



VOLUME

X

Combate a Incêndios Urbanos e Industriais

Carlos Ferreira de Castro e José M. Barreira Abrantes

2.^a edição, revista e actualizada

Escola Nacional de Bombeiros

SINTRA - 2005



Combate a Incêndios Urbanos e Industriais

Ficha Técnica

Título

Combate a Incêndios Urbanos e Industriais
(vol. X)

Colecção

Manual de Formação Inicial do Bombeiro

Edição

Escola Nacional de Bombeiros
Quinta do Anjinho – Ranholas
2710-460 Sintra
Telef.: 219 239 040
Fax: 219 106 250
E.mail: enb@mail.telepac.pt

Texto

Carlos Ferreira de Castro e José M. Barreira Abrantes

Comissão de Revisão Técnica e Pedagógica

António Matos Guerra
Armindo Alves
Carlos Ferreira de Castro
F. Hermínio Santos
J. Barreira Abrantes
Luís Abreu
Sónia Rufino

Ilustração

Osvaldo Medina
Ricardo Blanco
Victor Hugo

Fotografia

Jorge Vicente
Rogério Oliveira
Victor Hugo

Grafismo e maquetização

Victor Hugo Fernandes

Impressão

Gráfica Europam, Lda.

ISBN: 972-8792-17-4
Depósito Legal n.º 174177/01
1.ª edição: Dezembro de 2002
2.ª edição: Abril de 2005
Tiragem: 2.000 exemplares
Preço de capa: € 10,00 (pvp)
€ 5,00 (bombeiros)



VOLUME

X

Combate a Incêndios Urbanos e Industriais

3

Prefácio

O objectivo deste volume consiste na identificação das várias fases das operações de combate a incêndios urbanos e industriais, assim como na descrição das acções e procedimentos, nomeadamente de segurança, que lhe estão associadas.

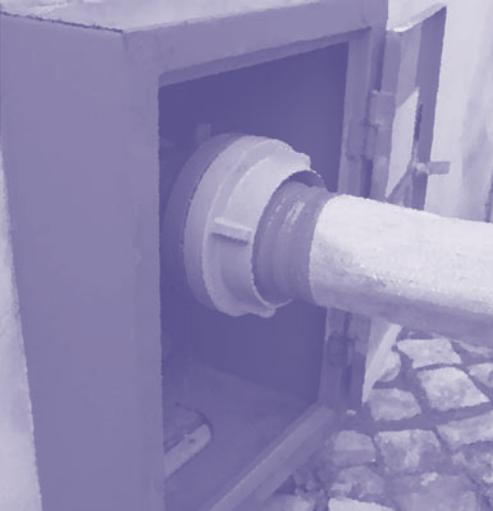
Neste volume enunciam-se conceitos doutrinários de actuação, do ponto de vista técnico das operações, em especial no que concerne à condicionante essencial para o estabelecimento dos objectivos tácticos, isto é, a existência ou não de vidas em perigo.

Mas o volume que agora se edita dá igualmente uma grande atenção aos factores que determinam a segurança do bombeiro, com destaque para a utilização do equipamento de protecção individual adequado.

Com a edição do volume X do Manual de Formação Inicial do Bombeiro prossegue a concretização deste importante instrumento de credibilização pedagógica e didáctica da formação dos bombeiros portugueses.

Duarte Caldeira

Presidente da direcção da E.N.B.





VOLUME

X

Combate a Incêndios Urbanos e Industriais

5

Sumário

- 1 Introdução 9
- 2 Marcha geral das operações de combate a incêndios 10
- 3 Reconhecimento 11
- 4 Salvamentos 13
- 5 Estabelecimento dos meios de acção 15
- 6 Ataque e protecção 16
- 7 Rescaldo e vigilância 52
- 8 Segurança em incêndios urbanos e industriais 55
- Bibliografia - Glossário - Índices 73





VOLUME

X

Combate a Incêndios Urbanos e Industriais

7

Siglas

APS	Alarme pessoal de segurança
ARICA	Aparelho respiratório isolante de circuito aberto
COS	Comandante das operações de socorro
RIA	Rede de incêndio armada
TO	Teatro de operações



1

Introdução

Como se refere no Volume VII – Fenomenologia da Combustão e Extintores, o fogo resulta de uma reacção química (combustão) entre um combustível e um comburente (o oxigénio), que se inicia caso exista energia suficiente (energia de activação) para desencadear essa reacção.

A estes três elementos (combustível, comburente e energia de activação), necessários para que se inicie a combustão e que constituem o triângulo do fogo, associa-se um quarto – a reacção em cadeia – que permite a manutenção e o desenvolvimento de uma combustão com presença de chamas.

Um incêndio urbano é a combustão, sem controlo no espaço e no tempo, dos materiais combustíveis existentes em edifícios, incluindo os constituintes dos elementos de construção e revestimento. O mesmo tipo de acidente numa instalação industrial designa-se por incêndio industrial.

O objectivo deste volume consiste na descrição das diversas fases das operações de combate a incêndios urbanos e industriais, bem como das diversas actividades a desenvolver, incluindo os aspectos tácticos e procedimentos de segurança a elas associados.

Marcha geral das operações de combate a incêndios

As operações de combate a um incêndio desenvolvem-se, sequencialmente, através das seguintes fases, que constituem o que se convencionou chamar a **marcha geral das operações de combate a incêndios**:

- Reconhecimento;
- Salvamentos;
- Estabelecimento dos meios de acção;
- Ataque e protecção;
- Rescaldo;
- Vigilância.

Todas estas diferentes fases, descritas nos pontos seguintes, devem ser seguidas em qualquer operação de combate a incêndios, com excepção das fases dos salvamentos e da vigilância, que poderão não ser necessárias.

No entanto, não é possível estabelecer regras e procedimentos comuns no combate a incêndios urbanos e industriais.

Por exemplo, é seguramente diferente combater um incêndio numa vivenda ou num hospital.

No caso dos incêndios industriais, as diferenças ainda são mais evidentes, na medida em que os procedimentos a adoptar variam com o tipo de indústria.

São muito diferentes os produtos, tipos de edifícios e respectivos riscos numa indústria cerealífera, metalúrgica ou química, por exemplo.

Torna-se, portanto, absolutamente necessário conhecer previamente a natureza dos produtos existentes na instalação industrial onde foi declarado o incêndio, nomeadamente as suas características físicas e químicas, toxicidade, exposição às temperaturas, contacto com a água, etc..

Por outro lado, numa instalação industrial, uma actuação sem conhecimento prévio dos riscos existentes pode dar origem a acidentes de extrema gravidade e, eventualmente, implicar evacuação de populações e danos materiais muito para além do perímetro da empresa. Por isso, a intervenção dos bombeiros deverá ser sempre coordenada com os serviços de segurança da empresa.

Ao comandante das operações de socorro (COS) compete sempre determinar a melhor forma de proceder à intervenção. Ao bombeiro compete cumprir as ordens do COS e efectuar as manobras indicadas de forma eficaz e em segurança.

3 Reconhecimento

O **reconhecimento** é a primeira das fases da marcha geral das operações de combate a um incêndio e é crucial para o sucesso das restantes.

A fase de reconhecimento consiste na avaliação, tão exacta quanto possível, das condições concretas em que se desenvolve o incêndio, de modo a que se possam identificar e dimensionar as acções a tomar. Garante-se, assim, uma maior possibilidade de sucesso nos salvamentos e no ataque ao incêndio.

O reconhecimento inicia-se com a chamada de socorro⁽¹⁾ e pode continuar no percurso dos primeiros veículos de bombeiros para o local do incêndio, desde que exista contacto visual com este.

Porém, é no teatro de operações (TO) que a recolha de informação, através do reconhecimento, é mais rica. O bombeiro mais graduado do primeiro veículo a chegar ao teatro de operações — primeiro comandante das operações de socorro (COS) — é o responsável por efectuar o reconhecimento (fig. 1).



Fig. 1 O reconhecimento é essencial a todas as restantes fases da operação.

⁽¹⁾ Consultar o Volume VI – Comunicações.

Apesar dessa responsabilidade do primeiro comandante das operações de socorro, qualquer bombeiro envolvido no combate ao incêndio deve colaborar na recolha de informação sempre que tal seja solicitado pelo COS.

As informações que se obtêm vão determinar, então, quais as acções a efectuar, onde, quando e como serão executadas.

Geralmente os dados essenciais a recolher para que se faça um bom reconhecimento são:

- Existência de vítimas ou pessoas em perigo;
- Tipo de construção e respectiva ocupação;
- Área e altura do edifício;
- Localização de áreas com maior risco;
- Localização e extensão do incêndio;
- Locais em risco de serem afectados pelo incêndio (exposições);
- Capacidade local de abastecimento de água para serviço de incêndios;
- Condições meteorológicas no local;
- Condições de acesso;
- Existência de matérias perigosas.

Quando, no decurso do reconhecimento, for detectado que existem salvamentos a efectuar, será dada prioridade a esses salvamentos, dando o comandante das operações de socorro as respectivas ordens às equipas presentes no local, mesmo que tenha que interromper o reconhecimento.

De seguida, o comandante das operações de socorro deve prosseguir com o reconhecimento, em paralelo com as acções de salvamento.

Do mesmo modo, se existirem equipas em número suficiente, o comandante das operações de socorro pode, após ter efectuado um reconhecimento mais superficial, definir o respectivo plano de trabalhos e dar as instruções às equipas para desenvolverem as manobras. De seguida, eventualmente acompanhando as equipas que avançam pelo edifício, procederá a um reconhecimento mais rigoroso e exaustivo, designado por **reconhecimento em profundidade**.

Em incêndios com grandes áreas a reconhecer, o COS pode delegar noutros graduados o reconhecimento por sectores.

4 Salvamentos

O **salvamento** de vidas em perigo é uma fase prioritária no desenrolar das operações de socorro, a efectuar logo após a informação de que existem, ou se suspeita que existam, vítimas ou pessoas em perigo.

É, portanto, um factor decisivo na determinação da tática e dos procedimentos a usar no teatro de operações, podendo a necessidade de efectuar salvamentos retardar as restantes operações.

Claro que nem todos os incêndios apresentam risco eminente para as vidas humanas. Esse risco está relacionado com:

- A exposição do corpo humano aos produtos tóxicos, às chamas, ou ao calor intenso resultantes da combustão;
- A existência de partes da estrutura do edifício em perigo de desabar;
- O estilhaçar de vidros e queda de artigos de mobiliário e de outros componentes do edifício.

Perante um incêndio, estando mental e fisicamente capazes, as pessoas fogem do edifício, antes de serem impedidas de o fazer pelo fumo ou pelas chamas. Tal não acontece, porém, quando o incêndio se propaga de forma a limitar a evacuação dos ocupantes.

A simples presença de um grande número de pessoas, como no caso dos edifícios que recebem público (grandes estabelecimentos comerciais, casas de espectáculos, hotéis, etc.) não é razão suficiente para haver vidas em perigo.

Contudo, se as pessoas não forem capazes de fugir devido a razões de ordem física ou mental, à insuficiência das vias de evacuação ou face a uma rápida progressão do incêndio, ficam perante uma situação de grave ameaça para a sua vida.

É certo que todas as ameaças para os ocupantes do edifício onde se desenvolve um incêndio têm de ser correctamente avaliadas, a fim de serem dados os passos possíveis no sentido de as reduzir ou eliminar. É esse o papel do comandante das operações de socorro.

Quando se prevê que existam salvamentos a efectuar, utilizam-se duas táticas distintas:

- Recorrendo aos próprios meios do edifício – pelo interior;
- Recorrendo a meios exteriores ao edifício.

No primeiro caso, utilizam-se as escadas e outras circulações do edifício para encaminhar ou transportar as pessoas para o exterior. É o método mais seguro, que deve ser utilizado sempre que as condições do incêndio e do edifício o permitam. Note-se que **nunca devem ser utilizados os elevadores como meio de evacuação**.

Quando não é possível efectuar os salvamentos pelos meios próprios do edifício, actua-se pelo exterior com recurso aos meios de salvamento próprios dos bombeiros, desenvolvendo as chamadas **manobras de salvados** (fig. 2).



Fig. 2 Manobras de salvados.
A – Por cinto conjugado; B – Por manga de salvação; C – Por escada giratória.

Este método é mais demorado e implica as manobras⁽¹⁾ referidas, com o envolvimento de meios como escadas de ganchos, escadas extensíveis, cintos ou outros aparelhos de salvados, mangas, escadas giratórias ou plataformas elevatórias, por exemplo.

Nas operações de salvamento incluem-se, também, todas as acções, a desenvolver no interior do edifício, necessárias para localizar e salvar vítimas, sempre que se suspeitar da existência de pessoas em perigo. Essas acções designam-se por busca e salvamento⁽²⁾.

5 Estabelecimento dos meios de acção

O comandante das operações de socorro, com base na informação recolhida, aquando do reconhecimento, estabelece um **plano de acção** e transmite aos diversos chefes de equipa as diferentes actividades a desenvolver.

Para executar as várias tarefas necessárias, as diversas equipas passam ao **estabelecimento dos meios de acção** (fig. 3).



Fig. 3 Estabelecimento dos meios de acção.

⁽¹⁾ Consultar o Volume XVI – Manobras de Salvados, Nós e Ligações.

⁽²⁾ Consultar o Volume XI – Busca e Salvamento.

As equipas conjugam os seus esforços nas diversas manobras definidas, pela ordem de prioridade estabelecida pelo comandante das operações de socorro, sempre sob o comando do respectivo chefe de equipa.

De entre os meios de acção a estabelecer pelas equipas, merecem destaque os seguintes:

- Meios de salvamento, como já se referiu;
- Meios de socorro na área da saúde, para assistir eventuais vítimas, quando estas se encontrarem em local seguro;
- Linhas de mangueira para combate ao incêndio e para protecção das exposições;
- Meios de ventilação táctica⁽¹⁾, para garantir a saída controlada do fumo, calor e gases de combustão para o exterior do edifício;
- Meios de acesso pelo exterior, como escadas de diversos tipos, escadas giratórias ou plataformas elevatórias;
- Meios de entrada forçada, para garantir a acessibilidade aos locais onde tal não seja possível por outra forma;
- Meios de protecção relativos aos efeitos das acções de combate ao incêndio, nomeadamente da água que não se vaporizou;
- Meios para apoio ao abastecimento de água (linhas de mangueira para abastecimento, tanques desmontáveis, corpos de chupadores, etc.).

6 Ataque e protecção

6.1. Generalidades

No combate inicial a um incêndio urbano ou industrial, duas acções são decisivas para evitar o seu desenvolvimento:

- Impedir a progressão livre do incêndio, evitando que este alastre a áreas contíguas expostas aos seus efeitos;
- Combater o próprio incêndio.

⁽¹⁾ Consultar o Volume XII – Ventilação Táctica.

O conceito básico é o de que quanto mais pequeno é o foco de incêndio mais hipóteses há de o circunscrever e extinguir. Por exemplo, **uma fogueira apaga-se com um balde de água.**

Como regras gerais podem apontar-se:

- Actuação rápida e decisiva, sem perdas de tempo, tendo o cuidado de nunca descurar a segurança;
- Tentar prever sempre o comportamento do incêndio face às características do edifício, para melhor o dominar.

Num incêndio de pequenas proporções, deve tentar quebrar-se o ritmo de progressão actuando directamente sobre as chamas. Quando tal não for possível, deve dar-se prioridade à protecção das exposições e, só então, fazer-se incidir meios de combate sobre as chamas até à sua extinção completa.

Nesta fase das operações de combate a incêndios destacam-se três marcos importantes:

- **Circunscrição** – Um incêndio está **circunscrito** quando os meios de combate estão dispostos de tal forma que se pode garantir que o incêndio não vai alastrar para além da área já afectada por ele;
- **Domínio** – Um incêndio está **dominado** quando há sinais nítidos que está a ceder perante a acção dos meios de ataque. A intensidade das chamas diminui visivelmente e o fumo apresenta uma cor mais esbranquiçada, devido ao vapor resultante da aplicação da água nas operações de combate;
- **Extinção** – Um incêndio está **extinto** quando os principais focos deixarem de estar activos, praticamente não existindo chamas. Poderão apenas subsistir pequenos focos em actividade, sem importância, na maioria ardendo sob a forma de brasas que serão facilmente eliminados, sem apresentar perigo de maior.

6.2. Estratégias de combate

O comandante das operações de socorro decidirá sobre qual a melhor estratégia de combate ao incêndio, face às condições em que o mesmo se encontra e aos meios disponíveis no local.

São duas as estratégias de combate a incêndios urbanos e industriais – a **ofensiva** e a **defensiva**.

6.2.1. Estratégia ofensiva

A **estratégia ofensiva** (fig. 4) consiste no ataque ao incêndio colocando os meios de combate de modo a cortar o seu desenvolvimento, circunscrevendo-o à menor área possível. Em incêndios urbanos, a aplicação desta estratégia consiste na montagem de linhas de mangueira para ataque no interior do edifício.

Esta estratégia é mais eficaz e deve ser utilizada sempre que as condições de segurança do edifício e a intensidade e dimensão do incêndio o permitam.

Sempre que possível, a estratégia ofensiva deve ser efectuada, ponderando os meios disponíveis, de modo a empurrar as chamas, o fumo e os gases de combustão para o exterior do edifício, combinando as operações de extinção com as de ventilação tática⁽¹⁾.



Fig. 4 A estratégia ofensiva é a mais eficaz no combate a incêndios urbanos e industriais.

⁽¹⁾ Consultar o Volume XII – Ventilação Tática.

Para além da ventilação táctica, as operações de combate ao incêndio pelo interior (estratégia ofensiva) são também apoiadas pelas operações de abastecimento de água, montagem de acessos pelo exterior (utilizando as escadas disponíveis nos bombeiros) e abertura de acessos, recorrendo a métodos de entrada forçada.

Se há pessoas no interior do edifício é obrigatório o recurso à estratégia ofensiva.

6.2.2. Estratégia defensiva

Quando a intensidade e a dimensão do incêndio, ponderadas em relação aos meios disponíveis, ou a falta de segurança do edifício não permitam desenvolver as operações de ataque ao incêndio pelo seu interior, recorre-se à **estratégia defensiva**, que se desenvolve pelo exterior.

Esta estratégia consiste em fazer incidir os meios de combate a partir do exterior, através de portas, janelas ou outros vãos abertos nas fachadas ou, ainda, através de aberturas e partes destruídas da cobertura do edifício. Não é aplicável quando ainda existam pessoas no interior do edifício (fig. 5), mesmo que sejam bombeiros, pois coloca-as em sério risco.

Recorrendo-se à estratégia defensiva é, muitas vezes, necessário proteger as exposições exteriores. Tal deve-se ao facto de só se adoptar esta estratégia se o edifício estiver de tal maneira afectado pelo incêndio que impossibilite o combate pelo seu interior. Ora, nessas circunstâncias é muito provável que os edifícios vizinhos (protecções exteriores) fiquem em risco.

Há ainda circunstâncias particulares que podem levar o comandante das operações de socorro a optar por uma estratégia defensiva, protegendo apenas as exposições exteriores, não combatendo o incêndio. São disso exemplos as situações de:

- Explosão iminente (caso do *BLEVE*⁽¹⁾);
- Existência de produtos tóxicos ou outras matérias perigosas no interior do edifício, que apresentem riscos demasiado elevados para os bombeiros;
- Eminência de derrocada, total ou parcial, do edifício.

⁽¹⁾ Consultar o Volume IX – Matérias Perigosas.



Fig. 5 A estratégia defensiva não deve ser utilizada se ainda existirem pessoas no interior do edifício.

No caso de instalações industriais com maior risco de incêndio (indústria química pesada, indústrias da madeira e da cortiça, fábricas de papel, de plásticos, de tintas, etc.), em que a carga de incêndio é muito elevada, é mais provável surgir uma situação que imponha a estratégia defensiva.

6.3. Protecção das exposições

Exposições são todos os locais, interiores ou exteriores de um edifício em risco de poderem ser afectados pelo incêndio ou pelas suas consequências (calor, fumo e gases de combustão, etc.).

A protecção das exposições será a prioridade imediata após os salvamentos de vidas em perigo.

Apesar de, muitas vezes, ser possível identificar as situações que ameaçam as exposições, a verificação do seu grau de risco só poderá ocorrer quando se determina com mais precisão a localização e extensão do incêndio.

Na estratégia ofensiva, a protecção das exposições consegue-se através do adequado posicionamento das agulhetas utilizadas no combate ao incêndio (fig. 6). Com efeito, essas agulhetas devem ser colocadas de forma a protegerem os locais ainda não afectados e a «empurrarem» o calor, fumo e gases de combustão para o exterior do edifício. Porém, deve ter-se atenção para que esta acção não venha a colocar em perigo exposições exteriores próximas do edifício envolvido ou os pisos acima do incêndio.

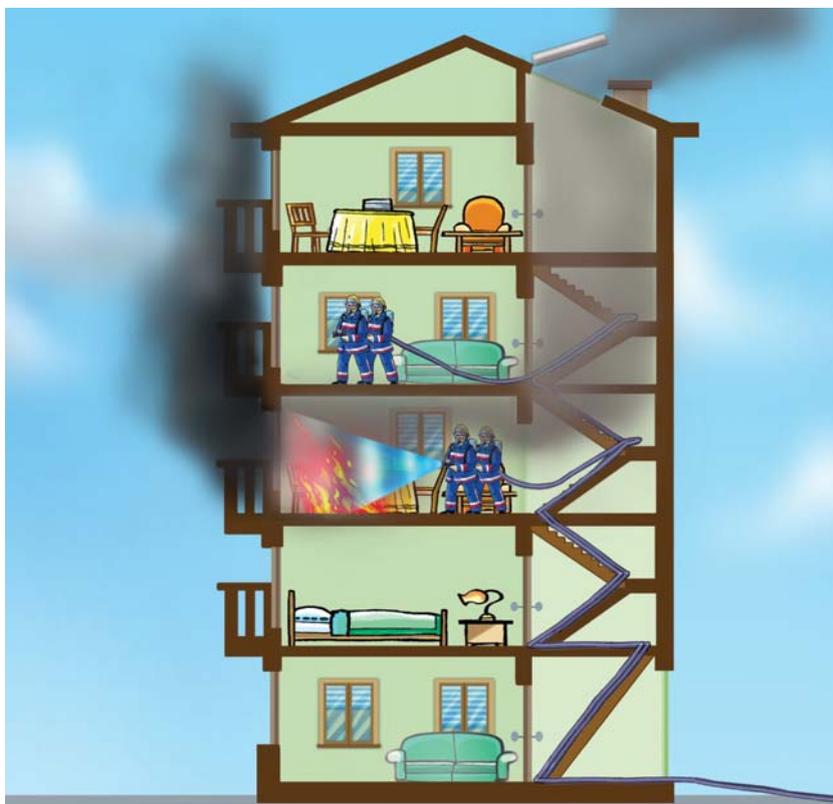


Fig. 6 Protecção de exposições interiores em simultâneo com o combate ofensivo.

As equipas de combate ao incêndio no interior de um edifício não devem esquecer que, face a um foco de incêndio, existem sempre seis áreas de exposição interior. Essas áreas estão localizadas por ordem de perigosidade, face ao sentido de propagação das chamas, da seguinte forma:

- Acima;
- À frente, no sentido de maior progressão horizontal;
- À esquerda, em relação ao sentido de maior progressão horizontal;
- À direita, em relação ao sentido de maior progressão horizontal;
- Atrás, isto é, no sentido oposto ao de maior progressão horizontal;
- Abaixo.

No caso da estratégia defensiva, as exposições a considerar são apenas quatro, sendo a n.º 1 correspondente à fachada principal e as restantes, numeradas de 2 a 4⁽¹⁾, no sentido dos ponteiros do relógio (fig. 7).

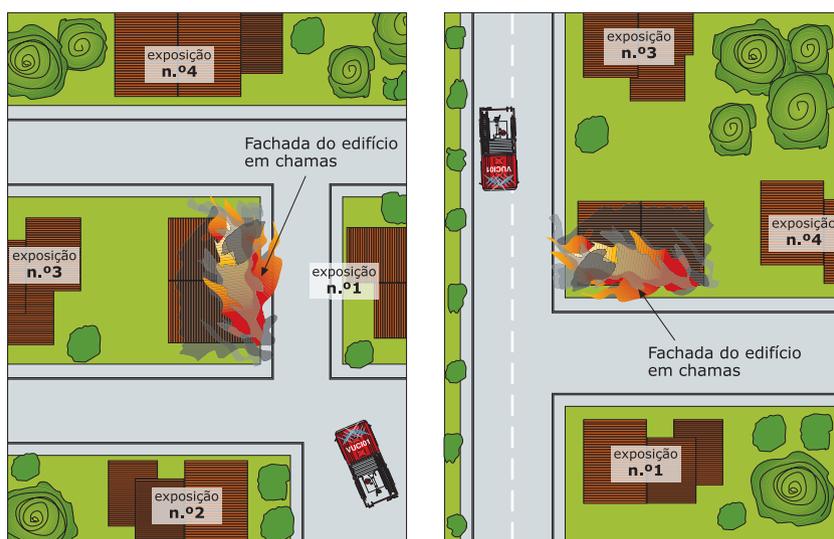


Fig. 7 Numeração das exposições exteriores.

As exposições exteriores são protegidas molhando as superfícies expostas de modo a provocar o seu arrefecimento, contrariando o efeito da propagação de calor por convecção e radiação ou, mais raramente, por condução.

⁽¹⁾ A numeração mantém-se mesmo que não exista alguma das exposições.

Em regra, são utilizadas agulhetas de grande caudal. Deve ter-se o cuidado de molhar a totalidade das superfícies expostas, mas não incidindo a água em jacto directamente sobre vidros ou outros elementos de construção mais frágeis, pois a sua quebra poderá facilitar a propagação do incêndio ao interior dos edifícios expostos (fig. 8).

A protecção de exposições é particularmente importante em situações em que aquelas são depósitos de combustíveis, líquidos ou gasosos, passíveis de explodir por acção do calor resultante de um incêndio intenso.

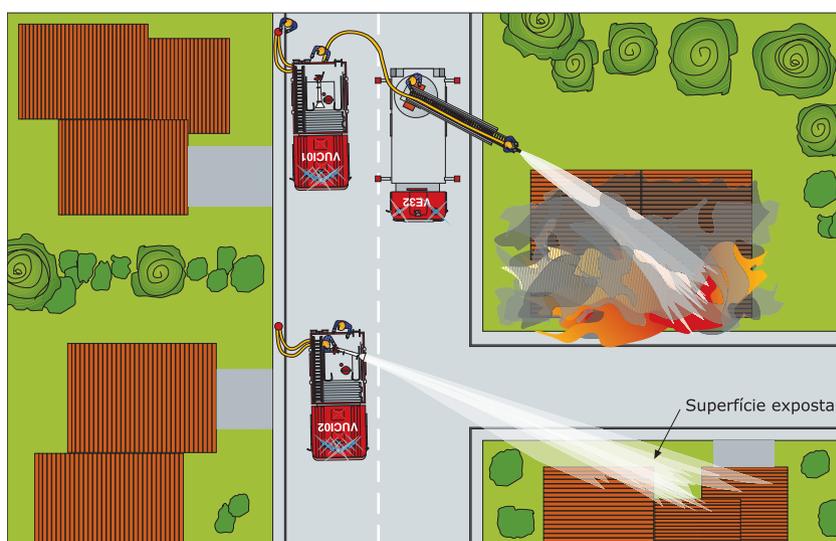


Fig. 8 Protecção de uma exposição exterior.

6.4. Combate com água pelo interior

6.4.1. Aspectos gerais

O combate ao incêndio deve iniciar-se tão cedo quanto possível.

Já foi referido que o salvamento de vidas em perigo tem prioridade absoluta. Contudo, se houver equipas disponíveis no local, o combate ao incêndio pode mesmo desenvolver-se em paralelo com as acções de salvamento.

No caso de ser imperioso afastar o fogo das vítimas deve conjugar-se o ataque inicial ao incêndio com as operações de salvamento.

A primeira agulheta deve ser posicionada no interior do edifício, no local mais próximo das chamas, isto é, onde possa garantir a melhor protecção de pessoas que eventualmente ainda se encontrem no edifício ou, caso contrário, onde possa cortar a progressão do incêndio de forma mais eficaz.

Assim, a primeira agulheta deve ser colocada a trabalho no local onde melhor se possa interpor entre o incêndio e os ocupantes (fig. 9) ou, caso o edifício esteja desocupado, entre o incêndio e o local mais importante a proteger, normalmente, o local para onde o incêndio se propagará mais facilmente.



Fig. 9 A primeira agulheta deve, de imediato, proteger os ocupantes do edifício.

A acção da primeira agulheta é a de maior responsabilidade para o eficaz domínio do incêndio. Porém, em muitas das situações não é suficiente, pelo que o recurso, de forma coordenada, a várias equipas manobrando agulhetas é necessário para garantir o sucesso da operação.

É importante que a equipa de combate a incêndios tenha em atenção os seguintes aspectos:

- No percurso dentro do edifício os bombeiros devem observar atentamente todos os locais por onde passam para verificar a existência de focos de incêndio secundários, prever caminhos de fuga seguros e, até, localizar eventuais vítimas;

- Ao entrar numa área com incêndio, os bombeiros devem baixar-se, de forma a que o calor, fumo e gases de combustão fiquem acima das suas cabeças, permitindo uma actuação mais segura e confortável;
- A linha de mangueira deve estar pronta a actuar (em carga), mas não se deve abrir a agulheta até se localizar o foco de incêndio, excepto se tal for necessário para protecção dos bombeiros;
- Em princípio, não incidir a água sobre o fumo (fig. 10) pois provocará o seu arrefecimento e a sua descida em direcção ao pavimento, diminuindo bastante a visibilidade;
- Se os materiais a arder tiverem um desenvolvimento vertical a água aplica-se, inicialmente, na zona junto ao pavimento e, quando o domínio for aí garantido, sobe-se até se obter a extinção total;
- Mesmo que se preveja ser suficiente apenas o trabalho de uma agulheta, deverá ser posicionada outra linha de mangueira de reserva, para eventual reforço da primeira, protecção dos bombeiros ou das exposições interiores;
- O trabalho de mais do que uma agulheta deve ser muito bem coordenado, de modo a que os seus efeitos se conjuguem e se obtenha o mais rápido domínio do incêndio.



Fig. 10 Deve evitar aplicar-se a água sobre o fumo.

6.4.2. Estabelecimento de mangueiras

Recorda-se que os diâmetros normalizados das mangueiras⁽¹⁾ e das agulhetas, utilizados pelos corpos de bombeiros são de 25 mm, 45 mm e 70 mm.

No combate a incêndios urbanos e industriais não devem utilizar-se mangueiras flexíveis de 25 mm, dado que não garantem a quantidade de água necessária a uma extinção segura do incêndio, nem sequer para a protecção dos bombeiros.

Porém, as mangueiras semi-rígidas de alta pressão em carretel poderão ser utilizadas em incêndios de pequenas dimensões.

Por outro lado, as agulhetas que se devem utilizar no combate a este tipo de incêndios (fig. 11) deverão ter, como características mínimas, a capacidade de controlo da abertura e fecho da água e posições de jacto e pulverização, neste último caso com regulação contínua da abertura do cone de água. Devem, ainda, permitir a regulação do caudal de água, dentro dos limites admitidos face ao diâmetro da agulheta.



Fig. 11 Exemplo de agulhetas para combate a incêndios urbanos e industriais.

O bombeiro não se deve esquecer que (fig. 12):

GRANDE INCÊNDIO → MUITA ÁGUA
PEQUENO INCÊNDIO → POUCA ÁGUA

⁽¹⁾ Consultar o Volume III – Hidráulica.

Por exemplo, num armazém de uma fábrica com elevada carga de incêndio, onde se desenvolve um violento incêndio, as mangueiras e agulhetas a utilizar devem ser de 70 mm, bem como monitores de grande débito. Por outro lado, num combate a um incêndio pouco intenso num quarto de uma vivenda será, normalmente, suficiente uma linha de mangueira semi-rígida de alta pressão.

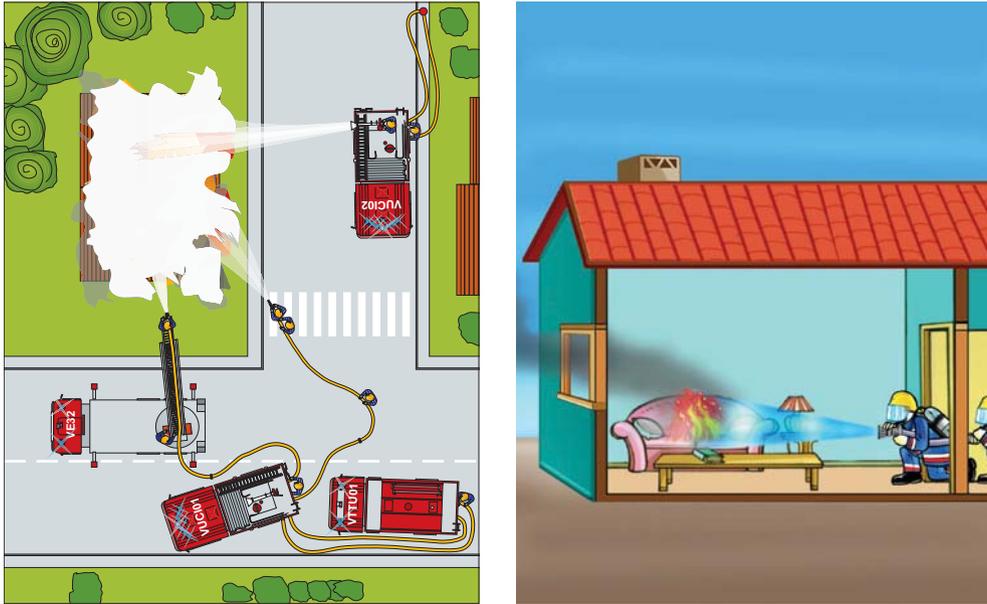


Fig. 12 A quantidade de água a aplicar depende da intensidade do incêndio.

O bombeiro da agulheta deve regular o caudal a aplicar em função da intensidade do incêndio de modo a ser eficaz, sem causar prejuízos inúteis.

No Quadro I apresentam-se os valores típicos de caudal para cada diâmetro de agulheta.

QUADRO I
VALORES TÍPICOS DE CAUDAL PARA CADA DIÂMETRO

Diâmetro da agulheta	Caudais típicos
25 mm	80 a 120 L/min
45 mm	200 a 250 L/min
70 mm	400 a 550 L/min

A decisão sobre o número, diâmetro e tipo de agulheta a utilizar cabe ao bombeiro mais graduado presente na acção de ataque ao incêndio, em cumprimento das directivas do comandante das operações de socorro.

Naturalmente que quanto maior é o diâmetro da agulheta maiores devem ser as preocupações referentes ao abastecimento de água.

As manobras de estabelecimento de linhas de mangueira estão definidas em função do número de lanços a utilizar, devendo todos os bombeiros possuir um bom treino das mesmas. Como está definido nas manobras de mangueiras⁽¹⁾, só após o estabelecimento total da linha é que o bombeiro da agulheta, ou o chefe de equipa, dá ordem para colocar a linha de mangueira em carga.

O estabelecimento de linhas de mangueira num edifício deve basear-se, sempre, num veículo de combate a incêndios e pode ser efectuado de quatro formas distintas:

- Pelo interior, montando linhas de mangueira através da caixa de escada seguindo os seus lanços (fig. 13).

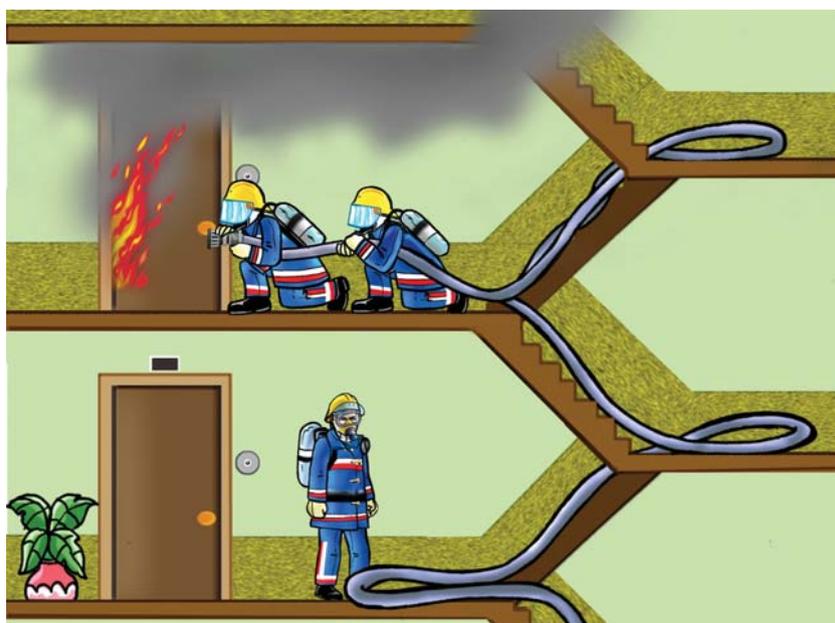


Fig. 13 Linha de mangueira estabelecida ao longo da caixa de escada.

⁽¹⁾ Consultar o Volume XIV – Manobras de Mangueiras e Motobombas.

Ao recorrer a este método, que implica o recurso a mais bombeiros, deve ter-se o cuidado de criar reserva de mangueira suficiente (em seios), no patamar do piso de ataque ao incêndio e no lanço da escada de acesso ao andar superior, de modo a facilitar a progressão da equipa de ataque.

Devem ser deixados bombeiros, espaçadamente, em alguns patamares para facilitar o avanço da mangueira, puxando-a a pedido do chefe de equipa.

- Pelo interior, recorrendo à bomba da caixa de escada (fig. 14). Neste caso, os lanços de mangueira são, progressivamente, unidos no piso de entrada. A linha de mangueira é, então, içada (ou descida, no caso de caves) pela bomba da escada com o auxílio de uma espia. Após se ter içado (ou descido) toda a mangueira necessária deve fixar-se a linha, através de francaletes ao longo do trajecto e no piso mais elevado. Deve ser deixada mangueira de reserva (em seios) no piso de ataque ao incêndio e no piso de entrada. Nesses locais devem ser deixados bombeiros para as movimentações da mangueira.



Fig. 14 Linha de mangueira estabelecida pela bomba da escada.

- Pelo interior, recorrendo a uma coluna seca⁽¹⁾.
Neste caso os lanços de mangueira são instalados, para o ataque, a partir de uma saída da coluna seca num piso abaixo do incêndio, recorrendo-se a um dos métodos indicados nos pontos anteriores.
No exterior montam-se lanços de mangueira entre o veículo de combate a incêndios e a entrada da coluna seca (fig. 15).



Fig. 15 Utilização da coluna seca.

- Pelo exterior, recorrendo a meios de acesso dos bombeiros, como escadas de diversos tipos, escadas giratórias ou plataformas elevatórias. Neste caso os lanços de mangueira são, progressivamente, unidos no exterior. A linha de mangueira pode ser içada apoiada em escadas⁽²⁾ ou por meio de uma espia (fig. 16-A).
A entrada no edifício não se deve efectuar pelo local onde o incêndio se desenvolve (fig. 16-B), mas sim por outro de onde se possa garantir que a utilização das agulhetas não arrasta o calor, fumo e gases de combustão para o interior do edifício.

⁽¹⁾ Pode também ser utilizada uma RIA com uniões adicionais para serviço de incêndio (coluna húmida). Neste caso, a coluna húmida deve poder ser abastecida pelos veículos de bombeiros.

⁽²⁾ Também se pode recorrer a instalações fixas (canalizações) existentes em algumas escadas giratórias ou em algumas plataformas elevatórias.

No caso de se utilizarem escadas, a linha de mangueira deve fixar-se a elas através de um francalete. Igual procedimento deve ser adoptado no ponto de entrada no edifício.

Deve ser deixada mangueira de reserva (em seios), no ponto de entrada no edifício e no exterior. Nesses locais devem ser deixados bombeiros para as movimentações da mangueira.

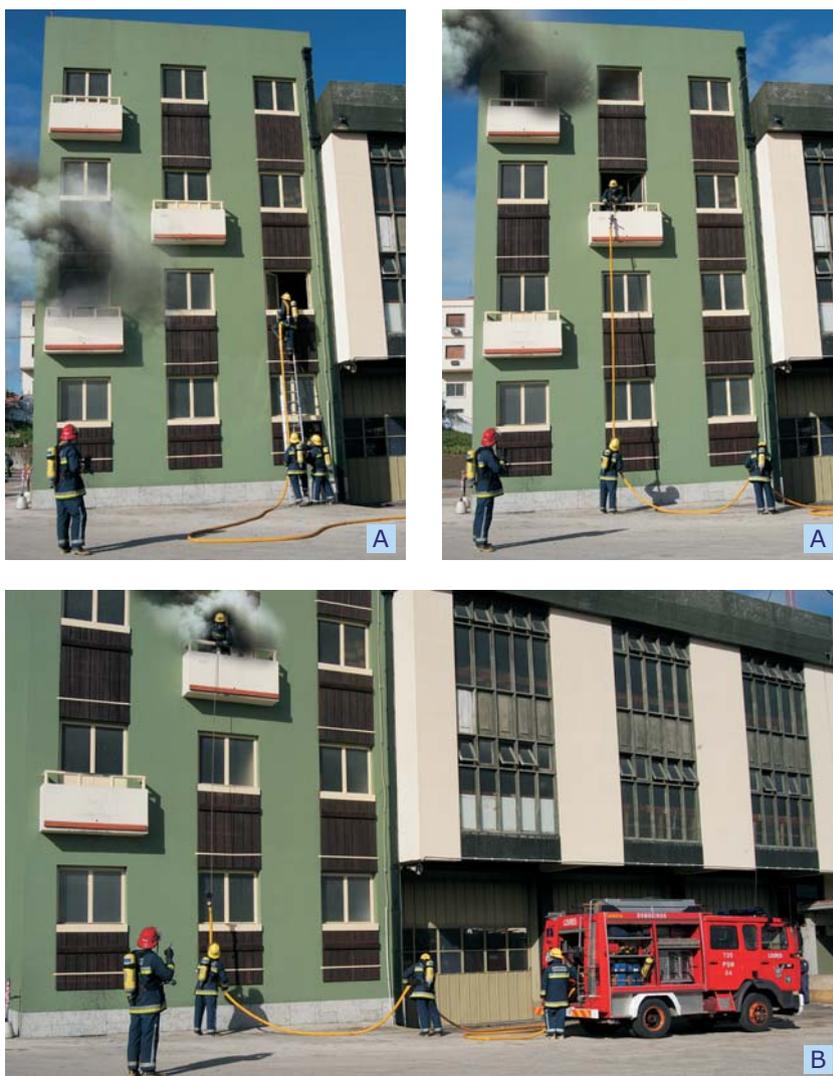


Fig. 16 Linhas de mangueira pelo exterior. A – Correcto; B – Incorrecto.

Dependendo do tipo de agulheta utilizado e das condições do incêndio, em especial da sua intensidade, pode adoptar-se um dos três métodos tácticos de aplicação de água no combate a incêndios pelo interior do edifício – directo, indirecto e combinado.

Para qualquer destes métodos é muito importante a conjugação com a ventilação táctica⁽¹⁾, utilizando-se a seguinte regra geral de combate a incêndios no interior de edifícios (fig. 17):

AGULHETAS POR UM LADO → SAÍDA DE VENTILAÇÃO PELO OUTRO

Como consequência desta regra, o bombeiro deve ter em atenção que nunca deve aplicar uma agulheta por uma abertura de um edifício que está a ser utilizada pela ventilação táctica para saída de fumo.



Fig. 17 Conjugação das agulhetas com a ventilação táctica. A – Correcto; B – Incorrecto.

⁽¹⁾ Consultar o Volume XII – Ventilação Táctica.

6.4.3. Método de ataque directo

O **método directo** consiste na aplicação da água directamente sobre o foco de incêndio, arrefecendo o combustível que se encontra a arder.

Aplica-se quando o foco de incêndio é visível e pode ser atingido, com eficácia, pela projecção da água da agulheta. Em incêndios iniciais é o método mais eficaz.

A regulação da agulheta deve ser efectuada de modo a que a água seja aplicada sobre os materiais a arder, consoante as circunstâncias do incêndio. Apresentam-se duas situações típicas:

- **Aplicação em jacto** (fig. 18-A), quando a intensidade do incêndio for maior, pois permite a aplicação a uma maior distância e permite uma maior penetração nos materiais envolvidos, evitando a vaporização até se atingir o foco de incêndio. A água deve ser aplicada sobre a base do foco de incêndio, utilizando jactos curtos até diminuir a sua intensidade;
- **Aplicação de água na forma pulverizada** (fig. 18-B), normalmente em chuva, sempre que a intensidade do incêndio for menor, regulando-se a abertura do cone de água (mais compacto ou mais disperso) em função da intensidade de calor, de modo a garantir que a água chega, no estado líquido, aos materiais em combustão.

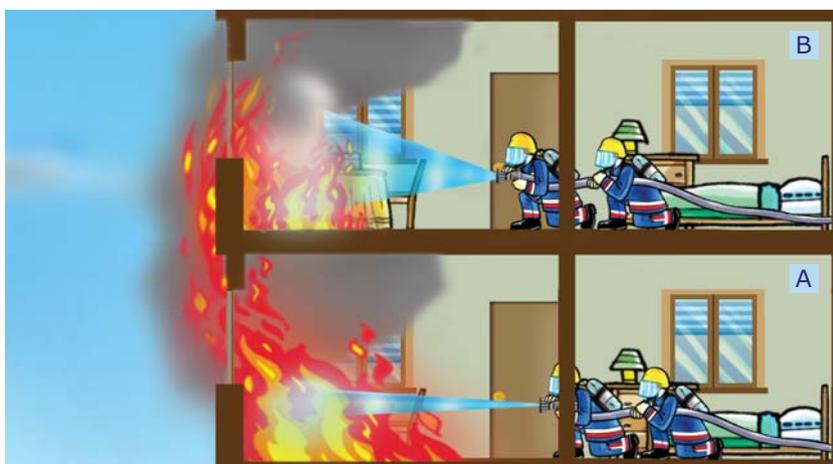


Fig. 18 Método de ataque directo.

A – Aplicação de água em jacto; B – Aplicação de água na forma pulverizada.

A aplicação em jacto é, também, a mais indicada se não for possível garantir uma boa ventilação, pois não perturba tanto a distribuição térmica, isto é, permite mais facilmente que o fumo e gases de combustão se mantenham nos pontos mais elevados. Por oposição, o chuveiro poderá «arrastá-los» para mais perto do solo, porque é maior a produção de vapor e o efeito de arrefecimento.

6.4.4. Método de ataque indirecto

O **método indirecto** (fig. 19) consiste na aplicação da água, dirigindo-a para o tecto do compartimento em chamas, de modo a garantir a sua máxima vaporização, dado que esse local é o de temperatura mais elevada. A extinção processa-se por efeito de abafamento, resultante da elevada quantidade de vapor de água produzida.

A sua aplicação típica ocorre quando o foco de incêndio é muito intenso ou quando não é possível atingir directamente o combustível a arder. Exige uma melhor técnica na manobra da agulheta, pois apresenta maiores riscos do que o método de ataque directo.

Deve ser dada atenção especial à grande quantidade de vapor de água produzida (cerca de 1700 L para cada litro de água que se vaporize totalmente), pelo que a necessidade de uma eficaz ventilação táctica é, neste caso, mais notória.



Fig. 19 Tática de aplicação da água pelo método de ataque indirecto.

O método de ataque indirecto não deve ser aplicado quando existem, ou se suspeita que possam existir, pessoas nas imediações do foco de incêndio pois pode tornar o ambiente insustentável para elas. Tal deve-se ao facto do fumo e dos gases de combustão serem arrefecidos e baixarem em direcção ao pavimento, bem como à grande produção de vapor de água a temperatura elevada. A visibilidade no local pode, também, ser agravada pela combinação de fumo e vapor de água mais próximos do pavimento.

Se não existirem condições para garantir uma boa ventilação táctica (fig. 20), o método de ataque indirecto também não deve ser aplicado. Tal resulta de, sem uma boa ventilação táctica, não ser possível expulsar o fumo e gases de combustão produzidos pelo incêndio e o vapor de água resultante do método de extinção, criando-se um ambiente de muito baixa visibilidade e mais hostil, pondo em causa a eficácia da extinção e a segurança dos bombeiros.



Fig. 20 O ataque indirecto sem ventilação táctica é incorrecto.

6.4.5. Método de ataque combinado

O **método combinado** (fig. 21) consiste na associação da técnica de produção de vapor, característica do método de ataque indirecto, associada à aplicação de água directamente sobre os materiais a arder junto ao pavimento.



Fig. 21 Tática de aplicação da água pelo método de ataque combinado.

O método de ataque combinado é recomendável na fase de combustão livre (ou de propagação) de um incêndio⁽¹⁾, na qual a produção de chamas e a temperatura ao nível do tecto são elevadas.

Ao utilizar-se apenas uma agulheta deve aplicar-se, em primeiro lugar, jacto ou chuva com pouca dispersão sobre o fumo e gases quentes próximo do tecto e, depois, incidir sobre os materiais a arder junto ao solo.

Se a área estiver bem envolvida pelo incêndio e dispuser de boa ventilação, deve aplicar-se jacto sobre o tecto «varrendo-o» de lado a lado. Tal manobra permitirá quebrar o jacto, arrefecendo as camadas superiores e fazendo cair água sobre os materiais a arder no pavimento.

A agulheta pode, também, efectuar três movimentos típicos, consoante as características dos locais e as condições do incêndio (fig. 22):

- **Em «T»** – varrimento das camadas superiores, segundo uma linha, baixando na vertical da área onde o foco de incêndio for mais intenso;
- **Em «Z»** – varrimento das camadas superiores, segundo uma linha, baixando na diagonal do compartimento até ao pavimento, onde se efectua o varrimento segundo outra linha;
- **Em «O»** – o jacto começa por incidir no tecto e efectua, de seguida, um varrimento circular passando por uma das paredes, pavimento e a outra parede.

⁽¹⁾ Consultar o Volume VII – Fenomenologia da Combustão e Extintores.

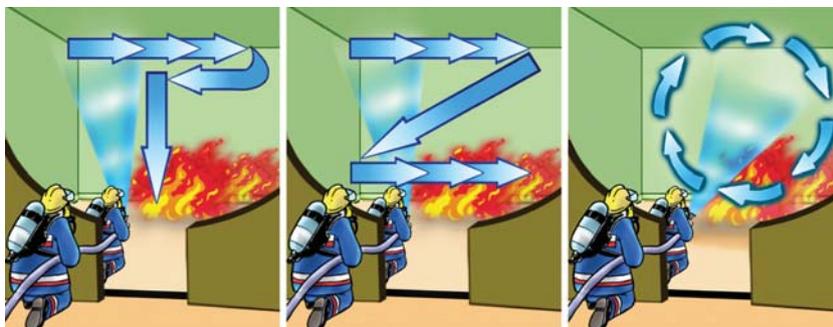


Fig. 22 Movimentos típicos da agulheta no método combinado.

O método combinado requer, também, os cuidados já referidos para o método indirecto, nomeadamente no que diz respeito à ventilação táctica.

6.5. Utilização de espumas

6.5.1. As espumas

A espuma⁽¹⁾ é um agente extintor muitas vezes utilizado no combate a incêndios urbanos e industriais.

Constituem casos típicos de utilização de espumas:

- Combate a incêndios em líquidos combustíveis, quer estejam contidos em recipientes ou depósitos, quer estejam derramados;
- Protecção de recipientes ou depósitos abertos que, contendo líquidos combustíveis, estejam expostos a um incêndio, prevenindo a sua ignição;
- Protecção de derrames de líquidos combustíveis, quer estejam ou não expostos a um incêndio, prevenindo a sua ignição;
- Combate a incêndios, por inundação total, em espaços confinados onde existam combustíveis líquidos e/ou sólidos;
- Protecção de exposições, revestindo superfícies verticais que possam opor-se à propagação de um incêndio.

⁽¹⁾ Consultar o Volume VII – Fenomenologia da Combustão e Extintores.

6.5.2. Aplicação de espuma

A decisão sobre a utilização de espuma e qual o seu tipo não compete ao bombeiro, mas sim ao responsável pelo ataque ao incêndio. Porém, o bombeiro deve saber aproveitar ao máximo as características da espuma que utiliza para obter o maior rendimento na extinção, nomeadamente dominar a manobra da respectiva agulheta de modo a aplicar a espuma da forma mais eficaz.

No caso de aplicação de espuma (de média ou de alta expansão) no interior de um edifício, é fundamental atender às condições de ventilação do local.

Se não existir uma boa ventilação táctica no compartimento onde se aplica a espuma (fig. 23) a eficácia da extinção é posta em causa. Com efeito, sem ventilação a espuma será pressionada pelo fumo e gases de combustão (que não podem ser expulsos) e não penetrará profundamente no compartimento.

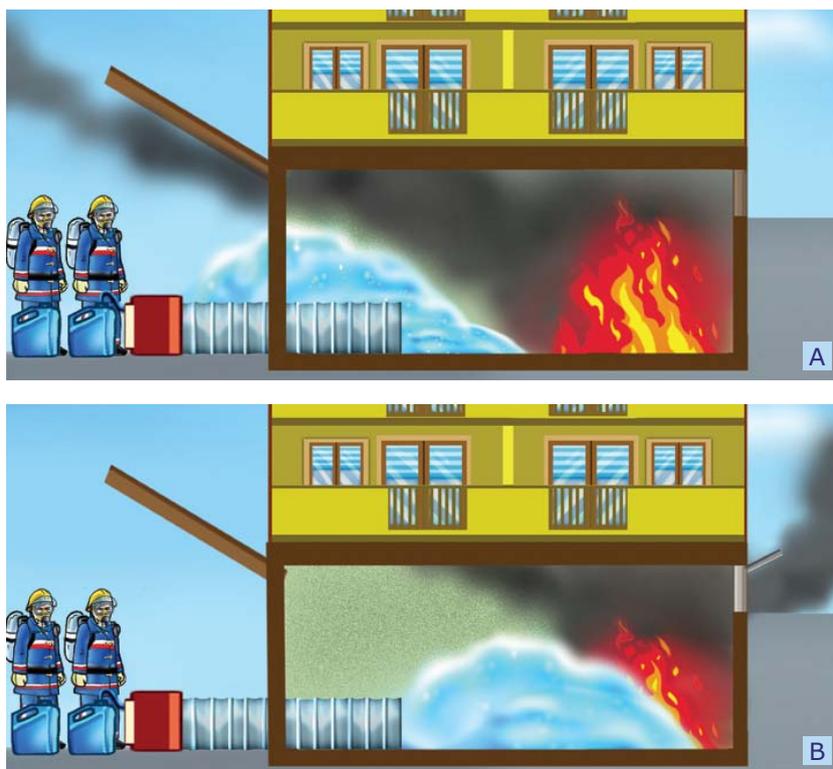


Fig. 23 Papel da ventilação táctica na aplicação de espuma num compartimento.
A – Incorrecto; B – Correcto.

Assim, num local do compartimento oposto à aplicação de espuma, é necessário garantir que existem aberturas de ventilação para assegurar a expulsão do fumo e dos gases de combustão, possibilitando que a espuma vá, progressivamente, «invadindo» o compartimento.

Recorda-se a regra: **agulhetas por um lado – saída de ventilação pelo outro.**

6.6. Abastecimento de água

Uma das operações de suporte no combate a incêndios de maior importância é a de abastecimento de água, em especial quando é elevado o número de agulhetas a trabalho ou quando são utilizadas agulhetas de elevado débito (de 70 mm, agulhetas-canhão ou monitores).

Um sistema típico e mais simples de abastecimento de água consiste na utilização de um hidrante, de preferência um marco de incêndio, ligando-o ao veículo de combate a incêndios através de, pelo menos, uma linha de mangueira de abastecimento, preferencialmente de 70 mm.

São também utilizados, consoante as circunstâncias, outros métodos para garantir o abastecimento, nomeadamente, vaivém de veículos tanque e manobra de trasfega entre bombas⁽¹⁾.

Compete ao comandante das operações de socorro decidir sobre a melhor forma de utilizar os recursos de abastecimento de água postos à sua disposição.

O bombeiro pode ser incumbido de montar linhas de mangueira para abastecimento e zelar pela garantia de continuidade do fornecimento de água necessário às operações de combate ao incêndio.

Neste caso, sempre que detectar algo que limite as condições de abastecimento, deve alertar desse facto o responsável por estas operações ou o comandante das operações de socorro. Se o não fizer pode comprometer gravemente toda a operação de combate.

⁽¹⁾ Consultar o Volume III – Hidráulica.

6.7. Condições de acesso e meios de entrada forçada

As condições de acesso poderão dificultar severamente o ataque a um incêndio. Estas condições dividem-se nas que se prendem com o acesso exterior (fig. 24), como veículos particulares mal estacionados, que poderão atrasar ou impedir manobras com os veículos dos bombeiros, e nas que se prendem com o acesso interior, que se indicam a seguir.



Fig. 24 Dificuldades de acesso.

A entrada forçada num edifício, seja de habitação, comercial ou uma instalação industrial, implica sempre conhecimento dos melhores métodos e a utilização das ferramentas adequadas. Requer ainda que o responsável, face ao incêndio com que é confrontado, tome rápidas decisões e tenha a percepção de que a escolha do local para entrar no edifício é aquela que melhor serve o idealizado no seu plano tático.

Não se devem perder de vista os objectivos de rapidez da execução das manobras e de redução, ao mínimo, dos estragos que vão provocar-se. Por estas razões, o bombeiro deve treinar-se muito bem na utilização da ferramenta mais correcta (fig. 25) para garantir o acesso aos locais, sempre que este está impedido por qualquer motivo.



Fig. 25 Exemplo de ferramentas utilizadas para entrada forçada.

Acresce ainda o facto, muito importante, da segurança do bombeiro, ou seja, quando ele procede à abertura forçada (normalmente por arrombamento) de uma porta ou de uma janela, a sua posição deve ser sempre defensiva.

São bons exemplos de atitudes defensivas:

- Ter cuidado com eventuais atmosferas explosivas;
- Quando for possível, bloquear (na posição aberta) uma porta ou uma janela, de forma a garantir uma saída fácil e segura;
- Colocar-se de lado, relativamente à porta (ou à janela), quando tiver que partir vidros;
- Procurar manter abertas as portas de correr de tecto.

Uma equipa de bombeiros que relegue para segundo plano a questão da sua segurança, arrisca-se a ter problemas graves. Deve, também, dar-se atenção particular quando se trabalha com aparelhos de oxicorte ou ferramentas hidráulicas.

O local de entrada é, quase sempre, função do espaço onde deflagra o incêndio. Se este se desenvolve numa área grande e cercou alguns dos seus ocupantes, a entrada faz-se de imediato pelo rés-do-chão ou pelo piso imediatamente abaixo com a utilização de escadas, entrando por uma janela e subindo pelo interior. É de referir, também, que o local de entrada depende do tipo de ocupação, do número de ocupantes e da hora a que se dá a ocorrência.

A estrutura geral dos pavimentos e paredes de betão e, até mesmo, de alvenaria, torna-os extremamente difíceis de romper. Tentar o acesso através destes elementos de um edifício deve, se possível, ser evitado pois, ou se dispõe de ferramentas pneumáticas adequadas ou então essa operação torna-se muito morosa.

Por outro lado, há que ter cuidados especiais com a instalação eléctrica, quando houver necessidade de romper paredes ou coberturas, pois as canalizações são quase sempre executadas ao longo daquelas ou no seu interior.

Assim, o acesso mais fácil é o efectuado através de janelas ou de portas do edifício, devendo procurar abrir-se naturalmente uma porta ou uma janela, antes de tentar a entrada forçada.

Quando se utilizarem ferramentas, deve ser prestada atenção à segurança do bombeiro e da equipa (fig. 26). Por exemplo, não devem deixar-se ferramentas em locais que possam originar quedas ou ferimentos de bombeiros.



Fig. 26 As ferramentas de entrada forçada devem ser utilizadas em segurança.

Deve evitar utilizar-se aberturas demasiado pequenas, por onde os bombeiros não possam entrar, folgadoamente, na posição de pé.

6.7.1. Acesso por janelas

Havendo necessidade de entrar por uma janela, o modo mais corrente de o fazer será partir um vidro junto ao local do fecho⁽¹⁾ e abrir normalmente aquela. Deve escolher-se uma janela imediatamente abaixo do piso do incêndio.

Uma janela de correr vertical permite o acesso rápido dos bombeiros, uma vez que uma simples alavanca consegue levantar a parte inferior. Se esta janela for constituída por vários grupos de pequenos vidros, basta partir um deles e abrir os fechos laterais da janela (fig. 27).



Fig. 27 Abertura de uma janela por quebra do vidro.

A acção de partir vidros deve ser feita, preferencialmente, com o vento pelas costas (fig. 28), começando pela parte superior e mantendo as mãos por cima do local onde se quebrou o vidro.

⁽¹⁾ Para evitar cortes, quebrar totalmente o vidro desse lado.



Fig. 28 Posição para partir um vidro. A – Correcta; B – Incorrecta.

Todas as janelas possuem caixilharia (aduelas) que podem ser de madeira, de ferro ou de alumínio (fig. 29). Se, em qualquer caso, as dobradiças forem exteriores, a melhor maneira de entrar será retirar o perno vertical que se encontra na charneira ou dobradiça.



Fig. 29 Abertura de uma janela de caixilharia de alumínio.

Se, para aceder à janela, for necessário recorrer a uma escada (fig. 30), esta deve ser posicionada de forma a que o bombeiro não sofra o efeito directo do fumo, dos gases de combustão ou de eventual quebra dos vidros, ou seja, de forma a que não coloque em perigo a sua vida.



Fig. 30 Posição correcta da escada para acesso a uma janela. A – Aberta; B – Fechada.

6.7.2. Acesso por portas e portões

Na maior parte das vezes utiliza-se uma porta para fazer a entrada. Existindo um número elevado de tipos de portas, o bombeiro deve ter a noção do tipo de fecho e de trinco utilizado.

A abertura de uma porta depende, especialmente, da maneira como está fixada e da forma como está fechada. Antes de tentar forçar a sua abertura deve verificar-se se ela está trancada (fig. 31-A), se os pernos da dobradiça podem ser removidos (fig. 31-B) e comprovar se a porta está quente, usando as costas da mão (fig. 31-C e D).

A temperatura da porta poderá dar uma indicação se é provável que ocorra alguma explosão de gases de combustão ou mesmo uma explosão de fumo, quando a porta for aberta.

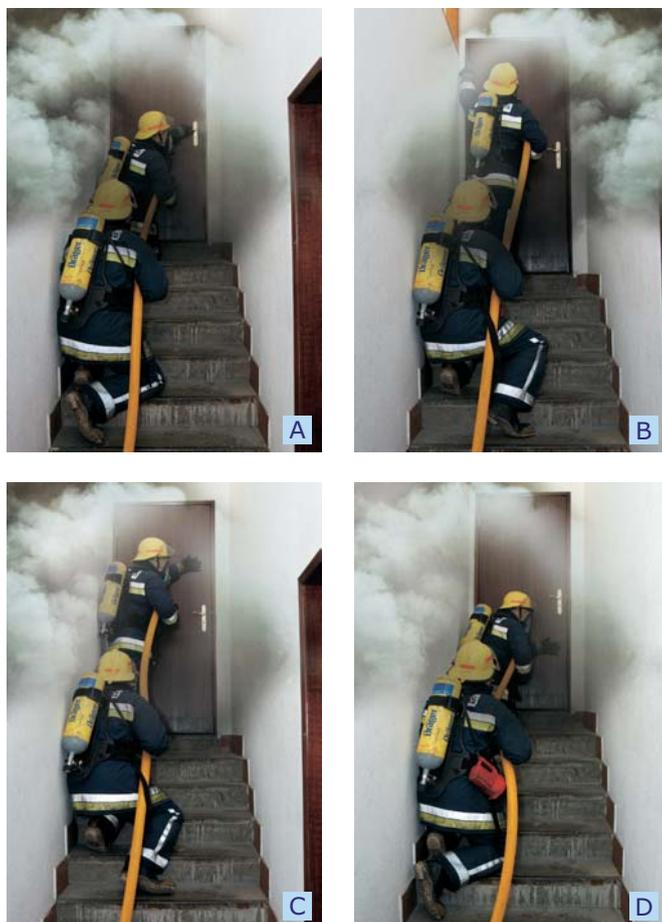


Fig. 31 Passos para avaliar a abertura de uma porta.

Em alguns casos é possível reduzir os prejuízos quebrando um vidro pequeno, através do qual a porta possa ser aberta pelo interior.

Muitas portas e portões, especialmente em armazéns, instalações industriais, oficinas, etc., possuem correntes e aloquetes⁽¹⁾ para as manter fechadas. Nesses casos, após se ter avaliado se há condições de segurança para abrir a porta, pode utilizar-se uma tesoura de corte ou uma alavanca para quebrar a corrente ou os aloquetes (fig. 32).

⁽¹⁾ Também designados por cadeados.



Fig. 32 Abertura de uma corrente de segurança.

Por outro lado, os bombeiros também podem ser confrontados com a existência de portões que lhes dificultam o acesso ao interior do edifício ou não permitem a entrada de veículos. Os portões podem ser do tipo basculante, de correr vertical, de correr horizontal ou de enrolar (fig. 33). Em alguns casos, nos de correr, podem existir portas de homem. Os portões normais de construção mais recente possuem dispositivos de fecho de fácil abertura e são construídos em materiais leves que não oferecem grande resistência às ferramentas dos bombeiros. Os portões antigos que tenham de ser forçados criam maiores problemas aos bombeiros devido à sua estrutura de ferro. Assim, existem diversos métodos e cuidados a observar na abertura forçada, como sejam:

- Procurar retirar o canhão da fechadura, retirando primeiro a sua envolvente e rodando-o depois com o auxílio de uma chave de «Griffos»;
- Se os portões são grandes e dispõem de fecho de correr em cima e em baixo, torna-se necessário dispor de ferramenta de corte apropriada, pois aqueles fechos não são fáceis de remover;
- Nos portões do tipo basculante, o fecho central faz actuar duas tranquetas que vão entrar nas calhas laterais que suportam o portão e que estão fixas à parede. Se o portão é dotado de chave, a solução passa por forçar o canhão, rodando-o; fica assim facilitado o acesso às tranquetas que poderão ser facilmente puxadas;

- As portas basculantes ou de correr verticais, de comando manual ou eléctrico, devem possuir um dispositivo que as mantenha na posição aberta;
- Podem existir portões de abertura com comando eléctrico. Neste caso, e numa situação de corte de energia eléctrica, deverá ter-se atenção para manter o portão sempre na posição aberta, dado que naquele poderá existir um dispositivo que o feche automaticamente.



Fig. 33 Exemplos de portões. A – Basculante; B – Correr vertical; C – Correr horizontal; D – Enrolar; E – Correr horizontal com porta de homem.

6.8. Protecção

A protecção, integrada na fase de «ataque e protecção», tem como objectivo minimizar os estragos materiais no edifício e no seu recheio.

Esses danos materiais (fig. 34) podem ter várias causas, tais como:

- Queima por acção do próprio fogo;
- Acção do fumo, gases de combustão e vapor de água;
- Estragos resultantes dos agentes extintores utilizados, com destaque para a água;
- Colapso de elementos de construção (estruturais e de compartimentação), queda ou quebra de materiais diversos, etc.;
- Acção de elementos atmosféricos (vento, chuva, entre outros), perante a destruição de elementos do edifício, como a cobertura, janelas, portas, etc.;
- Destruição de meios que garantem a segurança de produtos, sistemas, equipamentos e outros componentes do recheio do edifício, incluindo a relativa à intrusão de estranhos.



Fig. 34 Exemplo de danos materiais resultantes de um incêndio.

Em muitos casos, os danos directos do incêndio são inferiores aos restantes danos mencionados, pelo que os bombeiros, a par das acções de ataque ao incêndio, têm a obrigação de zelar para que esses estragos sejam reduzidos ao mínimo.

As acções de protecção são, como as restantes do combate ao incêndio, executadas por decisão do comandante das operações de socorro, que poderá nomear equipas dedicadas a essa protecção. Porém, todos os bombeiros devem, sem prejuízo da missão principal de salvamento e ataque ao incêndio, desenvolver esforços para evitar danos em bens materiais.

As acções de protecção podem desenvolver-se em três fases distintas:

- **Fase I** – em paralelo com o ataque ao incêndio, numa atitude de prevenir, da melhor forma, os danos materiais. Por vezes, torna-se mesmo necessário retirar do edifício objectos ou equipamentos, mais valiosos e sensíveis;
- **Fase II** – após a fase I, normalmente com o incêndio já extinto, prevenindo mais danos e minimizando os já existentes;
- **Fase III** – após a fase II, prevenindo danos adicionais.

As acções de protecção mais frequentes na **fase I** são:

- Deslocação de objectos, produtos ou equipamentos, mais valiosos e sensíveis, que se encontrem em risco, para locais seguros do edifício ou mesmo para o exterior;
- Cobertura, com oleados ou outro material adequado, de equipamentos e mobiliário que não possam ser deslocados e estejam em risco de se danificar;
- Fecho de todas as portas que se puder, para minimizar os danos do fumo, gases de combustão e vapor de água. A ventilação táctica também contribui para este objectivo;
- Encaminhamento da água resultante do ataque ao incêndio para locais onde não provoque danos significativos (fig. 35) ou abertura de buracos para escoar a água, com o mesmo objectivo.

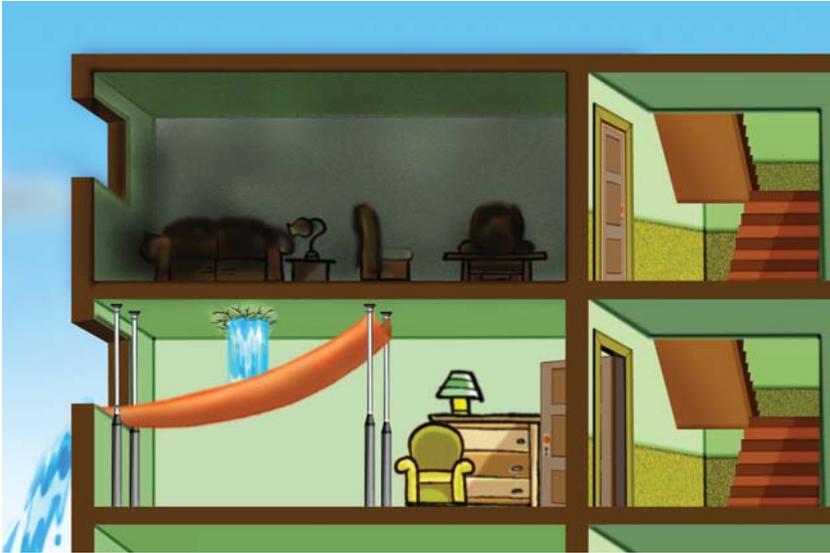


Fig. 35 Deve evitar-se que a água se desloque para locais onde pode provocar mais danos.

Na **fase II**, incluem-se acções como:

- Protecção de espaços do edifício ou de edifícios vizinhos não afectados pelo incêndio, de danos colaterais resultantes das operações de combate;
- Esgotamento de água (em particular no subsolo), secagem de materiais e sua colocação em locais seguros;
- Prevenção contra os efeitos da demolição de elementos do edifício e da movimentação de escombros ou de materiais, em especial os que possam causar danos em locais não afectados pelo incêndio.

Na **fase III**, destacam-se acções, de natureza preventiva face a danos resultantes de:

- Agentes atmosféricos – protegendo coberturas danificadas, janelas e portas destruídas, etc. (fig. 36);
- Intrusão – vigiando os locais até que a autoridade policial ou os proprietários garantam a segurança dos espaços.



Fig. 36 Protecção de uma cobertura danificada, para evitar a destruição do interior por acção da chuva.

7

Rescaldo e vigilância

7.1. Rescaldo

A fase de rescaldo constitui uma parte integrante do combate ao incêndio e é uma das mais importantes, pois um incêndio não se pode considerar totalmente extinto se ainda restarem condições para este se reacender.

O rescaldo destina-se, pois, a assegurar que se eliminou toda a combustão nos locais afectados pelo incêndio, de forma a não existir o risco de reacendimento.

Para a eliminação de todos os focos em actividade é necessária, por vezes, uma cuidadosa remoção dos escombros no sentido de se detectarem eventuais materiais ainda em combustão que possam estar ocultos.

Muitas vezes é seguro efectuar o encharcamento com água de alguns locais onde não seja possível remover escombros para detectar focos em combustão. Neste caso o comandante das operações de socorro deve avaliar se a quantidade de água utilizada não vai provocar mais danos como, por exemplo, prejuízos nos pisos inferiores ou colapso do pavimento.

Deve aplicar-se água com aditivos molhantes em espaços onde existe combustão proveniente de focos ocultos por elementos de construção (fig. 37) como, por exemplo, em paredes, tectos e pavimentos construídos ou revestidos com materiais combustíveis (madeira, cortiça, plásticos, etc.). Neste, como noutros casos, é importante a utilização de material de sapador para pôr a descoberto focos de incêndio ocultos.

No rescaldo, o comandante das operações de socorro pode decidir utilizar, também, mangueiras de 25 mm semi-rígidas em carretel, quando tal for mais fácil. Esta utilização resulta de não existirem, no rescaldo, os riscos decorrentes da intensidade do incêndio, que não recomendam a utilização deste diâmetro de mangueiras na fase de ataque e protecção.



Fig. 37 Rescaldo numa parede de tabique.

7.2. Preservação de vestígios

Para se determinar o local onde o incêndio teve início é importante examinar a área afectada e as marcas que o próprio incêndio deixou na sua progressão.

Uma vez determinado o ponto de início, desenvolve-se a procura de vestígios que possam levar à descoberta das causas do incêndio.

A procura de pistas e de vestígios é uma tarefa delicada, da responsabilidade das autoridades policiais e de investigação criminal.

Não compete, pois, aos bombeiros investigar as causas dos incêndios. Porém, é sua responsabilidade desenvolver todos os esforços para apoiar a investigação, nomeadamente preservando todos os vestígios e prestando todas as informações que forem solicitadas pelas autoridades.

Muitas vezes, pequenos factos ou objectos que parecem não ter significado são extremamente úteis para quem tem a difícil tarefa de investigar.

7.3. Vigilância

Em incêndios muito intensos as operações dos bombeiros não terminam com o rescaldo. Com efeito, após este devem manter-se equipas de bombeiros no local, exercendo uma acção de vigilância sobre todos os espaços atingidos pelo incêndio, de modo a que nas horas seguintes qualquer tendência para reacendimento seja, de imediato, anulada por essas equipas.

Esta vigilância deverá ser permanente, podendo prolongar-se por vários dias, após incêndios de muito grandes proporções, até deixar de haver sinais de actividade que possam comprometer todo o trabalho efectuado.

8.1. Considerações gerais

Recorda-se⁽¹⁾ que a segurança do bombeiro baseia-se na conjugação simultânea de:

- Boa preparação física;
- Equipamento de protecção individual adequado;
- Bons conhecimentos dos riscos e cumprimento dos procedimentos para os minimizar.

No caso do combate a incêndios urbanos e industriais cada bombeiro enfrenta riscos muito diferenciados, com destaque para:

- Exposição a atmosferas perigosas com a presença de gases de combustão tóxicos, fumo, ar quente e, por vezes, elevado teor de humidade;
- Possibilidade de queimaduras, pelo calor e pelo vapor de água;
- Risco de explosões, de derrocada e de queda de objectos;
- Possibilidade de quedas, ferimentos vários e exaustão pelo esforço físico despendido;
- Risco de electrocussão, caso não tenha sido desligada a alimentação de energia eléctrica;
- Exposição a riscos muito diversificados em função da presença de matérias perigosas, com destaque para a sua toxicidade e corrosividade.

Assim, deve utilizar-se **sempre** o equipamento de protecção individual adequado, prestar-se muita atenção às situações de perigo e cumprir rigorosamente os procedimentos de actuação nas diversas situações concretas que os bombeiros podem encontrar no combate a incêndios urbanos e industriais.

⁽¹⁾ Consultar o Volume VIII – Segurança e Protecção Individual.

8.2. Equipamento de protecção individual

Recorda-se que o bombeiro deverá utilizar o vestuário e equipamento de protecção adequado: capacete com viseira, cógula, luvas, botas, casaco e calças de protecção.

É obrigatório o uso desse vestuário e equipamento, de forma adequada, para garantir a máxima protecção, isto é, usar sempre o capacete com viseira de protecção tendo o francalete apertado, cógula, fato de combate a incêndios urbanos e industriais devidamente apertado, luvas e botas de protecção (fig. 38).

Recorda-se, ainda, que é obrigatório o uso de aparelho de protecção respiratória (ARICA de pressão positiva), sempre que o bombeiro actue dentro de um edifício ou na sua cobertura e mesmo, em certas situações, no solo próximo do incêndio.

É recomendável a utilização de alarme pessoal de segurança (APS) por todos os bombeiros envolvidos no combate a um incêndio urbano ou industrial.



Fig. 38 Bombeiro equipado para actuação num incêndio urbano ou industrial.

Para além do vestuário e equipamento de protecção, o bombeiro deverá utilizar um conjunto de equipamento individual (fig. 39) constituído, no mínimo, por lanterna, cinturão e espia fina.



Fig. 39 Equipamento individual para actuação num incêndio urbano ou industrial.

8.3. Regras básicas de segurança

Todos os bombeiros devem entender e cumprir, sem excepções, as regras gerais de segurança no combate a incêndios urbanos e industriais, que se podem agrupar em quatro categorias, consoante se relacionem com os seguintes aspectos:

- Evolução do incêndio;
- Comportamento do edifício perante o incêndio;
- Trabalho em equipa;
- Atitude na actuação.

8.3.1. Quanto à evolução do incêndio

Quanto à **evolução do incêndio**, deve proceder-se como se indica:

- Ter sempre atenção à forma como está a evoluir o incêndio, para não ser apanhado de surpresa ou ficar cercado;
- Estar sempre informado sobre as condições do incêndio (fig. 40). Este aspecto é muito importante quando não se consegue localizá-lo perfeitamente, devido aos elementos de compartimentação do edifício ou a outros factores;



Fig. 40 Conhecer onde se localiza o incêndio é muito importante.

- Redobrar a atenção se actuar em pisos acima do incêndio. Nestas circunstâncias deve prestar ainda mais atenção às alterações do comportamento do incêndio;
- Muita atenção, também, quando se combate um incêndio em pisos abaixo do solo, dado o risco acrescido dessa situação;
- Ter muito cuidado quando existem atmosferas eventualmente explosivas e quando há condições para ocorrerem explosões de fumo⁽¹⁾;
- Em edifícios industriais e em grandes armazéns deve redobrar-se a atenção, pois pode existir uma elevada carga de incêndio ou matérias perigosas;
- Em naves industriais, grandes armazéns e amplos espaços comerciais deverá ter-se em atenção que a ausência de compartimentação pode facilitar a propagação do incêndio a todo o espaço (fig. 41).

⁽¹⁾ Consultar o Volume VII – Fenomenologia da Combustão e Extintores.



Fig. 41 Armazém sem compartimentação.

8.3.2. Quanto ao comportamento do edifício

O **comportamento do edifício** apresenta riscos mais acentuados quando a operação é executada em edifícios com vários pisos, particularmente nos de construção antiga. Deve ser dada uma especial atenção às condições em que se encontram os diferentes elementos de construção (com destaque para os da estrutura de suporte) afectados pelo incêndio, nomeadamente a:

- Coberturas e soalhos, em particular se forem de madeira, verificando se há abaulamento, destruição parcial, locais com temperatura elevada ou fumegantes, etc.;
- Elementos metálicos (pilares, asnas, vigas, elementos de compartimentação), verificando se há deformações, posição ou coloração anormais, pontos com temperatura elevada, etc. (fig. 42). Note-se que as estruturas metálicas são frequentes em certos tipos de edifícios, como em naves industriais, armazéns e supermercados isolados. Nestes locais, para além das precauções indicadas, deve estar-se atento à possibilidade do incêndio se propagar por condução e poder vir a cercar os bombeiros.



Fig. 42 Pilares metálicos afectados por um incêndio.

- Elementos em madeira (barrotes, asnas, vigas), verificando se têm deformações, posição ou coloração anormais, pontos fumegantes ou estão carbonizados, etc. (fig. 43);



Fig. 43 Estrutura de madeira afectada por um incêndio.

- Elementos de betão (pilares, viga, paredes e pavimentos) ou de alvenaria (paredes e pavimentos), verificando se apresentam deformações, revestimentos descolorados, estão empolados ou fumegantes, possuem temperatura elevada, rachas acentuadas, etc. (fig. 44);



Fig. 44 Elementos de alvenaria afectados por um incêndio.

- Tectos falsos que poderão cair provocando, ferimentos nos bombeiros ou obstruindo os caminhos de fuga (fig. 45).



Fig. 45 Tectos falsos.

No caso de risco de colapso de elementos de construção, os bombeiros devem abandonar de imediato o local, deslocando-se pelos caminhos mais seguros.

Durante esta evacuação do edifício, a deslocação deve ser efectuada cumprindo os procedimentos indicados no ponto 8.3.4. e protegendo-se junto dos elementos estruturais do edifício de maior confiança (mais robustos e menos afectados pelo incêndio).

8.3.3. Quanto ao trabalho em equipa

No combate a um incêndio urbano ou industrial o bombeiro actua integrado numa equipa, sob o comando do mais graduado – o chefe de equipa – responsável directo pela sua actuação e integração com as restantes equipas envolvidas na operação.

Quanto ao **trabalho em equipa**, deve proceder-se como se indica a seguir:

- Manter sempre o contacto com o chefe de equipa e com os outros membros da equipa:
 - Nunca actuar isoladamente (fig. 46);



Fig. 46 Nunca actuar isoladamente.

- Comunicar permanentemente com o chefe da sua equipa, colaborando com ele e cumprindo rigorosamente as instruções recebidas. Estas são regras de ouro dado que, em equipa, aumentam as hipóteses de reagir com sucesso numa situação de perigo eminente;
- Certificar-se que as instruções recebidas do chefe de equipa são perfeitamente entendidas (fig. 47):
 - O bombeiro que não tenha entendido bem as ordens recebidas deve questionar o chefe de equipa até ficar totalmente esclarecida a forma de actuação;
 - As instruções recebidas devem ser repetidas, em especial se não forem claras;
 - Deve saber-se sempre o que é suposto fazer, antes de se iniciar o combate ao incêndio.



Fig. 47 As instruções recebidas devem ser perfeitamente compreendidas.

8.3.4. Quanto à atitude na actuação

Quanto à **atitude na actuação**, deve proceder-se como se indica a seguir.

a) Aspectos gerais:

- Actuar sempre em função do comportamento do incêndio e das condições do edifício. Entender o comportamento do incêndio e prever como evoluirá é fundamental para tomar as medidas de segurança adequadas a esse comportamento;
- Combater o incêndio com agressividade, mas garantir em primeiro lugar a segurança. Esta deve estar sempre em primeiro lugar e tal não impede que se combata o incêndio eficazmente, antes pelo contrário, garante o sucesso das operações;
- Prever caminhos de fuga. É fundamental saber, permanentemente, como se pode fugir para atingir um ponto seguro, aspecto que será vital em caso de emergência;
- Em caso de emergência deve estar alerta, manter a calma, pensar com clareza e agir com prontidão, condições essenciais para poder sobreviver;
- Se as características do edifício e/ou as condições de visibilidade tornarem a deslocação difícil e morosa, deve intensificar-se o cumprimento dos seguintes procedimentos:
 - Verificar sempre onde se encontra o incêndio;
 - Saber sempre para onde vai;
 - Manter-se o mais perto possível de um caminho de fuga;
 - Permanecer sempre junto à equipa para não se perder;
 - Garantir sempre o contacto visual com o chefe de equipa.
- Ter cuidado com a instalação eléctrica, nomeadamente quando:
 - Combate o incêndio com água, devendo assegurar-se, antes de o fazer, que a instalação eléctrica não está em carga (sob tensão);
 - Tiver que perfurar elementos de construção (paredes, por exemplo), para evitar atingir cablagem eléctrica em carga;
- Não colocar ferramentas, outros equipamentos ou escombros em locais de passagem, nem onde possam provocar a queda ou ferimentos em bombeiros.

b) Deslocação no edifício:

- A técnica para movimentação no interior de um edifício com pouca visibilidade é utilizar as paredes como guia. As linhas de mangueira (ou espias finas), onde existirem, também podem servir de bons guias na deslocação com pouca visibilidade.
- À medida que se deslocam, os bombeiros devem procurar sentir o piso à sua frente (fig. 48), pelo toque das mãos, de um pé ou das ferramentas que transportam, assegurando-se da sua continuidade e estabilidade. Este procedimento pretende evitar acidentes por queda nas caixas de elevadores, escadas e aberturas eventualmente existentes nos pisos, provocadas ou não pelo incêndio;



Fig. 48 Com baixa visibilidade deve tactear-se o chão à frente, à medida que se caminha.

- Em função das condições existentes no interior do edifício, os bombeiros deslocam-se de pé, agachados ou «de gatas» (fig. 49). Existindo, apenas, fumo pouco denso e não havendo ou sendo reduzido o calor, caminhar de pé será a forma mais rápida para progredir. Caminhar «de gatas» sob a camada de fumo aumenta a visibilidade e reduz os riscos de tropeçar, cair em escadas ou por aberturas existentes no piso.



Fig. 49 Em locais de reduzida visibilidade, a deslocação deve ser feita junto ao piso.

- Ao caminharem agachados ou «de gatas», os bombeiros devem utilizar as ferramentas para sondar o caminho à sua frente, fazendo deslocar as costas da mão do lado de dentro ao longo da parede, com movimentos para cima e para baixo. Tacteando com as costas da mão evita que, ao tocarem em qualquer instalação eléctrica não protegida, a contracção automática dos músculos leve a agarrar o cabo e, eventualmente, à electrocussão dos bombeiros.
- A deslocação pelas escadas do edifício (fig. 50) deve ser feita, preferencialmente, «de gatas», quando as condições de visibilidade são adversas. Ao subir, a cabeça do bombeiro deve ir à frente. Ao descer, os pés devem ir à frente.
Esta deslocação sendo, embora, mais lenta, permite que o bombeiro se movimente na camada de ar menos aquecida junto ao piso.
- A utilização, por bombeiros, de ascensores num edifício com incêndio é proibida, excepto se possuírem comando prioritário para utilização de bombeiros no interior da sua cabina e o incêndio se desenvolver acima do solo.



Fig. 50 A deslocação em escadas deve ser feita cuidadosamente.

A deslocação nesses ascensores com comando prioritário deve ser efectuada em equipa e sempre em cumprimento de ordens superiores. Aqueles nunca devem ser levados ao piso do incêndio nem a pisos acima deste. Geralmente devem deslocar-se até um ou dois pisos abaixo do incêndio, local de onde se desenvolvem as operações de combate.

c) Utilização do edifício para protecção:

- Para abrir uma porta, os bombeiros devem tactear, com as costas da mão, a parte superior da porta e a fechadura, de modo a determinarem o grau de aquecimento. Se for elevado, a porta não deve ser aberta até existir junto dela uma linha de mangueira com a agulheta pronta a actuar (fig. 51). Os bombeiros devem colocar-se lateralmente, protegidos pela parede, agachados e abrir a porta o mais vagarosamente possível. Uma atenção muito especial deve ser dada a portas que se abrem no sentido do local onde se encontram os bombeiros, bem como a portas com duas folhas.



Fig. 51 Os bombeiros devem proteger-se quando abrem uma porta onde foi detectada uma temperatura elevada.

- Quando combatem incêndios muito intensos em compartimentos de um edifício os bombeiros devem utilizar as paredes, que ladeiam o acesso a esse local, para se protegerem (fig. 52). Nesse caso é desejável que uma agulheta adicional seja utilizada em chuveiro para refrigerar os bombeiros mais expostos.

Os bombeiros só devem entrar no compartimento se as condições de segurança estiverem cumpridas.

Note-se que situações como a descrita ocorrem, frequentemente, em incêndios em certas indústrias e em armazéns com elevada carga de incêndio.



Fig. 52 Os bombeiros devem proteger-se quando combatem incêndios muito intensos num compartimento.

d) Actuação no exterior do edifício:

- O bombeiro só deve actuar na cobertura de um edifício se a estrutura desta for minimamente segura e, nesse caso, deve ter atenção aos seguintes cuidados especiais de segurança:
 - Utilizar o vestuário e equipamento de protecção individual para combate a incêndios urbanos e industriais, como quando actua no interior do edifício;
 - Estar seguro, com uma espia de trabalho (fig. 53), a um ponto fixo da estrutura do edifício (chaminé, por exemplo);



Fig. 53 A operação numa cobertura requer cuidados especiais.

- Deslocar-se, cuidadosamente, em função do tipo de cobertura e apenas pelos locais de maior resistência, preferencialmente sobre os elementos estruturais (vigas) que a suportam⁽¹⁾ ou por telhas passadeiras, destinadas a esse fim;
- Ter atenção especial quando opera com agulhetas em jacto, nomeadamente as de maior diâmetro, pois a reacção da agulheta

⁽¹⁾ Consultar o Volume II – Construção Civil.

pode fazê-lo desequilibrar. Nesta situação, qualquer deslocação será efectuada com a agulheta fechada abrindo-a lentamente quando voltar a parar numa posição segura. Se tal não for possível, deve regular a agulheta para a posição de chuveiro com maior ângulo de água (menor reacção da agulheta) enquanto se desloca.

- A utilização de escadas portáteis nas fachadas de um edifício requer cuidados especiais de segurança, tais como:
 - Garantir, permanentemente, a perfeita fixação de uma escada;
 - Não exceder o número máximo de pessoas, sobre a escada, definido pelo respectivo fabricante;
 - Posicionar as escadas de modo a que os bombeiros não sejam afectadas pelas chamas, fumo e gases de combustão, nem pela queda de quaisquer materiais provenientes de pisos mais elevados. Este aspecto deve ser seguido mesmo no caso das escadas giratórias.
- A actuação no solo junto a um edifício com incêndio não é isenta de perigos. Assim, o bombeiro deve ter atenção aos seguintes cuidados especiais de segurança:
 - Utilizar o vestuário e equipamento de protecção individual para combate a incêndios urbanos e industriais, sempre que está próximo do edifício, tal como se actuasse no seu interior;
 - Evitar colocar-se junto a fachadas do edifício afectadas pelo incêndio, para não ser atingido pela queda de vidros ou de outros objectos projectados em consequência do incêndio (fig. 54). A distância de segurança a respeitar deve, em geral, ser cerca de metade da altura do piso mais elevado onde se desenvolve o incêndio ou, como no caso de instalações industriais, a que o comandante das operações de socorro determinar.

Se tiver que actuar a uma distância não segura do edifício, prestar muita atenção à possível queda de objectos e ocupar uma posição o mais protegida possível, por exemplo junto a um veículo de bombeiros.



Fig. 54 No solo os bombeiros devem ocupar posições seguras.

Bibliografia

BRUNACINI, A.V. (1985) – Fire Command. USA: NFPA. 259 p.

CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA (1983) – Manual do Sapador Bombeiro. 4.^a edição.
Lisboa: BSB. 323 p.

HOME OFFICE, FIRE DEPARTMENT (1985) – Fire Service Drill Book. Londres,
HMSO. 255 p.

INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION (1998) – Essentials of Fire
Fighting. 4.^a edição. USA: FPP, Oklahoma State University. 716p.





Glossário

- Abafamento** – Método de extinção de incêndios que consiste em eliminar o comburente, através de uma acção exterior
- Aditivo** – Substância química adicionável a outra para melhorar as suas características. No caso do combate a incêndios, adiciona-se à água para melhorar as suas características extintoras ou retardantes
- Agente extintor** – Substância sólida, líquida ou gasosa especificamente adequada para extinguir um incêndio, quando aplicada em determinadas condições
- Bomba da escada** – Espaço vazio, com desenvolvimento vertical, compreendido entre os lanços (e patamares) de uma escada
- Brasas** – Combustível sólido a arder sem libertação de chamas
- Caixa de escada** – Espaço vertical nos edifícios onde está instalada a escada
- Carga de incêndio** – Quantidade de calor que pode vir a ser libertada pela combustão completa da totalidade de elementos contidos num espaço, incluindo o revestimento das paredes, divisórias, pavimentos e tectos
- Caudal** – Volume que passa, por unidade de tempo, numa determinada secção da corrente de um fluido (líquido ou gás). Exprime-se em L/min ou m³/h

- Chama** – Zona de combustão em fase gasosa, com emissão de luz
- Chuveiro** – Aplicação de água de forma pulverizada, para combate a incêndios, com pressão inferior a 25 bar
- Coluna seca** – Tubagem fixa e rígida montada, com carácter permanente, num edifício e destinada a ser ligada ao sistema de alimentação de água a fornecer pelos bombeiros e posta em carga no momento da utilização
- Comandante das operações de socorro** – Elemento dos bombeiros a quem é hierarquicamente atribuída a responsabilidade por uma operação de socorro e assistência
- Comburente** – Elemento ou composto químico susceptível de provocar a oxidação ou combustão de outras substâncias
- Combustão** – Reacção exotérmica de uma substância combustível com um comburente, susceptível de ser acompanhada de uma emissão de chama e/ou de incandescência e/ou de emissão de fumo
- Combustão livre** – Fase do desenvolvimento de uma combustão em que existe elevada produção de chamas, atingindo-se a temperatura máxima
- Combustível** – Substância susceptível de arder
- Doseador-misturador** – Equipamento hidráulico utilizado pelos bombeiros para misturar espumífero com água, visando a posterior formação de espuma
- Energia de activação** – Quantidade mínima de energia necessária para iniciar a combustão de um combustível no seio de um comburente
- Espuma** – Agente extintor formado por bolhas, constituídas por uma atmosfera gasosa (ar), que se encontra confinada numa parede formada por uma película fina do agente emulsor
- Exotérmica** – Reacção química que liberta energia, em geral, na forma de calor

- Explosão** – Reacção brusca de oxidação ou de decomposição provocando uma elevação de temperatura ou de pressão ou de ambas simultaneamente
- Explosão de fumo** – Explosão de monóxido de carbono aquecido resultante do fornecimento repentino de oxigénio ao espaço confinado onde se verifica o incêndio
- Exposição exterior** – Edifícios ou materiais combustíveis localizados junto ao edifício envolvido, que estão em risco de ficarem em chamas pela transferência do calor provocado pelo incêndio
- Exposição interior** – Área no interior do edifício envolvido que o incêndio ainda não alcançou, mas que está em risco de ficar tomada pelas chamas
- Extinção** – Acção de eliminar uma combustão
- Extintor de incêndio** – Aparelho que contém um agente extintor, o qual pode ser projectado e dirigido para o fogo por acção de uma pressão interna
- Fogo** – Combustão caracterizada por uma emissão de calor acompanhada de fumo, de chama ou de ambos
- Francalete** – Equipamento para suspender mangueiras
- Fumo** – Conjunto visível de partículas sólidas e/ou líquidas em suspensão no ar, resultantes de uma combustão ou de uma pirólise
- Hidrante** – Equipamento permanentemente ligado a uma tubagem de distribuição de água à pressão, dispondo de órgãos de comando e uma ou mais saídas, destinado à extinção de incêndios ou ao reabastecimento de veículos de combate a incêndios
- Hidrocarboneto** – Composto que tem como base da sua composição átomos de carbono e hidrogénio
- Ignição** – Início da combustão

- Incandescência** – Forma de combustão de um material no estado sólido sem chama mas com emissão de luz na zona da combustão
- Incêndio** – Fogo sem controlo no espaço e no tempo, que provoca danos
- Incêndio circunscrito** – Incêndio que atingiu uma fase em que não vai ultrapassar a área já afectada
- Incêndio dominado** – Incêndio que atingiu uma fase em que as chamas já não afectam os combustíveis vizinhos nos mecanismos de transmissão de calor (não há propagação, não existem grandes chamas)
- Incêndio extinto** – Incêndio que atingiu uma fase onde já não existem chamas, mas apenas pequenos focos de combustão (brasas)
- Inflamação** – Fase inicial da combustão, em que surge a chama
- Jacto** – Aplicação de água de forma compacta para combate a incêndios
- Molhante** – Substância que aumenta a capacidade da água aderir à superfície de um corpo e penetrar no seu interior
- Oxidação** – Reacção química caracterizada pela perda de electrões. Reacção de uma substância com o oxigénio (combustão)
- Propagação (de um incêndio)** – Desenvolvimento do incêndio no espaço, através dos mecanismos de transmissão de energia
- Radiação** – Propagação de energia ou de um sinal rádio através do espaço sem suporte material
- Reacção em cadeia** – Sucessão de reacções, geralmente envolvendo radicais livres, caracterizada pela contínua formação de espécies reagentes, que podem alimentar a combustão
- Reconhecimento** – Avaliação dos problemas e das condições concretas que serve de base ao plano de acção com vista ao desenvolvimento das operações de socorro

- Rede de incêndio armada** – Rede privativa de serviço de incêndios de um edifício ou instalação industrial que contém bocas de incêndio armadas
- Rescaldo** – Fase das operações de combate a um incêndio destinada a assegurar que se eliminou toda a combustão na área ardida ou que, pelo menos, o material ainda em combustão está devidamente isolado e circunscrito de forma a não constituir perigo
- Seio** – Forma de dispor uma linha de mangueira que permite deixar um comprimento de reserva suficiente para a sua progressão, sem ter que associar mais lanços
- Telha passadeira** – Tipo de telha destinada à deslocação de pessoas
- Toxicidade** – Capacidade de uma substância provocar a morte ou danos graves à saúde, quando inalada, ingerida ou absorvida pela pele
- Ventilação tática** – Manobra de apoio ao ataque a incêndios que consiste na remoção sistemática de ar quente, fumo e gases do interior de uma edificação, substituindo-os por ar limpo ou não contaminado
- Vestígio** – Sinal de uma coisa que sucedeu relacionado com a origem do incêndio
- Vigilância** – Operação, que se realiza após o rescaldo de grandes incêndios, destinada a garantir que não surgem reacendimentos





Índice remissivo

A	
Aditivos molhantes	53
Agente extintor	10, 37, 75
Atitude na actuação	57, 63
B	
Bomba da escada	29, 75
C	
Caixa de escada	28, 29, 75
Caudal	23, 26, 27, 75
Chama	9, 10, 13, 17, 18, 22, 24, 34, 36, 71, 76
Chuveiro	33, 34, 36, 68, 71, 76
Coluna seca	30, 76
Comburente.....	9, 76
Combustão	9, 13, 33, 36, 52, 76
Combustível.....	9, 33, 34, 76
Corrosividade.....	55
E	
Energia de activação.....	9, 76
Equipas de combate.....	22
Espuma	37-39, 76
Estabelecimento dos meios de acção	10, 15
Estratégias de combate.....	18

Estratégia defensiva	19, 20, 22
Estratégia ofensiva	18, 19, 21
Explosão	19, 46
Exposição exterior	19, 21-23, 77
Exposição interior	22, 77
F	
Fogo	9, 24, 47, 77
Francalete	29, 31, 56, 77
Fumo	13, 16-18, 20, 21, 25, 30, 34-38, 39, 45, 49, 50, 55, 58, 65, 77
I	
Ignição	37, 77
Incêndio	9-14, 16-30, 32-40, 42, 43, 50-55, 57, 58, 62-71, 78
Incêndio circunscrito	17, 78
Incêndio dominado	17, 78
Incêndio extinto	17, 50, 52, 78
J	
Jacto	23, 26, 33, 34, 36, 70, 78
Janela de correr vertical	43
L	
Linha de mangueira	25, 28-31, 39, 67
M	
Matérias perigosas	12, 19, 55
Molhante	53, 78
P	
Plano de acção	15
Progressão horizontal	22
Propagação	22, 23, 36, 37, 78
Pulverizada	33
R	
Radiação	22, 78
Reacção em cadeia	9, 78
Reconhecimento	10-12, 15, 78
Rescaldo	10, 52, 54, 79
S	
Salvamentos	10-16, 21, 23, 50

Segurança 9, 10, 17, 19, 35, 41, 42, 46, 49, 51, 55-57, 64, 69-71

T

Telha passadeira 70, 79

Toxicidade 10, 55, 79

Triângulo do fogo 9

V

Ventilação tática 18, 19, 32, 34, 35, 37, 38, 50, 79

Vestígio 54, 79

Vigilância 10, 52, 54, 79

Visibilidade 25, 35, 64-66





VOLUME

X

Combate a Incêndios Urbanos e Industriais

85

Índice geral

Prefácio	3
Sumário	5
Siglas	7
1 Introdução	9
2 Marcha geral das operações de combate a incêndios.	10
3 Reconhecimento	11
4 Salvamentos	13
5 Estabelecimento dos meios de acção	15
6 Ataque e protecção	16
6.1. Generalidades	16
6.2. Estratégias de combate	18
6.2.1. Estratégia ofensiva	18
6.2.2. Estratégia defensiva	19

6.3.	Protecção das exposições	20
6.4.	Combate com água pelo interior	23
6.4.1.	Aspectos gerais	23
6.4.2.	Estabelecimento de mangueiras	26
6.4.3.	Método de ataque directo	33
6.4.4.	Método de ataque indirecto	34
6.4.5.	Método de ataque combinado	35
6.5.	Utilização de espumas	37
6.5.1.	As espumas	37
6.5.2.	Aplicação de espuma	38
6.6.	Abastecimento de água	39
6.7.	Condições de acesso e meios de entrada forçada	40
6.7.1.	Acesso por janelas	43
6.7.2.	Acesso por portas e portões	45
6.8.	Protecção	49
7	Rescaldo e vigilância	52
7.1.	Rescaldo	52
7.2.	Preservação de vestígios.....	54
7.3.	Vigilância	54
8	Segurança em incêndios urbanos e industriais.....	55
8.1.	Considerações gerais	55
8.2.	Equipamento de protecção individual	56
8.3.	Regras básicas de segurança	57
8.3.1.	Quanto à evolução do incêndio	57
8.3.2.	Quanto ao comportamento do edifício	59
8.3.3.	Quanto ao trabalho em equipa.....	62
8.3.4.	Quanto à atitude na actuação	63
	Bibliografia	73
	Glossário	75
	Índice remissivo.....	81