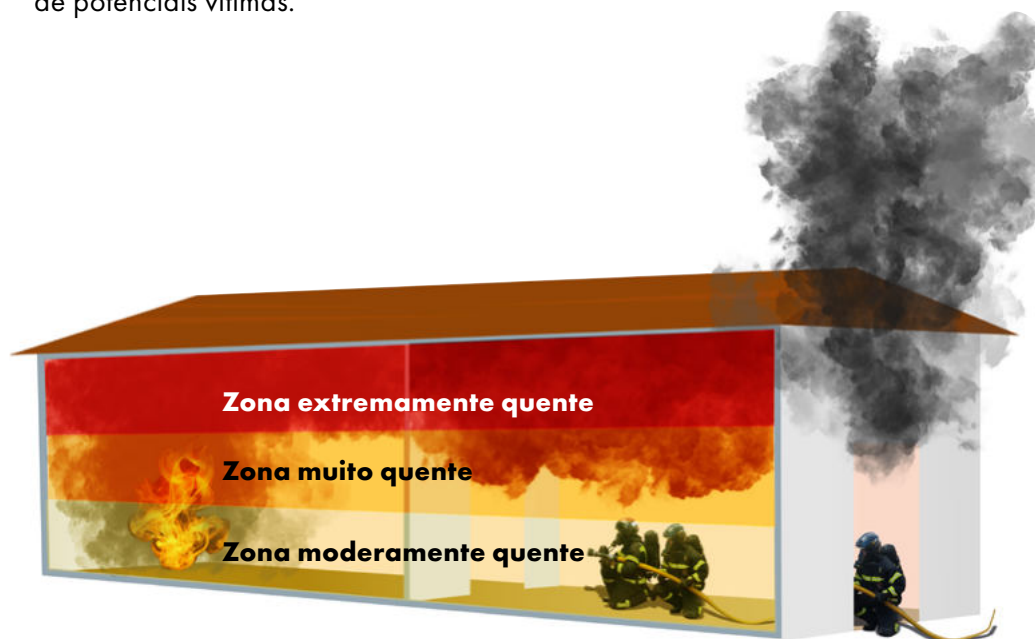
Na tomada de uma **atitude defensiva**, a equipa de ataque deve retirar-se do interior da habitação, quando:

- O incêndio não estiver controlado;
- Os elementos da equipa de ataque estiverem sujeitos aos efeitos do calor extremo;
- O incêndio estiver a desenvolver-se na zona de pressão positiva;
- E se existirem na habitação sinais de iminência do comportamento extremo do fogo.

PROGRESSÃO NO INTERIOR DA HABITAÇÃO

No interior da habitação os níveis de temperatura diferem, sendo que o mais elevado situa-se na zona superior, designada de zona de pressão positiva.

A equipa de ataque deve evitar o calor radiante libertado pelo fumo e gases da combustão, deslocando-se no interior da habitação numa posição baixa, de joelhos ou agachada com um joelho no chão. O fumo é menos denso junto ao piso pelo que a absorção de energia através do EPI é reduzida, a visibilidade é maior, o foco de incêndio pode ser rapidamente localizado, assim como a deteção de potenciais vítimas.



Uma câmara de imagem térmica é fundamental como parte do equipamento para a segurança da equipa de ataque. Este equipamento, além de facilitar a deslocação da equipa dentro de um ambiente enfumado, com visibilidade reduzida ou nula, permite, ainda, que seja efetuada a leitura da temperatura do fumo e gases libertados pela combustão. A equipa de ataque deve delinear uma rota de fuga e não deve avançar mais que 1,5 metros sem efetuar uma nova análise das condições de segurança.

Paredes, móveis e outros objetos devem ser aproveitados como proteção durante a progressão para o incêndio. Os corpos destes objetos podem evitar que a equipa de ataque seja atingida pelo calor libertado pela radiação. Deve, de igual modo, ser efetuado o arrefecimento do fumo e gases quentes libertados pela combustão, bem como de todo o combustível sólido que esteja em pirólise ou em combustão viva.

As portas interiores abertas devem ser fechadas após a verificação do interior do compartimento. As condições de segurança devem ser avaliadas de forma contínua e sistemática.

A visualização de línguas de fogo isoladas no interior do fumo (*rollover*) indica que o comportamento do fogo está próximo do limite de um fenómeno extremo, o que significa que alguns gases atingiram o seu ponto de autoinflamação.

Outro indicador, de grande fiabilidade, é o aumento rápido de temperatura perceptível pelos elementos da equipa de ataque causado pelo repentino aumento de energia na zona de pressão positiva. Na presença destes indicadores a ação a desencadear é o arrefecimento do fumo e gases libertados pela combustão.

A diminuição da sensação térmica de calor durante a atuação sobre a capa de gases é um indicador positivo de controlo do incêndio. A persistência ou o aumento da sensação térmica é indicador de não controlo e de evolução para os fenómenos do comportamento extremo do fogo. A equipa de ataque deve retirar-se de imediato sem nunca descurar o arrefecimento dos gases.

BUSCA E SALVAMENTO DE VÍTIMAS

Num incêndio em uma estrutura, as vítimas não visíveis que se encontram no interior da habitação e não conseguem sair pelos seus próprios meios para o exterior, podem encontrar-se numa das seguintes situações:

1. A **vítima mantém-se consciente** dentro de um compartimento fechado, onde existe alguma ventilação, garantindo algum tempo de sobrevivência;
2. A **vítima fica inconsciente** devido a inalação de fumos podendo entrar em paragem cardiorrespiratória com probabilidade de sobrevivência praticamente nula;
3. Estar **em paragem cardiorrespiratória**.

A equipa de ataque perante a informação da existência de vítimas não visíveis, após a análise do incêndio deve decidir qual das seguintes ações a tomar:

- **A busca e salvamento das vítimas, em primeiro lugar;**
- **O combate ao incêndio, em primeiro lugar;**
- **O combate ao incêndio e a busca e salvamento das vítimas, em simultâneo.**

A busca e salvamento das vítimas, em primeiro lugar

Num incêndio em uma estrutura, os produtos libertados pela combustão espalham-se pelo espaço dificultando rapidamente a visão e a respiração de potenciais vítimas que se encontrem no interior.

O fator tempo tem um papel crucial. Quando o incêndio ainda se encontra na fase inicial e o plano neutro está bastante elevado, a equipa de busca tem uma janela de oportunidade podendo deslocar-se na zona de pressão negativa. Caso contrário, se os produtos da combustão tiverem ocupado toda a estrutura, qualquer tentativa de busca e salvamento vai ser de difícil de execução, quer pelas condições desfavoráveis existentes no interior da estrutura, quer pelo desconhecimento da configuração do espaço.

Durante a ação de busca, o incêndio continua a evoluir diminuindo as hipóteses de sobrevivência das vítimas e escasseando a cada segundo as condições de segurança dentro da estrutura, com possibilidade de evolução para os vários comportamentos extremos do fogo, tornando o ambiente hostil.

O combate ao incêndio, em primeiro lugar

O combate ao incêndio, em primeiro lugar, faz reduzir a potência térmica, diminuindo a libertação de calor e os gases quentes libertados pela combustão. Após baixar a intensidade da combustão deve ser iniciada a ventilação do local e as operações de busca e salvamento. Com a saída de fumo e gases quentes, estas operações podem ser executadas em condições mais favoráveis, aumentando as hipóteses de sobrevivência das vítimas.

O combate ao incêndio e a busca e salvamento de vítimas, em simultâneo

Esta ação é a mais desejável, conseguindo-se realizar o ataque ao incêndio como acima descrito e o salvamento de vítimas em condições mais favoráveis. O ponto crítico desta operação reside no número de bombeiros presentes no local nos primeiros momentos da intervenção.

Em todas estas ações deve estar sempre garantida, em primeiro lugar, a segurança das equipas de socorro. Estas equipas devem ser portadoras de um estabelecimento de mangueiras pronto a utilizar, assim como, sempre que possível, uma equipa de segurança pronta a intervir em caso de necessidade.

TÉCNICAS DE EXTINÇÃO NO INTERIOR DA HABITAÇÃO

Após a deteção do foco de incêndio, o porta-agulheta deve analisar em que fase se encontra e, com base na análise, deve aplicar a técnica de extinção adequada. Durante a extinção deve observar, sistematicamente, se a técnica

é eficaz. Em caso negativo, deve parar, analisar e aplicar outra técnica de extinção. São quatro as técnicas de extinção:

- **Técnica de extinção direta;**
- **Técnica de extinção indireta;**
- **Técnica de extinção combinada;**
- **Técnica de extinção gás/sólido.**

Técnica de extinção direta

A técnica de extinção direta consiste na aplicação da água sobre as superfícies em combustão, podendo a aplicação ser efetuada de uma forma **direta** ou **indireta**.

O débito deve situar-se entre os 100 e os 300L/min e na sua projeção deve ser utilizado o jato direto na fase inicial, para não alterar o ambiente térmico no interior da estrutura. Na segunda fase deve-se aplicar o jato difuso de ataque.

O jato direto permite uma maior distância de atuação, colocando a equipa de ataque sob proteção do calor radiante do incêndio. Desta forma, obtém-se também uma maior penetração da água (efeito mecânico) nos materiais afetados pelo incêndio.

O tempo de aplicação do jato é de curta duração seguido de um compasso de espera para recuperação do equilíbrio térmico no compartimento. O tempo de espera também serve para verificar a eficácia da aplicação da água e a necessidade de ajustar os parâmetros da aplicação seguinte.

Para evitar a dispersão da água no impacto com o combustível sólido em combustão, a válvula de abertura e fecho da agulheta deve ser aberta somente o suficiente para que a água atinja o foco de incêndio. A abertura é efetuada lentamente de modo a garantir uma grande massa de água com pouca pressão e com gotas de água bastante grossas. Estas gotas de água têm a capacidade de atravessar o calor emitido por radiação e atingir as superfícies combustíveis sólidas em combustão, arrefecendo-as.

Aplicação direta

A aplicação direta tem como objetivo colocar uma grande massa de água sobre as superfícies combustíveis sem alterar o ambiente térmico no interior da estrutura. A abertura da agulheta deve ser executada de forma suave até a água atingir o combustível a extinguir. Esta aplicação pode ser efetuada de três formas:

- Sem varrimento;
- Com varrimento;
- Em ziguezague.

Aplicação sem varrimento

A água é colocada diretamente nos combustíveis sólidos em combustão sem efetuar qualquer movimento com a agulheta.



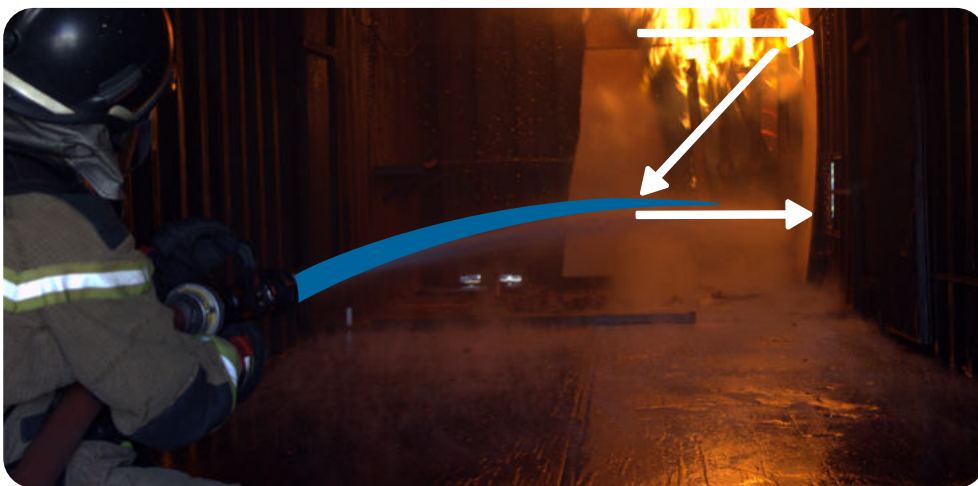
Aplicação com varrimento

A aplicação da água é efetuada com um movimento suave da agulheta em varrimento da direita para a esquerda ou vice-versa.



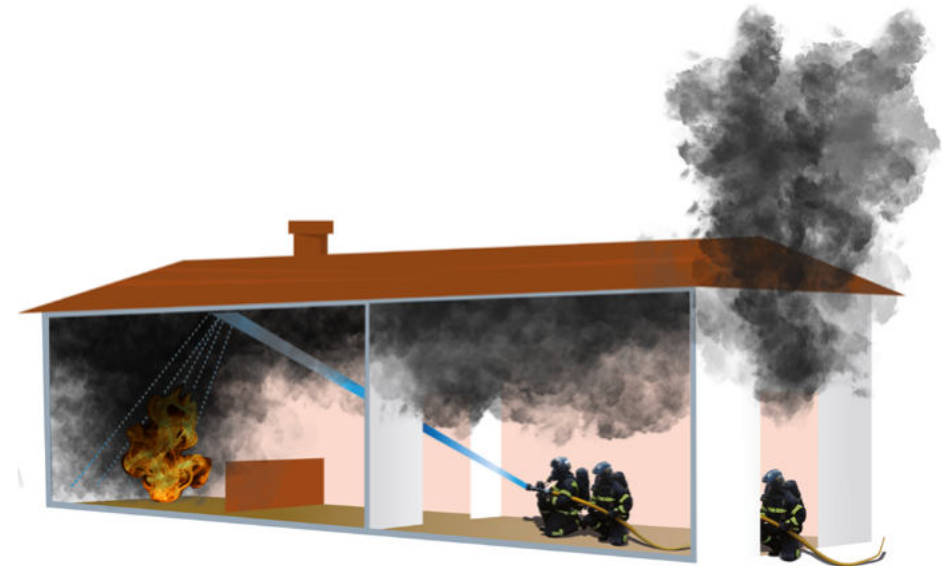
Aplicação em ziguezague

A aplicação da água é efetuada com um movimento suave da agulheta em ziguezague a partir do topo da superfície até à sua base.



Aplicação indireta

A aplicação indireta é efetuada quando existe obstáculos entre a equipa de ataque e o foco de incêndio, o que impossibilita a aplicação direta. Neste caso, a água deve ser projetada contra o teto do compartimento, de modo a que o jato de água seja quebrado e atinja diretamente as superfícies combustíveis do lado contrário. Neste tipo de aplicação, a válvula de abertura e fecho da agulheta deve ser aberta na totalidade durante a projeção da água.



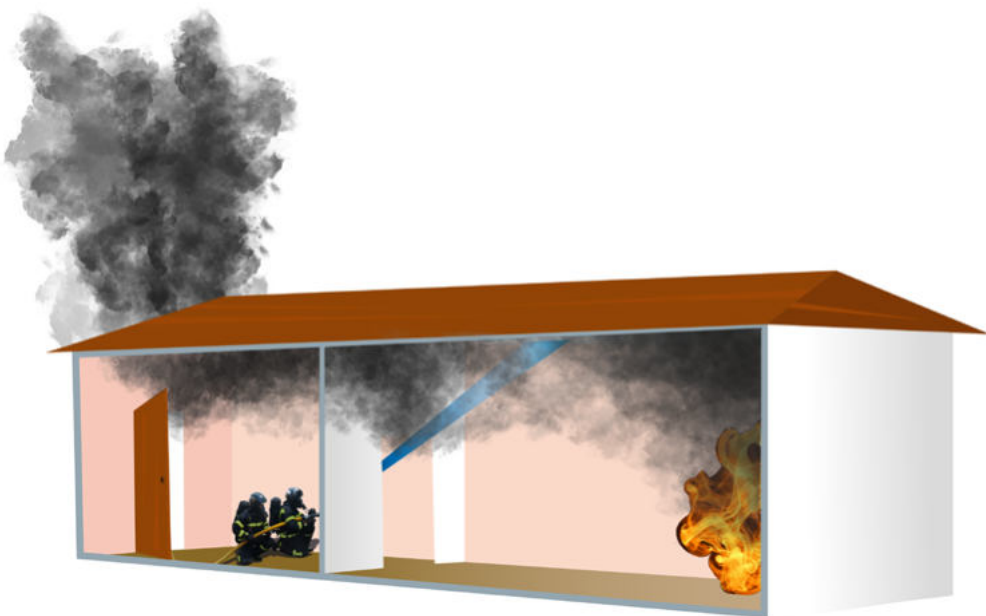
TÉCNICA DE EXTINÇÃO DIRETA

Objetivos	Arrefecimento dos combustíveis sólidos em combustão; Interrupção da pirólise; Extinção.
Débito	100 a 300 L/min.
Tipo de jato	Direto/difuso de ataque
Tempo de aplicação do jato	Curta duração
Ponto de aplicação do jato	Aplicação direta = Combustível sólido em combustão; Aplicação indireta = Teto do compartimento.

Técnica de extinção indireta

A técnica de extinção indireta deve ser aplicada quando o incêndio é muito intenso e a temperatura no interior do compartimento bastante elevada, não estando garantidas as condições de segurança para a aplicação da técnica de extinção direta. Esta técnica tem como objetivo a produção de vapor de água de forma controlada, ocupando o volume do compartimento e atuando sobre o incêndio pelo efeito de abafamento.

A aplicação da água é efetuada a partir do exterior do compartimento do fogo utilizando o jato difuso de ataque (20° a 30°), com um tempo de aplicação de curta duração e um débito entre 100 a 300 L/min. O jato de água deve ser dirigido para o teto do compartimento do fogo, zona onde a temperatura é mais elevada. A válvula de abertura e fecho da agulheta deve ser aberta na totalidade durante a projeção da água. Após a aplicação do jato, a porta do compartimento deve ser fechada e efetuado um tempo de espera que permita a atuação do vapor de água no seu interior. De seguida, para visualização do efeito da aplicação da água sobre o fogo no interior do compartimento, deve abrir-se a porta e, se necessário, efetuar nova aplicação.



TÉCNICA DE EXTINÇÃO INDIRETA

Objetivos	Criação de vapor de água; Extinção.
Débito	100 a 300 L/min.
Tipo de jato	Difuso de ataque (20° a 30°)
Tempo de aplicação do jato	Curta duração
Ponto de aplicação do jato	Teto do compartimento

Técnica de extinção combinada

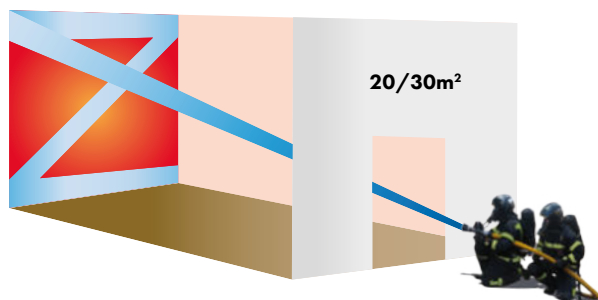
A técnica de extinção combinada consiste na associação dos efeitos da extinção direta e indireta e tem como objetivo a criação de grande quantidade de vapor de água. Esta técnica só deve ser aplicada quando há garantia da existência de um ponto de saída do vapor e a porta de acesso ao compartimento do fogo esteja operacional. É aplicada na fase de combustão contínua em que a produção de chamas e a temperatura interior no compartimento são bastante elevadas.

Na aplicação desta técnica deve ser utilizado o jato difuso de ataque com um cone de abertura entre 30° e 45°, com débito máximo e com um tempo de aplicação do jato de curta duração. O porta-agulheta, posicionado à entrada do compartimento, deve projetar a água em direção ao topo da parede à sua frente, junto ao teto. Com a agulheta, deve efetuar um de três movimentos, de modo a desenhar uma das seguintes letras: **Z**, **O** ou **T**.

Concluído um dos movimentos, a porta de acesso ao compartimento deve ser fechada para que o vapor de água atue sobre a combustão por abafamento e para que o excesso de vapor e gases quentes saiam para o exterior. Após um compasso de espera, a porta deve ser aberta lentamente para que se possa verificar o efeito da extinção. Se necessário, deve efetuar nova aplicação. Em situações mais complexas, com vista ao aumento da eficácia da extinção, a aplicação do jato pode ser realizada duas vezes seguidas sem fechar a agulheta.

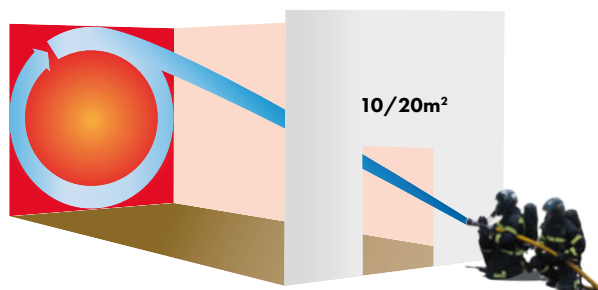
Movimento em Z

O movimento em **Z** é efetuado por um varrimento horizontal na zona de pressão positiva com início de um extremo ao outro do topo da parede junto ao teto, baixando na diagonal até ao pavimento onde se efetua outro varrimento na horizontal em direção ao extremo oposto da parede. É um movimento utilizado em compartimentos com áreas entre os 20 a 30 m².



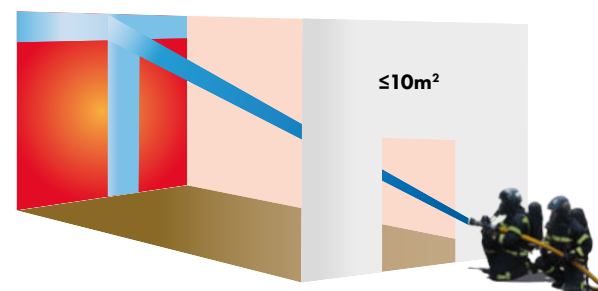
Movimento em O

No movimento em **O**, a agulheta deve ser movimentada de forma a descrever um círculo. A projeção da água deve iniciar ao centro da parede, no seu topo junto ao teto, na zona de pressão positiva. O movimento circular de projeção da água deve abranger as extremidades da parede e do piso, finalizando no ponto inicial. Este movimento é utilizado em compartimentos com áreas entre os 10 a 20 m².



Movimento em T

No movimento em **T** é efetuado um varrimento horizontal na zona de pressão positiva, de um extremo ao outro do topo da parede junto ao teto, regressando ao meio e, de seguida, baixando na vertical até ao pavimento. É um movimento utilizado em compartimentos com áreas até 10 m².

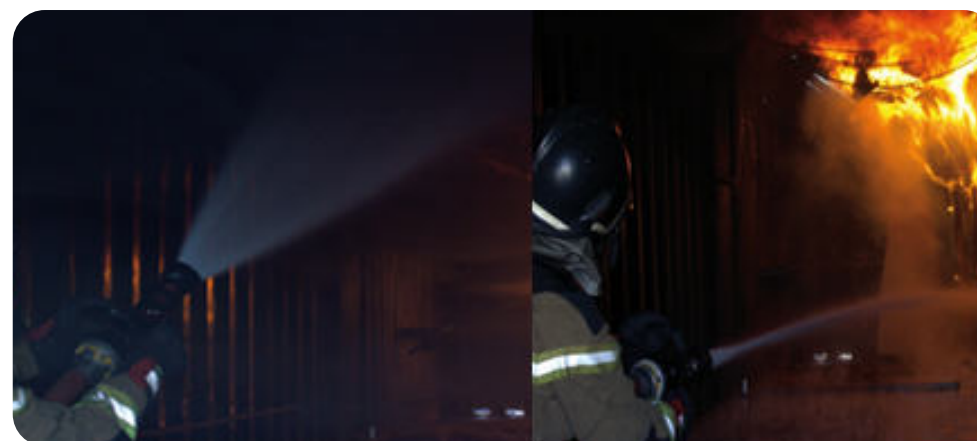


TÉCNICA DE EXTIÇÃO COMBINADA

Objetivos	Criação de vapor de água; Extinção.
Débito	Máximo
Tipo de jato	Difuso de ataque (30° a 45°)
Tempo de aplicação do jato	Curta duração
Ponto de aplicação do jato	Parede e combustíveis sólidos em combustão

Técnica de extinção Gás/Sólido

A técnica de extinção gás/sólido é aplicada nos incêndios em compartimentos fechados ou semifechados. Consiste no arrefecimento do combustível gasoso, baixando o seu campo de inflamabilidade e atuando sobre o combustível sólido em combustão. Para o arrefecimento do combustível gasoso é utilizado o jato difuso de controlo de *flashover* com o tempo de aplicação de pulsação e um cone de abertura entre os 45° a 60°, dependendo da largura do espaço a arrefecer. Para a extinção do combustível sólido é utilizado o jato direto com o tempo de aplicação de curta duração. O débito a utilizar deve situar-se entre os 100 e os 150L/min.



TÉCNICA DE EXTINÇÃO GÁS/SÓLIDO

Objetivos	Extinção sem alteração do equilíbrio térmico
Débito	Máximo de 150L/min.
Tipo de jato	Difuso de controlo de <i>flashover</i> > Combustível gasoso; Direto > Combustível sólido.
Tempo de aplicação do jato	Pulsação/curta duração
Ponto de aplicação do jato	Combustível gasoso/combustível sólido

TÉCNICA DE ATAQUE NO EXTERIOR DA HABITAÇÃO

ATAQUE DE TRANSIÇÃO

O ataque de transição é aplicado quando as equipas de socorro chegam ao local do incêndio e observam a saída de chamas pelas janelas.

O objetivo da técnica não é a extinção do incêndio, mas sim a redução da sua intensidade antes da entrada da equipa de ataque no interior da habitação. Deste modo, são garantidas melhores condições de segurança, quer para a equipa de ataque, quer para potenciais vítimas não visíveis, assim como, em simultâneo, a proteção das exposições no interior da habitação e do edifício.

Esta técnica consiste na aplicação de água em jato direto com o débito entre 300 a 500 L/min., a partir do exterior da habitação através das janelas por onde saem as chamas, de modo a não alterar a saída de fumo e gases de incêndio. O porta-agulheta deve aplicar água em jato direto, sem varrimento, atingindo um ponto fixo no teto do compartimento.

O tempo de aplicação do jato é de curta duração, até ao aparecimento de vapor de água. De seguida, a agulheta deve ser fechada e efetuado um tempo de espera

para que o equilíbrio térmico seja recuperado no compartimento e o excesso de vapor de água saia para o exterior.

O procedimento de aplicação de água é repetido sempre que o incêndio volte a ter intensidade, mas em pontos diferentes do teto de forma a que as gotas de água atinjam zonas diferentes no interior do compartimento.



ATAQUE DE TRANSIÇÃO

Objetivos	Redução da potência do incêndio; Melhoria das condições de segurança no interior da habitação.
Débito	300 a 500L/min.
Tipo de jato	Direto
Tempo de aplicação do jato	Curta duração
Ponto de aplicação do jato	Teto do compartimento

ATUAÇÃO NO EXTERIOR DA HABITAÇÃO

As equipas de intervenção não envolvidas diretamente no combate ao incêndio no interior da habitação devem garantir o apoio necessário à eficácia do combate. Os bombeiros, através de ordens emanadas pelos respetivos chefes de guarnição, executam várias manobras de apoio como ventilação, abertura de acessos, proteção às exposições, proteção de bens, reabastecimentos, entre outras consideradas necessárias. Terminadas as tarefas, os bombeiros devem comunicar aos chefes de guarnição a conclusão dos trabalhos, ficando a aguardar novas ordens.

ESTRATÉGIA DEFENSIVA

A estratégia defensiva é aplicada sempre que a dimensão do incêndio e as condições de segurança do edifício não permitam a entrada das equipas de ataque no seu interior. O objetivo é evitar a propagação do incêndio aos edifícios adjacentes.

Nesta estratégia, o COS deve priorizar três aspetos:

- Segurança e proteção (operacionais e população);
- Controlo do incêndio (a não progressão do incêndio);
- Conservação e proteção da propriedade (pública e privada).

No reconhecimento, a observação e análise do incêndio deve incidir em pontos importantes como:

- Existência de vítimas;
- Condições de segurança da estrutura;
- Análise do incêndio;
- Exposições;
- Mananciais de água existentes e seus caudais.

EXISTÊNCIA DE VÍTIMAS

O salvamento de vítimas é prioritário sobre todas as outras operações. Se a vítima estiver exposta às chamas deve ser protegida durante o salvamento através de um estabelecimento de mangueiras.

Podem existir situações de perigo em que a melhor opção no salvamento é dar indicações às vítimas para que estas se desloquem para local seguro, procedendo, em seguida, ao salvamento em segurança.

CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA

Durante o reconhecimento, o COS deve avaliar as condições de segurança da estrutura, com base na verificação de anomalias presentes:

- Desprendimento de ladrilhos das fachadas e muros;
- Ruídos no interior da estrutura;
- Estruturas fora da verticalidade (e.g. chaminés inclinadas, caixa de escadas);
- Fachadas abauladas ou com rachas;
- Movimento de pisos e tetos;
- Entre outras anomalias.

ANÁLISE DO INCÊNDIO

Na análise do incêndio devem ser considerados dois pontos-chave: o sentido de propagação das chamas e a energia libertada pelo incêndio.

O sentido de propagação das chamas é de fácil perceção, o que não acontece com a energia libertada pelo incêndio. Neste ponto-chave deve ser considerada a energia libertada por condução e convecção, duas formas de propagação de calor que afetam de forma direta os edifícios contíguos.

Na existência de exposições, o COS deve procurar realizar em simultâneo duas

operações, desde que existam elementos e equipamentos suficientes para a sua execução:

- O ataque ao incêndio;
- A proteção de exposições.

Porém, se a energia libertada pelo incêndio estiver a afetar de forma significativa as exposições e o número de elementos e equipamentos disponíveis não forem os suficientes para efetuar as duas operações em simultâneo, o ataque deve ser abandonado em detrimento da proteção.



EXPOSIÇÕES EXTERIORES

As exposições exteriores a considerar são quatro e a numeração tem como referência a fachada principal do edifício afetado pelo incêndio:

- Edifício posicionado em frente à fachada principal corresponde à exposição n.º 1;
- Restantes edifícios numerados de 2 a 4, no sentido dos ponteiros do relógio.

A numeração mantém-se mesmo que não exista alguma das exposições. Em edifícios com várias fachadas principais, a numeração é iniciada a partir da fachada onde ocorre o incêndio, seguindo no sentido dos ponteiros do relógio.



MANANCIAS DE ÁGUA

No local do incêndio, é crucial a verificação da existência de mananciais de água para um rápido e correto reabastecimento dos veículos de combate a incêndios. Na sua ausência deve ser efetuado de imediato o pedido de reforço de veículos tanque tácticos urbanos (VTTU).



CAUDAL DE ÁGUA PARA UM COMBATE EFICAZ

O combate a um incêndio de grande intensidade requer um equilíbrio entre a potência térmica libertada pelo incêndio e o caudal de água disponível para baixar essa potência. Se após 15 a 20 minutos de combate ao incêndio a intensidade continua igual ou superior, significa que o caudal de água utilizado não é o suficiente para o seu controlo efetivo. Existem várias fórmulas de cálculo para determinar o caudal de água necessário para combater com eficácia um incêndio. É indicada uma dessas fórmulas:

Fórmula

Comprimento x Largura = $y \times 13,5 = x$ Litros/minuto

Multiplicar o comprimento do edifício pela largura. O resultado da multiplicação é, por sua vez, multiplicado pela constante **13,5**.

Exemplo: Vivenda com 40 metros de largura e 30 metros de comprimento

$40 \times 30 = 1200 \text{ m}^2$ $1200 \text{ m}^2 \times 13,5 = 16\ 200 \text{ L/min}$

Efetuada o cálculo e obtido o resultado do caudal de água necessário para o combate ao incêndio, o COS, com base no conhecimento da quantidade de água existente nos veículos, deve calcular e verificar se a mesma é aproximada da quantidade mínima para um combate eficaz. Em caso de insuficiência de água, deve providenciar o reforço de veículos para o local.

ORGANIZAÇÃO DA ZONA DE SINISTRO

Na presença de anomalias na estrutura do edifício que evidenciem o seu colapso, o COS deve tomar de imediato medidas de segurança para as equipas de intervenção presentes no local, para os moradores e população em geral.

Devem ser implementadas duas zonas de segurança:

■ **Zona de segurança para as equipas de intervenção (ZSEI)** – Implementada

da a partir do edifício afetado pelo incêndio, com uma extensão igual a uma vez e meia a sua altura, acrescida de mais 30 metros.

■ **Zona de segurança para a população (ZSP)** – Implementada a partir do limite do ZSEI.

IMPLEMENTAÇÃO DE ÁREAS ESPECÍFICAS NA ZSEI

Devem ser implementadas três áreas específicas:

Área de colapso | **Área de trabalho** | **Área de apoio**.

Área de colapso

Área implementada em redor do edifício afetado pelo incêndio com uma extensão igual a uma vez e meia a sua altura, demarcada no limite exterior por cones de sinalização. É proibida a presença de pessoal operacional nesta área, bem como o posicionamento de veículos de combate a incêndio.

Área de trabalho

Área implementada a seguir à área de colapso com uma extensão de cerca de 20 metros, demarcada no seu limite exterior com cones de sinalização. Nesta área devem ser posicionados os veículos de combate ao incêndio.

Área de apoio

Área implementada a seguir à área de trabalho com uma extensão de cerca de 10 metros, demarcada no seu limite exterior com fita de balizamento. É composta por quatro locais identificados com lonas colocadas no pavimento de cor **vermelho**, **verde**, **azul** e **amarelo**:

Vermelho = local de equipamentos inoperacionais (**LEI**);

Verde = local de equipamentos operacionais (**LEO**);

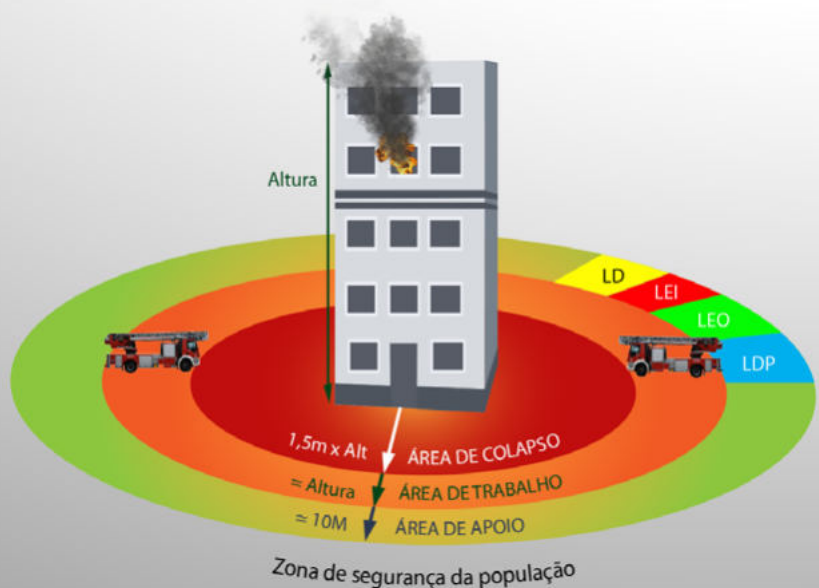
Azul = local de descanso do pessoal (**LDP**);

Amarelo = local de descontaminação (**LD**).



POSICIONAMENTO DOS VEÍCULOS DE COMBATE AO INCÊNDIO

Os VE e VP devem ser os primeiros a serem posicionados tendo em conta a potência de combate e a segurança do operador, procurando, sempre que possível, posicionar-se alinhados com as esquinas do edifício afetado pelo incêndio. Neste posicionamento o combate ao incêndio é efetuado numa zona de menor risco com a possibilidade de se efetuar a proteção de exposições exteriores.



Na ausência de anomalias significativas na estrutura do edifício, o COS deve implementar duas áreas específicas:

- Área de trabalho condicionado;
- Área de apoio.

Área de trabalho condicionado – área implementada a partir do edifício afetado pelo incêndio, com uma extensão igual a uma vez e meia a sua altura, acrescido de mais 20 metros. A implementação desta área permite uma maior aproximação das equipas de intervenção e dos veículos ao edifício afetado pelo incêndio. Os veículos e operacionais a trabalho nesta área devem ser reduzidos ao mínimo essencial a fim de evitar acidentes fatais.

Área de apoio – obedece ao descrito na página n.º 83.

POSICIONAMENTO DOS VEÍCULOS DE COMBATE AO INCÊNDIO

O posicionamento de veículos de combate ao incêndio e de operacionais na área de trabalho condicionado devem ser objeto de uma avaliação de vantagens e riscos. Nenhum risco é aceitável onde não exista vítimas para salvamento.

A avaliação de risco é um processo contínuo durante as operações de combate ao incêndio. Se se verificar a alteração das condições de segurança e houver um aumento dos riscos, a estratégia e a tática devem também ser alteradas.

O posicionamento dos veículos é idêntico aos atrás descritos quando existir uma área de colapso. Porém, neste caso, efetuada a avaliação de risco, existe a possibilidade de os veículos e os operacionais intervirem mais próximo do edifício.

É igualmente prioritário a nomeação de um oficial de segurança para verificar se os trabalhos de combate ao incêndio estão a ser realizados de forma segura, se a área de colapso ou de trabalho condicionado estão a ser implementadas, se a estabilidade da estrutura está comprometida pelo incêndio, entre outros aspetos a observar no local.



ESTABELECIMENTO DOS MEIOS DE AÇÃO

Na estratégia defensiva o equipamento hidráulico a usar no combate ao incêndio deve ser de grande débito, agulhetas de 70 mm e monitores. O VE e o VP devem ter em exclusivo um VUCI a alimentar os monitores a trabalho de modo a tirar o máximo partido da potência de combate destes equipamentos.

O reabastecimento dos veículos é de extrema importância e a sua prontidão deve ser imediata, pois os caudais de água no combate ao incêndio devem ser elevados. Os reabastecimentos devem ser efetuados através de marcos de incêndio ou, se o caudal destes não for o desejável, deve-se recorrer aos VTTU presentes no local. O reforço de VTTU deve ser efetuado logo à chegada ao TO.

ATUAÇÃO DAS EQUIPAS

A atuação das equipas de ataque tem como principal objetivo a circunscrição do incêndio no mais curto espaço de tempo possível, baixando a sua intensidade e evitando assim a propagação aos edifícios adjacentes. A segurança das equipas

deve ser rigorosa na zona de sinistro, cabendo aos chefes de guarnição a responsabilidade de as fazer cumprir.

O ataque ao incêndio deve iniciar-se de forma agressiva, em alto débito, durante um curto espaço de tempo, reduzindo o débito para reabastecimento do veículo. As equipas de ataque devem estar em permanente comunicação com o motorista de forma a saber quais os momentos para aumento e redução do débito. Numa primeira fase, as equipas de ataque devem utilizar o jato direto face à grande energia libertada pelo incêndio. A utilização de jato difuso não garante que o ponto de aplicação seja atingido devido à vaporização da água.

ATUAÇÃO A PARTIR DO PISO TÉRREO

As equipas de ataque a operar no piso térreo podem utilizar equipamentos de combate ao incêndio como:

- Monitores fixos nos VE e VP;
- Monitores fixos nos alçados dos veículos;
- Monitores amovíveis;
- Agulhetas de alto débito.



Na projeção de água a partir do exterior do edifício, os monitores amovíveis tem vantagem em relação às agulhetas de alto débito. As agulhetas necessitam da permanência de um operacional ao contrário dos monitores que podem ser colocados na área de colapso, libertando os operacionais para local seguro. Os jatos de água projetados por estes equipamentos devem ser direcionados através das aberturas estruturais do edifício de forma a atingirem o seu ponto de aplicação.

ATUAÇÃO A PARTIR DE VEÍCULOS ESCADA

O combate ao incêndio a partir de um VE requer regras de segurança rigorosas. Assim, sempre que o arvoreamento da escada seja superior a 45° deve ser instalada uma linha de vida de modo a garantir a segurança dos elementos nela posicionados.

Nos VE, o tipo de jato de água a aplicar no início do combate deve ser o direto e deve incidir diretamente nos focos de incêndio visíveis. A aplicação do jato difuso, nesta fase do combate, faz com que a água passe ao estado de vapor



antes de atingir o ponto de aplicação. Se, durante a operação de combate ao incêndio, o porta-agulheta verificar que o seu posicionamento não favorece um ataque eficaz deve transmitir essa informação ao chefe de guarnição para que sejam aplicadas medidas corretivas, nomeadamente o reposicionamento do VE.

ATUAÇÃO A PARTIR DE COBERTURAS DE EDIFÍCIOS ADJACENTES

O posicionamento de equipas de ataque e proteção nas coberturas dos edifícios adjacentes permite não só um ataque eficaz, mas também a proteção desses edifícios.

O acesso a uma cobertura pode efetuar-se pelas escadas do edifício, por acesso ao sótão, com desmontagem de telhas ou por meio de um VE.

Antes do posicionamento das equipas, deve ser efetuada uma análise à cobertura para verificação da sua estabilidade. Alguns sinais como telhas rachadas, sons característicos de materiais a quebrar e aquecimento extremo são indicadores de que a estrutura pode estar comprometida. Para deteção do posicionamento do foco de incêndio abaixo da cobertura deve ser projetada água em jato direto e de curta duração para diferentes zonas do telhado. A zona onde exista maior libertação de vapor de água corresponde à zona mais quente, considerada zona de perigo.

A deslocação sobre uma cobertura é bastante perigosa e requer implementação de uma linha de vida fixa a um ponto resistente.

A deslocação perpendicular sobre um telhado deve ser efetuada pelas telhas passadiças ou, na sua ausência, deve ser colocada uma escada sobre as telhas, permitindo a deslocação com o auxílio deste equipamento.

A empena do telhado pode ser utilizada para deslocação longitudinal. O bombeiro deve sentar-se na empena com uma perna para cada lado, arrastando-se com as mãos no sentido da deslocação. A deslocação nunca deve ser efetuada sobre algerozes, pois estes não oferecem estabilidade necessária.

PROTEÇÃO DE EXPOSIÇÕES EXTERIORES

Os edifícios adjacentes ao do incêndio estão expostos ao perigo de propagação do calor, por condução através das paredes, por convecção através das janelas ou outras aberturas e ainda por radiação. A proteção das exposições deve ser efetuada utilizando agulhetas de grande débito ou monitores amovíveis com projeção de água em jato direto na fachada do edifício exposto. Esta ação visa molhar as superfícies expostas, uma vez que a formação de uma cortina de água entre os edifícios não é suficiente para garantir a proteção dos efeitos da propagação do calor por radiação e convecção.

REFORÇO DE PESSOAL

A necessidade de reforço de pessoal no TO pode ocorrer:

- Após a chegada ao local;
- Durante as operações de combate ao incêndio.

À medida que os elementos de reforço vão chegando ao TO, devem ser informados das tarefas a executar e do local de execução. Quando o incêndio dá sinal de cedência às ações de ataque, o número de elementos no TO começa a ser superior às necessidades. Estes elementos devem ser constituídos como reserva tática de meios humanos.

Os elementos que se encontram mais expostos ao calor estão sujeitos aos efeitos da chamada fadiga térmica, o que pode colocar em risco as suas vidas durante a ação de combate no interior da habitação. No caso de exposição prolongada ao calor do incêndio, deve ser providenciada de imediato a rendição dos elementos das equipas.

Outro fator que determina a rendição do pessoal é a fadiga causada pelo próprio esforço desenvolvido durante as operações de combate. Caso exista disponibilidade de pessoal em número suficiente, a rendição deve ser feita por equipas completas, nunca por elementos isolados.

O pessoal para rendição deve ser informado das condições de atuação no

combate ao incêndio e dos objetivos a atingir. Em todos os incêndios, especialmente no caso de edifícios ou outros espaços confinados, deve existir um controlo efetivo das equipas envolvidas na ação.

REFORÇO DE EQUIPAMENTOS

Para um combate eficaz ao incêndio é importante que as informações prévias acerca do mesmo sejam detalhadas e completas de forma a possibilitar uma maior capacidade de seleção dos equipamentos necessários. As necessidades de reforço de equipamentos podem ocorrer em situações idênticas às de reforço de pessoal.

O contrário pode ocorrer quando o incêndio cede às ações de ataque começando a haver equipamento excedente. Este deve ser colocado em local onde não dificulte as ações de combate, passando a ser uma reserva tática de meios e equipamentos. O COS, com base nas informações fornecidas pelos chefes de guarnição, deve efetuar uma listagem do equipamento, procedendo à sua atualização.



INCÊNDIOS EM EDIFÍCIO DE CONSTRUÇÃO ANTIGA

O combate a incêndios em edifícios de construção antiga requer dos bombeiros procedimentos muito especiais e uma atenção redobrada.

O desenvolvimento de um incêndio neste tipo de edificado é bastante rápido, pelo que se deve ter especial atenção à proteção das exposições interiores e exteriores. O incêndio toma características muito próprias resultantes do material de construção altamente combustível, como é o caso da madeira.

A rapidez na montagem do estabelecimento de mangueiras para trabalho é fundamental para um célere controlo e extinção do incêndio. Além do estabelecimento de mangueiras para o combate direto ao incêndio, outros devem ser colocados de imediato no piso superior, assim como na cobertura do edifício, garantindo de forma eficaz a não propagação do incêndio.



FOGOS ENCOBERTOS EM PAVIMENTOS

Os pavimentos de madeira são formados por uma série de caixas com vigas divisórias onde é frequente a existência de anteparas e outros desperdícios de madeira entre as vigas, além de lixos e poeiras acumulados. Normalmente, o fogo fica confinado nesta área.

Os fogos em pavimentos são, de um modo geral, provenientes de roturas nas chaminés, por atravessamento de condutas de fumo e de vapor, má instalação de fogões de aquecimento e em instalações elétricas devido a mau isolamento dos condutores.

Os fogos encobertos em pavimentos denunciam-se pelo cheiro a queimado, pelo fumo e calor nas zonas afetadas pelo incêndio. Os pontos por onde o fumo sai no pavimento nem sempre fornecem indicações seguras sobre o local do fogo. O fumo corre ao longo do vigaumento e vai sair em pontos distantes, numa fenda ou junta mais larga. Para a descoberta do fogo, não devem despregar-se as tábuas do pavimento em qualquer ponto, mas sim na zona de maior aquecimento, colocando à vista o ponto em que o fogo se desenvolve, atacando-o de seguida. Na maior parte das vezes, convém desferrar o teto no andar inferior para pôr a descoberto os pontos em combustão.

Após a extinção, descobrem-se as vigas do pavimento até se alcançar a zona ainda não atingida, verificando toda a sua extensão com o maior cuidado para garantia de que o fogo fica totalmente extinto. De modo a evitar prejuízos no levantamento parcial dos sobrados, as tábuas não devem ser partidas sem que seja absolutamente necessário. Deve ser utilizada a quantidade indispensável de água para a extinção do fogo descoberto.

FOGOS EM TABIQUES DE MADEIRA

Os fogos em tabique ou em outras estruturas de madeira, com origens idênticas às referidas para os pavimentos de madeira, denunciam-se pelo aquecimento

dos paramentos. Nos tabiques à francesa, com enchimento de aparas de madeira, os fogos tomam rápido desenvolvimento e podem transmitir-se com facilidade aos pavimentos a que se ligam.

No caso em que os tabiques são em estuque, há que descoser com cuidado a camada de estuque que os reveste, pois muitas vezes pelos primeiros buracos abertos irrompem grandes chamas. Desta forma, põe-se a descoberto a estrutura de madeira na extensão necessária para visualização do fogo.

FOGOS NO MADEIRAMENTO DAS COBERTURAS

Os fogos no madeiramento das coberturas são combatidos pelo exterior do edifício, pelos telhados ou pelo seu interior consoante a dimensão do fogo e a facilidade de acesso.

Deve-se, em todas as circunstâncias, procurar utilizar as escadas interiores do edifício, aproveitando-as, sempre que tal seja possível, para o estabelecimento dos meios de ataque. Caso contrário, devem estes ser montados com recurso a técnica de escalada, VE ou por acesso aos telhados dos prédios contíguos.

A extinção do fogo no madeiramento da cobertura é uma operação delicada. Esta deve iniciar-se pelo ataque nos pontos de ligação das diferentes peças de madeira que asseguram a solidez do conjunto construtivo. De seguida, deve-se refrescar as asnas, os frechais, as madres e o pau de fileira.

É importante efetuar desde logo a proteção das exposições exteriores. Para a deteção do fogo em coberturas devem ser levantadas as telhas unicamente na zona atingida pelo fogo, efetuando o combate através dessa abertura. Quaisquer outras aberturas podem facilitar o desenvolvimento do incêndio.

A ação do vento favorece os fogos de madeiramento razão pela qual o ataque se deve desenvolver com maior potência de meios do lado oposto de onde o vento sopra para limitar a sua propagação.

RESCALDO

O rescaldo deve seguir procedimentos bem definidos. O fogo pode propagar-se através do madeiramento e reacender noutros locais do edifício, inclusive em edifícios contíguos.

Todo o edifício deve ser alvo de uma minuciosa inspeção a fim de ser detetado qualquer indício de fogo. Deve-se tatear os elementos construtivos, verificando o aquecimento das paredes e tetos, observar se existe saída de fumos pelas brechas nas paredes através de ruídos caraterísticos, estalos de materiais queimados, entre outras situações anómalas. A inspeção deve estender-se aos edifícios contíguos de forma exhaustiva.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÉPOIX, Pierre. (2015). *Les phénomènes thermiques – Analyse du feu et recueil d`expériences*, Éditions Carlo Zaglia.
- FERREIRA, A.J.G. *et al.* (2018). *Manual do Curso de Controlo de Flashover (Nível I)*, Col. Manual do Sapador Bombeiro n.º 8, Imprensa Municipal/CML/RSB, Lisboa.
- FERREIRA, A.J.G., FERREIRA, M.J.F (2013). *Manual de Manobras com Material Hidráulico*, Col. Manual do Sapador Bombeiro n.º 9, Imprensa Municipal/CML/RSB, Lisboa.
- GRIMWOOD, Paul (2008). *Euro Firefighter*, West Yorkshire: Jeremy Mills Publishing.

ÍNDICE

Introdução	7
Marcha Geral das Operações	9
Fases do combate ao incêndio	9
Fase 1 - Reconhecimento	9
Fase 2 - Busca e Salvamento	21
Fase 3 - Estabelecimento dos Meios de Ação	25
Fase 4 - Ataque e Proteção	26
Fase 5 - Rescaldo	33
Fase 6 - Descontaminação	38
Fase 7 - Vigilância	39
Fase 8 - Limpeza, Recondicionamento e Higiene	39
Desenvolvimento do incêndio	41
Incêndio Ventilado	41
Incêndio Infraventilado	43
Estratégias de Combate a Incêndios	45
Estratégia Ofensiva	45
Aplicação da Estratégia Ofensiva	45
Estabelecimentos dos Meios de Ação	48
Protocolo de Segurança antes da Entrada na Habitação	58
Análise das Condições de Segurança e Leitura do Fogo	60
Progressão no Interior da Habitação	64
Técnicas de Extinção no Interior da Habitação	67

Técnicas de Ataque no Exterior da Habitação	76
Estratégia Defensiva	78
Organização da zona de sinistro	82
Estabelecimentos dos Meios de Ação	86
Atuação das equipas	86
Incêndios em Edifícios de Construção Antiga	93
Fogos Encobertos em Pavimentos	94
Fogos em Tabiques de Madeira	94
Fogos no Madeiramento das Coberturas	95
Rescaldo	96
Referências Bibliográficas	97

