



**“20 CONSIDERAÇÕES TÁTICAS  
RESULTANTES DAS INVESTIGAÇÕES PARA BOMBEIROS”**

**O presente documento foi traduzido por:**

ANTONIO FIZ - Bombero Ayto. Salamanca

**E revisto por:**

ARTURO ARNALICH - Oficial-bomberos CERN

JUAN CARLOS CAMPAÑA - Sargento-bomberos Ayto. Madrid

ROBERTO CAMPOS - Cabo-bomberos Ayto. Zaragoza

JUAN CARLOS MUÑOZ - Jefe de dotación-CEIS Guadalajara

**Traduzido para português por:**

PAULO ALMEIDA, Sapador Bombeiro de Vila Nova de Gaia

**E revisto por:**

RUI DIAS, Sapador Bombeiro de Vila Nova de Gaia

HUGO FIGUEIREDO, Sapador Bombeiro de Vila Nova de Gaia

**O documento original está disponível em:**  
[http://ulfirefightersafety.com/news\\_blog/new-training-top-20-tactical-considerations-from-firefighter-research/](http://ulfirefightersafety.com/news_blog/new-training-top-20-tactical-considerations-from-firefighter-research/)

## Índice

Índice .....	3
Apresentação .....	4
Considerações Táticas 1 a 4 - Preparação para a resposta .....	6
1. Nada substitui o conhecimento .....	6
2. O teu local de trabalho alterou-se: precisas de te adaptar .....	7
3. Segue as regras do treino com fogo real .....	7
4. Compreende as transferências de calor através do equipamento de proteção .....	10
Considerações Táticas 5 a 10 - Dinâmicas do Incêndio .....	11
5. O desenvolvimento do incêndio altera-se quando este passa a estar limitado pela ventilação .....	11
6. O fogo flui de alta pressão para baixa pressão .....	12
7. A ausência de evidências não significa nada .....	13
8. Mantém o vento pelas costas .....	14
9. O fluxo de gases e a extinção devem ser considerados simultaneamente .....	15
10. A água não empurra o fogo .....	16
Considerações Táticas 11 a 13 – Ataque inicial ao fogo .....	19
11. Começa o ataque ao incêndio no local onde se encontra o fogo .....	19
12. Aplica água aos beirais nos incêndios de coberturas .....	21
13. A porta mais próxima da “autobomba” não deve marcar a colocação da linha de ataque .....	22
Considerações Táticas 14 a 18 – Coordenar a ventilação .....	24
14. Forçar a porta de entrada deve ser considerado como ventilar .....	24
15. O controlo da porta limita o ar e o tamanho do fogo .....	25
16. Nunca fique sem água, ou sem uma porta para fechar, entre o fogo e o local para onde ele pretende ir .....	27
17. A ventilação oportuna e coordenada leva a uma melhoria das condições .....	27
18. Na coordenação da ventilação vertical com o ataque ao incêndio deve ocorrer o mesmo que com a ventilação horizontal .....	28
Considerações Táticas 19 a 20 – Imagens térmicas e incêndios em caves .....	29
19. As câmaras térmicas não podem assegurar a integridade estrutural .....	29
20. Incêndios em caves: não te deixes surpreender e/ou ficar preso no trajeto do fluxo de gases .....	30

## Apresentação

A missão do [Instituto de Investigação para a Segurança do Bombeiro \(FSRI<sup>1</sup>\)](#) é aumentar o conhecimento dos bombeiros para que possam prestar um melhor serviço à sociedade que protegem, e para que possam reduzir as suas lesões e mortes, mantendo-se seguros enquanto realizam o seu trabalho. Este é também o propósito deste documento, que apresenta 20 considerações táticas resultantes da investigação realizada pelo instituto.

Temas como o colapso de estruturas, a evolução e extinção de incêndios, a ventilação, os incêndios em caves, etc., foram estudados em detalhe de modo a examinar a dinâmica do fogo e as táticas de luta contra incêndio. Estes estudos permitiram a compilação de informação, de dados e observações que foram posteriormente convertidos, por bombeiros e por técnicos de diferentes países, nestas considerações táticas.

As considerações táticas aqui apresentadas, são ferramentas que possibilitam a partilha de conhecimento de um modo que permite a todos os bombeiros relacioná-las com a sua experiência e depois integrá-las nos procedimentos operacionais dos seus serviços.

Esta integração de conhecimentos e experiência vai permitir aos bombeiros uma melhor avaliação das suas tarefas, táticas e estratégias, assegurando uma maior eficácia e eficiência. A grande conquista da ciência é que uma vez que se entende como funcionam as coisas, pode-se também compreender aquilo que ainda não se tenha experimentado.

Ganhar experiência no teu Serviço de Bombeiros é uma tarefa muito complexa: é mais do que ir aos incêndios, é compreender o que está a acontecer diante de ti e em teu redor, questões que nem sempre se podem ver ou sentir. Aliás, mesmo aquilo que possas observar está a ser afetado pela dinâmica do fogo, pelo ambiente estrutural e/ou pelas ações de outros bombeiros no teatro de operações.

Ninguém num incêndio pode realmente conhecer as condições de todo o edifício. Simplesmente nunca podes saber o suficiente, nem há tempo para isso, e, sem dúvida, que não deves permitir-te o luxo de esperar para aprender unicamente através da experiência.

Por diversas razões, o nosso ambiente formativo nem sempre reproduz a realidade. Então, como sabemos que utilizamos as melhores táticas? A investigação, a recolha de dados e a repetição podem ajudar-nos precisamente nisso.

Tal como o cenário de trabalho dos bombeiros se altera, também se desenvolvem novas tecnologias e novas táticas para fazer face às novas ameaças, podendo a investigação criar o conhecimento necessário para compreendermos o impacto de todas estas mudanças. Claro que a investigação, por si só, não é a resposta. Deve ser adicionada a experiência, o conhecimento e o interesse dos bombeiros em colocar em prática o que tenham aprendido e adequado às particularidades dos seus serviços (pessoal, equipamento, tempo de resposta...).

A eficiência do trabalho dos bombeiros está em evolução, não há uma resposta para hoje nem tão pouco vamos obtê-la amanhã. É um processo que se encontra em curso e no qual todos necessitamos de estar envolvidos

---

<sup>1</sup> *Firefighter Safety Research Institute (FSRI) do Underwriters Laboratories (UL)*

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

e investir.

Das investigações e projetos levados a cabo na última década, resultaram as considerações táticas apresentadas neste documento por quatro experientes membros dos Serviços de Bombeiros e do FSRI: Derek Alkonis, Todd Harms, Sean Gray e Peter Van Dorpe.

“Sinceramente, Steve Kerber”



Steve Kerber é o director da [UL Firefighter Safety Research Institute \(FSRI\)](#). Dirigiu o serviço de formação e investigação em incêndios nas áreas da ventilação, colapso estrutural e dinâmica de incêndios. Trabalhou 13 anos no Serviço de Bombeiros, onde passou a maior parte do tempo no parque escola do Departamento de Incêndios, no Condado do Príncipe George em Maryland. Obteve a sua licenciatura e master no curso de engenharia de proteção de incêndios da Universidade de Maryland e atualmente está a trabalhar no seu doutoramento na Universidade de Lund, na Suécia. Kerber foi nomeado, com o título honorífico de Chefe de batalhão do Departamento de Incêndios da cidade de Nova York e, em 2014, foi nomeado pelo IFSI and Fire Engineering George D., instrutor do ano.

## Considerações Táticas 1 a 4 - Preparação para a resposta

---

Certos tipos de treino e formação, associados a uma sólida compreensão da tecnologia, podem preparar melhor os bombeiros para os desafios que apresentam os novos cenários de incêndio.

Não servirão de nada os grandes avanços tecnológicos relacionados com os nossos equipamentos de intervenção (ARICA, câmaras térmicas, etc.), se os bombeiros não adquirem conhecimentos nem realizam os treinos necessários acerca da sua utilização e das suas limitações.



Figura 1 - Verificação de EPI (Fotografia de FIREGROUND360°).

### 1. Nada substitui o conhecimento

Como bombeiros, às vezes ficamos surpreendidos com a ajuda que os equipamentos e a tecnologia representam na realização do nosso trabalho. Contudo, nenhuma tecnologia pode substituir a necessidade de conhecimento do bombeiro relativamente à sua profissão.

Para que um bombeiro seja capaz de aproveitar a tecnologia para tornar o seu trabalho mais eficaz, é fundamental que ele saiba como utilizá-la, para quê e quais as suas limitações: o conhecimento é a chave.

E, no contexto dos incêndios estruturais, o conhecimento significa entender como se desenrolam os fogos em espaços fechados. Isso implica manter esses conhecimentos atualizados, compreender a investigação realizada pelo UL e pelo [National Institute of Standards and Technology \(NIST\)](#), e saber como aplicar os resultados destas investigações para salvar mais vidas e proteger mais bens.

## 2. O teu local de trabalho alterou-se: precisas de te adaptar

Os incêndios estruturais alteraram-se com o passar dos tempos, há 40 anos as estruturas construíam-se com madeiras de grande espessura e o mobiliário interior era composto maioritariamente por fibras naturais, o que fazia com que o fogo evoluísse lentamente até um flashover. Comparativamente com os incêndios de hoje, na generalidade os bombeiros tinham tempo para fazer a busca de vítimas, localizar o foco de incêndio e extingui-lo antes que a intensidade deste superasse a capacidade de resposta das equipas de intervenção.



Figura 2 - Alteração dos materiais utilizados na construção de estruturas (Fotografia de Michael Daley).

As táticas de extinção de incêndio, utilizadas pelas gerações anteriores de bombeiros, baseavam-se nas condições construtivas e nas garantias de segurança do ambiente em que se encontravam as equipas de bombeiros.

Atualmente, os bombeiros enfrentam incêndios com características diferentes, com estruturas feitas com materiais de construção ligeiros, pisos diáfanos, janelas de vidro duplo e mobiliário construído com materiais capazes de libertar energia suficiente para originar um flashover numa habitação em 7 minutos ou menos, o que pode conduzir a um repentino colapso de toda a estrutura.

Assim, as condições em que os bombeiros intervêm hoje, com incêndios que podem aumentar de intensidade muito rapidamente, requerem um maior conhecimento do comportamento e da dinâmica do fogo.

Derek Alkonis

## 3. Segue as regras do treino com fogo real

Ler sobre os novos ambientes estruturais e as modernas táticas de luta contra o fogo é uma coisa, mas será que existe uma forma prática onde possam ser observados os novos cenários e onde os bombeiros possam

## “20 considerações táticas para bombeiros”

controlar o fogo utilizando táticas atualizadas de extinção de incêndios? Sim e não.

Os edifícios de incêndio são uma boa maneira de ensinar aos bombeiros a dinâmica dos incêndios em ambiente/contexto atual. Contudo, devemos assegurar-nos de que os nossos programas de treino de fogo real são realizados conforme a NFPA 1403. Assim, se estás a pensar em recriar um cenário de incêndio atual, queimando mobiliário moderno dentro de um edifício de betão ou com estrutura metálica, vais na direção errada. A atual norma NFPA 1403 deixa claro que deverão utilizar-se, nos incêndios de formação, combustíveis da classe A, feitos de madeira. Isto significa que possibilitar treino com fogo real numa situação idêntica à de um incêndio real numa construção com paredes, janelas e mobiliário moderno simplesmente não é possível.

O ambiente formativo e a realidade possuem demasiados elementos diferentes, o que faz com que os incêndios também sejam diferentes e com que a nossa capacidade para ensinar técnicas de extinção e ventilação esteja limitada (tabela 1).

Tabela 1 - Tipos de materiais disponíveis num contexto de formação e num incêndio real.

CARATERISTICAS	FOGO EM TREINO	FOGO REAL
Materiais de Construção	Cimento e aço, sendo que as estruturas adquiridas podem ser como as reais.	Madeira, paredes de gesso, metal e tijolo.
O desenho da planta do edifício	Normalmente fixas, embora algumas tenham paredes divisórias móveis. Os tetos são normalmente baixos.	Grande variedade. Muitas vivendas na atualidade são desenhadas com espaços abertos e tetos altos.
Tipos de combustíveis (conteúdo)	Classe A. Combustão lenta e baixo potencial de calor radiado.	De qualquer classe Móveis modernos e casas com produtos químicos combustíveis que emitem mais energia que os combustíveis de madeira.
Disposição do combustível	Edifícios de incêndio desenhados com pontos de incêndio localizados.	Em qualquer local, muito variável.

Os instrutores devem informar os alunos das limitações das experiências formativas, ou seja, que apesar das destrezas necessárias para a extinção e ventilação poderem ser similares às de um incêndio real, o fogo em contexto de formação é diferente.

Quando só se queimam produtos de madeira numa estrutura de betão, o fumo tem um comportamento

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

diferente, a quantidade de calor libertado por unidade de tempo é menor e também se sabe onde se encontra o foco de incêndio para o extinguir.



Figura 3 - Edifício de incêndio (Foto de Phoenix Fire).

Isto não significa que não tenha valor utilizar o fogo real em treinos, como experiência para formar melhor os bombeiros no comportamento do fogo e no reconhecimento e controlo do fluxo dos gases.

Se o treino é levado a cabo por instrutores qualificados, há muito que aprender na observação sobre como se desenvolvem os incêndios em recintos diferentes de um cenário real: praticando treino dinâmico e funcional e avaliando as condições do incêndio, identificando onde se encontra o fogo e para onde se move o fluxo de gases, praticando a aplicação de água no incêndio no local mais eficaz e o mais rapidamente possível, treinando o estabelecimento de linhas de água até à porta, e o controlo desta para evitar a entrada de ar, praticando o arrefecimento do interior com jatos de água e, o mais importante, treinando a coordenação do ataque interior ao incêndio e da ventilação, de modo a que as equipas trabalhem de forma coordenada.

Contudo, antes de entrar na formação dos seus bombeiros utilizando fogo real, considere a possibilidade de começar uma etapa prévia, utilizando as ferramentas existentes tendo em consideração os recursos e tecnologias que oferece o mercado atual. Comece a formar o seu pessoal de acordo com as recentes investigações sobre a dinâmica do fogo do UL e do NIST, configure a formação sem fogo real com base nas tarefas necessárias para controlar a trajetória do fluxo de gases do incêndio, para efetuar a busca e resgate de vítimas, para o arrefecimento do ambiente e para a extinção e ventilação.

Estas oportunidades de formação sem fogo real, que incorporam as tecnologias disponíveis, melhorarão as suas habilidades em ambiente seguro e previsível onde se podem levar a cabo múltiplas repetições de controlo da trajetória do fluxo de gases e de extinção do incêndio.

Derek Alkonis

## 4. Compreende as transferências de calor através do equipamento de proteção

Uma das lições mais importantes que os bombeiros devem aprender tem a ver com uso e com as limitações do equipamento de proteção individual (EPI). Enquanto os fabricantes continuam a melhorar a ergonomia e os níveis de proteção térmica do nosso EPI, ainda temos que ter em conta dois fatores críticos: saturação e acumulação de calor e temperatura.

A proteção térmica proporcionada pelos nossos EPI está essencialmente desenhada para proporcionar o mínimo de proteção necessária para aceder e controlar o incêndio, pressupondo-se que será a necessária para nos permitir sair com segurança, se as condições do ambiente em que nos encontramos se alterarem.

Portanto, devemos trabalhar dentro dos níveis de proteção disponibilizados pelo nosso EPI, evitando dentro do possível ultrapassá-los.

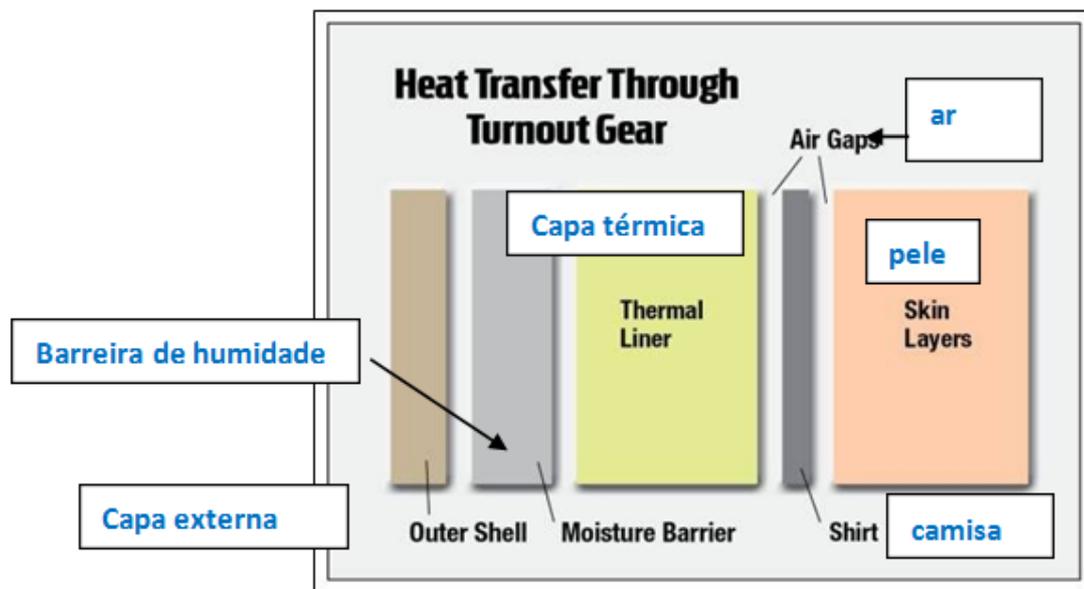


Figura 4 - Transferência do calor através do equipamento de proteção (Fonte: Adaptado do UL).

Outro ponto crítico a ter em conta é que os nossos EPI estão especialmente desenhados para absorver calor, como sistema de proteção. Mas, quando estes equipamentos passam a estar sobrepostos devido a temperaturas elevadas em operações prolongadas, já não conseguem proporcionar o mesmo nível de proteção. Ou seja, com determinados valores de temperatura e períodos de exposição, o equipamento chega ao seu limite, tornando-nos expostos à possibilidade de sofrer queimaduras térmicas.

Não conseguimos contrariar as limitações térmicas do nosso equipamento de modo a reduzir a probabilidade de sofrer lesões térmicas em determinadas situações, a única possibilidade que temos é a de melhorar a eficiência operacional com a aplicação de táticas corretas, que diminuam a possibilidade de nos expormos a condições já não suportadas pelo EPI.

## **Considerações Táticas 5 a 10 - Dinâmicas do Incêndio**

---

A investigação proporciona novos conhecimentos sobre as etapas de desenvolvimento dos incêndios, sobre a trajetória do fluxo de gases e sobre o modo como devem evoluir as táticas de extinção para controlar a propagação do incêndio.



Figura 5 - Dinâmicas do Incêndio (Fotografia de Glen Ellman).

### **5. O desenvolvimento do incêndio altera-se quando este passa a estar limitado pela ventilação**

Uma das primeiras coisas que todos os bombeiros aprendem sobre incêndios é o triângulo do fogo, ou seja, que ele necessita de combustível, calor e oxigênio para sobreviver.

Muitos dos nossos instrutores, que iniciaram a sua carreira há décadas, mostraram-nos as etapas de desenvolvimento de um incêndio: ele crescia gradualmente no tempo, libertando calor durante um período aproximado de 20 minutos, para finalmente evoluir bruscamente se a habitação tivesse a quantidade adequada de combustível aquecido sem queimar, oxigênio e temperatura para se converter num flashover (Figura 6 A).

Atualmente, a maioria dos incêndios são controlados pela ventilação, apresentando uma dinâmica muito diferente, como se pode observar na figura 6, com a curva de temperatura-tempo a assemelhar-se a um grande salto de esqui, com um aumento drástico da temperatura seguido de uma queda brusca da mesma.

Efetivamente, os incêndios que envolviam combustíveis tradicionais seguiam uma curva tempo-temperatura que progredia até a sua etapa de total desenvolvimento, culminando em flashover (figura 6 A). Os incêndios controlados pela ventilação de hoje em dia, atingem o seu ponto máximo, chegam a estar limitados pela ventilação e de novo atingem um pico de intensidade com uma nova ventilação (seja acidental ou iniciada pelo Serviço de Bombeiros).

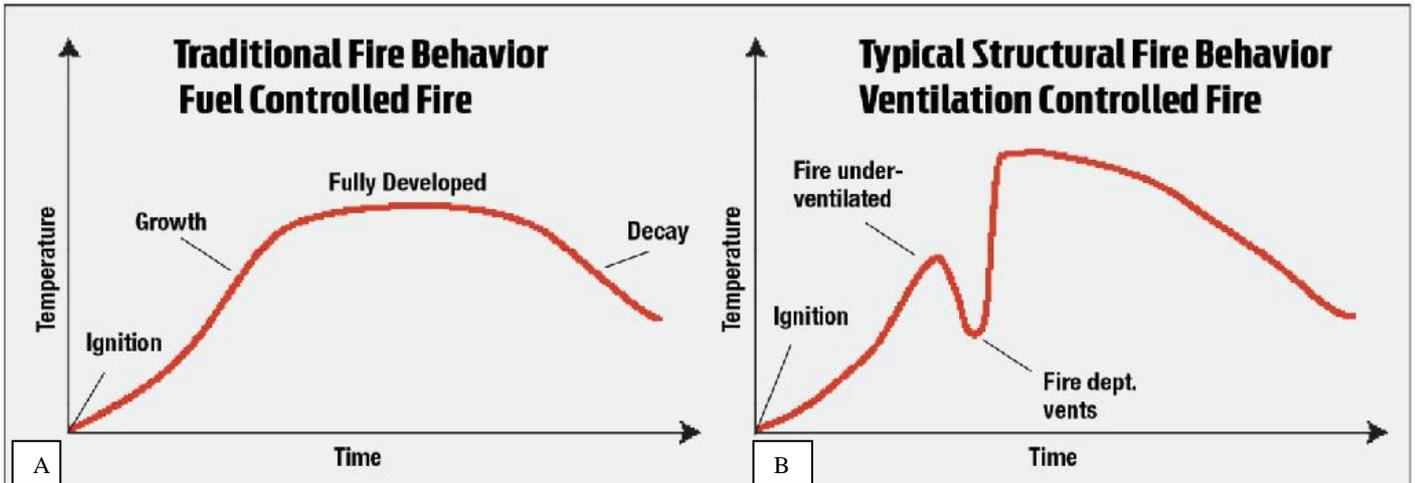


Figura 6 - Curva temperatura/tempo em incêndios controlados pelo combustível (A) e em incêndios controlados pela ventilação (B) (Fonte: UL).

Assim, as etapas de desenvolvimento dos incêndios de hoje em dia são essencialmente as mesmas, mas com adição de um novo elemento. Em vez de o incêndio progredir lentamente para um grande aumento da taxa de libertação de calor, à medida que se dá o seu desenvolvimento para flashover, os incêndios atuais provavelmente vão extinguir-se devido à falta de oxigénio disponível, entram em declínio e depois aumentam bruscamente, com um aumento da libertação de calor, quando for introduzido mais oxigénio. Este segundo aumento da temperatura é o resultado dum flashover induzido pela ventilação.

O crescimento do incêndio está definitivamente relacionado com a quantidade de combustível e de calor disponível, mas é a quantidade de oxigénio que marca a diferença na rapidez com que o fogo liberta calor. Controlando o oxigénio, controlas o incêndio.

Derek Alkonis

## 6. O fogo flui de alta pressão para baixa pressão

Num recinto fechado, o fogo atua como uma bomba. À medida que arde, os gases quentes deslocam-se para as áreas de menor pressão, ou seja, ascendem e acumulam-se no teto, criando-se, se existir uma abertura, um fluxo de saída dos gases do incêndio para o exterior.

O ar exterior (que transporta oxigénio), alcança a base do incêndio através de aberturas no edifício (portas, janelas, teto...) e, enquanto existir esta entrada de ar do exterior, o fogo continuará a crescer.

Este é um princípio importante: um incêndio numa habitação com mobiliário moderno crescerá em proporção direta ao oxigénio disponível. Quanto mais oxigénio estiver disponível, mais rapidamente o fogo libertará energia térmica e maior será o risco de rápido desenvolvimento do mesmo.

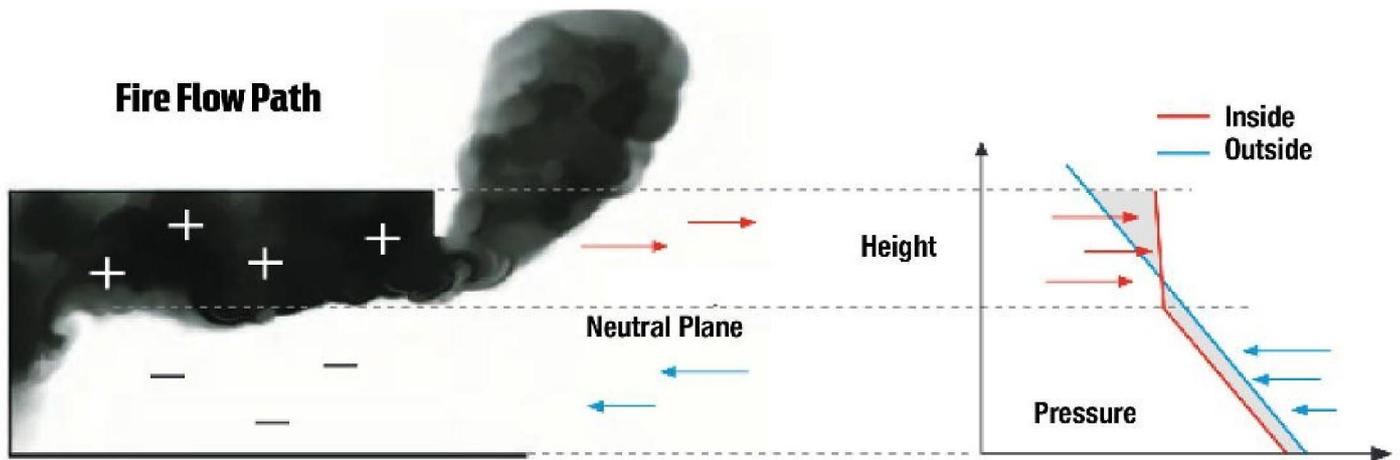


Figura 7 - Trajeto do fluxo de gases (Fonte: Swedish Rescue Services Agency).

O trajeto do fluxo de gases num incêndio resulta da relação entre uma entrada e uma saída de ar, que permite a deslocação de calor e de fumo das zonas de maior pressão (na base do incêndio) para as zonas de menor pressão, permitida por aberturas para o exterior, como portas ou janelas (Figura 7).

Derek Alkonis

## 7. A ausência de evidências não significa nada

Quando as equipas de intervenção chegam a um cenário de incêndio em que não se veem evidências de fumo ou fogo na estrutura, devem ficar alerta e ter presente que podem estar perante um incêndio limitado pela ventilação. Quando se praticar uma abertura, as equipas devem analisar o edifício cuidadosamente.



Figura 8 - Investigação realizada pelo UL sobre o desenvolvimento de um incêndio num edifício (Fonte: NIST).

Durante a investigação realizada pelo UL a uma série de incêndios residenciais, observou-se fumo denso a sair do edifício, o que indicava um fogo bem desenvolvido no interior da estrutura. À medida que se reduziram os níveis de oxigénio no interior do edifício, as condições no exterior passaram de um fumo denso a um fumo ligeiro, apesar do incêndio continuar (figura 8).

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

Como se pode ver na figura 8, ao minuto 3:31 o incêndio arde livremente antes da chegada do Serviço de Bombeiros. É importante observar os sinais exteriores do fumo, que indicam um incêndio que arde livremente com todo o oxigénio necessário.

Ao minuto 4:02, altura em que o Serviço de Bombeiros chega ao local, o incêndio chega ao seu estado de controlado pela ventilação, levando a uma diminuição da pressão no interior do edifício e a pouco ou nenhum sinal exterior de fumo.

Ao minuto 5:08 o Serviço de Bombeiros força a porta de entrada e prepara-se para entrar. O incêndio recebe uma corrente de ar fresco e rapidamente retorna ao seu estado de livre combustão, alcançando eventualmente condições de flashover.

Os edifícios de construção moderna são tão herméticos que o fogo consome todo o oxigénio disponível ficando limitado pela ventilação. Janelas duplas e triplas, melhor isolamento e novas tecnologias criam um “síndrome do edifício hermético”, que pode inicialmente não mostrar sinais de fumo, ou mostrá-los de forma muito limitada, apesar de no interior estar um incêndio que apenas necessita de oxigénio para continuar a desenvolver-se.

No passado, o crescimento de um incêndio progredia lentamente desde o seu início até ao seu desenvolvimento total (figura 6). À medida que o oxigénio e o combustível se esgotavam, o fogo começava então a decair. Qualquer que fosse a situação, o Serviço de Bombeiros encontrava-se numa destas etapas e iniciava o ataque ao incêndio.

Todd Harms

## **8. Mantém o vento pelas costas**

Quando se entra numa estrutura ou se inicia o ataque ao fogo, o conhecimento da direção do vento é um fator decisivo. Os ventos superiores a 8 km/h afetam diretamente a velocidade de desenvolvimento do incêndio, podendo colocar em potencial perigo a segurança da equipa de intervenção.

Saber se o vento está pelas tuas costas ou se vais contra ele é um fator chave, sendo que ir contra ele é como lutar contra a corrente. À medida que o vento aumenta de intensidade, também aumenta o crescimento do incêndio e a sua velocidade de propagação.

Assim, quando se está a entrar numa estrutura, ou quando se inicia o ataque ao incêndio, é fundamental controlar o fluxo de gases e manter o vento pelas costas (Figura 9).

## “20 considerações táticas para bombeiros”



Figura 9 - Entrada numa estrutura em que se observa o vento a incidir "nas costas" da equipa (Foto: Jon Androwski).

Todd Harms

### 9. O fluxo de gases e a extinção devem ser considerados simultaneamente

Até agora, em formação, dizíamos aos bombeiros que em todos os incêndios estruturais se deslocassem das partes do edifício não afetadas pelo incêndio para as partes afetadas, nunca alterando este padrão porque, se o fizessem, iriam "empurrar" o incêndio para áreas ainda não afetadas pelo mesmo.

Instruíamo-los ainda para que considerassem a busca e resgate de vítimas como sendo a primeira tarefa, mesmo que isso significasse permitir o crescimento do incêndio.

Mas, os incêndios de hoje exigem uma abordagem diferente!

Extinguir um incêndio de evolução rápida no ambiente atual requer que primeiramente seja feita uma avaliação para perceber de que modo o incêndio e o fumo vão afetar a nossa capacidade para efetuar as operações de busca e resgate.

Isto significa que precisamos de saber onde se localiza o fogo e para onde se desloca o fluxo de gases. Uma vez que tenhamos esta informação, estaremos em melhor posição para tomar decisões sobre a melhor forma de limitar o seu desenvolvimento, ganhando assim mais tempo para as vitimas.

Limitar o crescimento do incêndio requer aplicar água no fogo a partir da posição mais eficiente e limitar a quantidade de oxigénio que o alimenta, é assim tão simples quanto isto. Quanto mais rápido for o bombeiro na aplicação de água sobre o fogo (o que em certas ocasiões implica a aplicação de água desde o exterior) e na restrição da quantidade de oxigénio (fechando portas para cortar a trajetória do fluxo de gases), menos gases tóxicos serão produzidos pelo incêndio, será libertado menos calor e haverá um menor crescimento do incêndio.

Acrescenta às operações manobras de ventilação coordenada e terá uma luta contra incêndios moderna e eficiente. Qual é o resultado? Uma melhor capacidade de sobrevivência das vitimas e das equipas de resgate.

## “20 considerações táticas para bombeiros”



Figura 10 - Quanto mais rápido o bombeiro limitar a quantidade de oxigênio que alimenta o incêndio (fechando a porta para cortar o fluxo de gases), menor será o seu crescimento, produzirá menos gases tóxicos e menos calor (Foto: Glen Ellman).

Derek Alkonis

### 10. A água não empurra o fogo

De todas as considerações táticas que tenham resultado do trabalho do UL/NIST, as que parecem gerar mais controvérsia são aquelas que fazem referência à aplicação de jatos de água desde o exterior do edifício.

Esta controvérsia resulta do facto de muitos bombeiros terem sido (ou conhecerem alguém que foi) afetados, ou mesmo feridos, em situações em que se encontravam num local indevido no momento de um ataque com água porque, na maior parte destas situações, o ataque ao incêndio estava a ser realizado desde o exterior do edifício. Neste contexto, é compreensível que estes eventos sejam descritos como "ter o incêndio a ser empurrado para nós".



Figura 11 - Durante muito tempo ensinou-se que os jatos exteriores empurram o incêndio para o interior e colocam em risco as potenciais vítimas/ocupantes. Repetidos testes demonstraram o contrário. O meio mais efetivo de extinção é colocar água (de forma correta)

(Foto: Glen Ellman).

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

O conceito de “empurrar o fogo” (que, de forma mais precisa, se refere a empurrar os produtos de combustão) num ataque com água também se apoia em alguns dos textos que sustentam a luta moderna contra incêndios, em particular nos de Lloyd Layman e de Keith Royer y Floyd W. (Bill) Nelson.

Layman fala habitualmente do movimento de gases do incêndio ao longo de um edifício quando se aplica água ao fogo. O que muitos de nós tem esquecido, ou talvez nunca tenhamos tido a oportunidade de aprender, é que as afirmações de Layman são feitas com base no pressuposto de que estaremos a utilizar o ataque com um cone de água pulverizada quando estamos a trabalhar dentro do edifício durante o ataque inicial.

Em “Ataque e Extinção de Incêndios em Interiores”, ele afirma de forma clara, que pouco ou nenhum progresso pode ser feito para melhorar o uso tático de água na extinção de incêndios, enquanto os Serviços de Bombeiros não reconhecerem a ineficácia grosseira da aplicação de jatos sólidos de água. Este progresso exige que a água seja aplicada em forma de partículas finamente divididas.

Também é importante observar que a afirmação, tantas vezes repetida, mas raramente compreendida, de que se deve “atacar sempre o fogo desde o lado não afetado do edifício”, se baseou no mesmo tipo de pressupostos. Outro aspeto crítico que deve ser tido em conta quando se leem os trabalhos de Layman, é o de que os aparelhos de proteção respiratória não eram habitualmente utilizados à data em que estas investigações foram realizadas (décadas de 1940 e de 1950).

Layman nunca disse que era a água que empurrava os produtos da combustão, mas, na realidade ele também nunca afirmou claramente o que era. É evidente que algo faz com que esses gases se desloquem e esse algo é o ar.

É possível arrastar com a água uma quantidade de ar suficiente para causar a perturbação e/ou a deslocação dos gases de incêndio num compartimento, fazendo assim com que pareça que é a água que empurra o fogo.

Temos utilizado os trabalhos de Layman, Roger, Nelson e de outros para desenvolver “regras de ouro” que nos ajudem a aplicar aos incêndios atuais o que eles aprenderam. Estas regras são muito úteis se nunca nos esquecermos do contexto em que foram estabelecidas porque, se isso acontecer, elas podem ser descontextualizadas e, portanto, mal aplicadas ou aplicadas a situações para as quais nunca foram estudadas / direcionadas.

Quanto de vocês estão ainda a aplicar, a ensinar e a defender o uso de cones de água pulverizada durante as etapas iniciais de ataque ao fogo em interiores? Eu vou assumir que poucos, ou nenhuns, e perguntar-vos isto: tendo escolhido utilizar um ataque muito diferente do defendido por Layman, não deveriam então também voltar a olhar para as "regras" que acompanharam a abordagem que utilizam?

Contrariamente ao que muitos de nós assumimos, nem o UL nem o NIST quiseram demonstrar que a água não empurra o fogo, de facto, eles não quiseram provar o que quer que fosse. O que quiseram foi aprender, com base na observação e em medições realizadas.

No caso da aplicação de água ao fogo, o que observaram e mediram até agora foi que todas as formas de aplicar água deslocam ar e que a quantidade de ar arrastado, independentemente do caudal que se utilize, varia

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

muito e depende de:

- 1º. Forma de aplicação da água (jato, cone, cortina...);
- 2º. Quantidade de movimento que é realizado quando se aplica a água.

Refira-se ainda que esta variação da quantidade de ar arrastado é mensurável e tem um efeito muito significativo sobre o movimento dos gases do incêndio ao longo do edifício.

A minha observação e experiência podem dar-me indicação de que o fogo está a ser empurrado pela água que está a ser aplicada, mas isso acontece porque consigo ver a água e não o ar. O que as observações e medições realizadas no laboratório nos ajudam a perceber é que o ar arrastado por um jato de fumo ou pelo movimento circular dum jato direto, pode inverter a direção dos gases do incêndio, causando o que parece ser “estar a empurrar o fogo”.

O que temos aprendido através da observação e medição, e que pode ser demonstrado em incêndios de forma repetida, é que a água não está a empurrar os gases, o ar é que o faz. Eu tento sempre transmiti-lo desta forma: alguma vez utilizaste o cone de água pulverizada para ventilar uma habitação? Surpreende-te que funcione tão bem de fora para dentro como de dentro para fora?

Há outra parte importante desta questão que tem pouco a ver com a entrada de ar, mas que continua a ser uma parte fundamental na compreensão da utilização de correntes de água exteriores durante um ataque ofensivo a um incêndio. Tem a ver com a forma da corrente e do movimento da agulheta.

Cones de névoa, correntes retas com incursão de movimentos enérgicos (como treinámos para fazer no interior), ou ataques realizados demasiado afastados do ponto de entrada, podem tamponar a abertura evitando a ventilação de gases de incêndio e vapor de água produzido. De facto, com a corrente de ar podes tamponar a abertura de uma janela ou de uma porta. Se os gases já não podem sair para o exterior, para onde irão? (para alguma parte terão que ir).

Portanto, vamos unir as peças. Se quero utilizar um ataque exterior ao fogo para baixar a sua intensidade antes ou enquanto estou a realizar a entrada no edifício, devo ser capaz de minimizar a entrada de ar e aumentar ao máximo os litros/min que quero colocar no foco de incêndio. Conseguir isto é simples e fácil de aplicar:

- Não (e queremos dizer NÃO) utilizar cones de água pulverizada desde o exterior durante um ataque ofensivo. Unicamente se aplicarão jatos de água diretos para minimizar a entrada de ar.
- Coloca-te tão próximo do objetivo quanto possível. Isto permite posicionar o jato de água num ângulo muito agudo, o que ajuda a minimizar a entrada de ar, assegurando que a corrente de água não bloqueia a abertura.
- Manter um movimento mínimo da agulheta. Dirigir o mais direto ao teto possível, junto à janela, com vista a que a água chegue à maior superfície do compartimento, movendo a agulheta lentamente de lado a lado.
- Não há um tempo concreto e determinado, devendo manter-se a linha aberta até obter o efeito desejado, controlando os gases da combustão e o fogo.

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

- Observar se o fumo e os gases de incêndio continuam a sair pela abertura. Enquanto isso acontecer, estás a ser eficiente.
- Após a diminuição da intensidade do fogo, deve reposicionar-se no interior ou utilizar uma segunda linha para o fazer. Resta o fogo no interior do edifício que há que extinguir.

Os estudos do UL/NIST ajudam-nos a entender muitas coisas quando estamos dispostos a aprender. Uma das questões mais subtís que me ajudaram a entender é que é importante escolhermos bem as palavras que utilizámos. As nossas afirmações e regras têm por objetivo transmitir ideias complexas de forma mais simples, mantendo-se tecnicamente precisas. Necessitámos de as rever de vez em quando para nos assegurarmos de que ainda se aplicam.

Espero que rapidamente chegue o dia em que a frase “empurrando o fogo” já não tenha significado para os Serviços de Bombeiros.

Há que rever frases como "nunca ponhas água no fumo" ou "poupa o teu ar para quando realmente precisares". São frases consequentes e não apenas uma questão de semântica. O conceito que transmitem passou a ser adotado literalmente, tão ao “pé da letra”, que tem dado origem a decisões erradas e pior, usadas para proibir os bombeiros de usarem uma tática comprovada para salvar vidas.

Peter Van Dorpe

## **Considerações Táticas 11 a 13 – Ataque inicial ao fogo**

Os autores abordam onde iniciar a extinção, os melhores pontos de acesso para atacar o fogo, e a forma de gerir os incêndios de coberturas.

### **11. Começa o ataque ao incêndio no local onde se encontra o fogo**

Se considerarmos as lições aprendidas na ventilação e os estudos sobre incêndios em coberturas e em caves e extrapolarmos este conhecimento para todos os incêndios de interior, somos conduzidos para o título desta consideração tática.

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

Contudo, fazê-lo não é sempre tão óbvio ou fácil como parece. Por exemplo, o acesso exterior ao nível inferior de uma habitação (nomeadamente à cave), corresponde normalmente a apenas uma entrada e pode implicar passar por terrenos com inclinação, por vedações e por outros obstáculos, o que pode dissuadir os bombeiros de iniciarem o ataque ao nível apropriado da habitação. Estes mesmos obstáculos podem dificultar e, em alguns casos, impedir mesmo uma avaliação adequada, ou seja, uma análise a 360º da zona.



Figura 12 – É importante que o ataque se faça acedendo ao nível da habitação mais adequado, mesmo tendo que ultrapassar os obstáculos existentes (Foto de Jay K. Bradish).

Se o teu Serviço não planificou, escreveu, e posteriormente treinou um plano para este tipo de situações, não te surpreendas quando a equipa de primeira intervenção ficar presa na trajetória do fluxo de gases ascendendo pelas escadas interiores até ao ponto de entrada no nível superior, num incêndio abaixo de cota.

Os incêndios em caves de habitações (unifamiliares ou plurifamiliares) não devem considerar-se rotineiros, devendo sim ser considerados como potencialmente perigosos. Como consequência, devem ser planificados e deve ser revista a colocação das equipas, a carga de água em mangueiras, as ferramentas, a atribuição de funções, etc.

Antes de intervir, pensa: tens efetivamente condições para aceder ao interior, a partir de um determinado ponto, para efetuar o ataque ao incêndio e para continuar a progressão para o interior do edifício? Se não tens, trabalha para o teres!

Peter Van Dorpe

## 12. Aplica água aos beirais nos incêndios de coberturas

Os incêndios em coberturas assemelham-se aos incêndios abaixo do nível de solo: acesso limitado, muito combustível, muitos espaços ocultos e uma alta possibilidade de condições de ventilação limitada com rápida transição a flashover. Tanto as coberturas habitáveis, como os pequenos espaços utilizados unicamente para arrumação, ou mesmo como os espaços completamente selados e sem acesso, apresentam problemas similares.

Um dos muitos benefícios desta investigação foi a possibilidade de observar e medir (e, portanto, aprender) coisas que simplesmente não podemos aprender no local do incêndio. Surpreendeu-me, e creio que mesmo aos investigadores, perceber que nos incêndios de coberturas, o combustível que mais contribui para o crescimento e desenvolvimento do fogo é a parte inferior da cobertura do telhado.

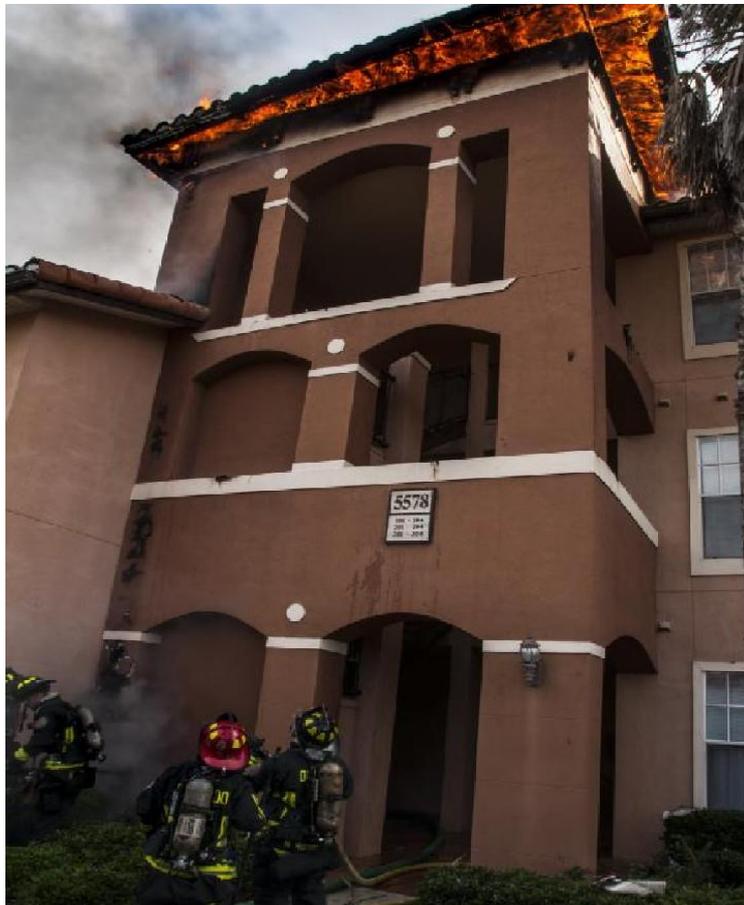


Figura 13- Incêndio numa cobertura (Foto de JJ Cassetta).

Quando se pensa melhor nesta questão, percebe-se que faz todo o sentido. Os sótãos são desenhados de modo a que se garanta a circulação do ar para que estes espaços permaneçam secos. Frequentemente o ar circula ao longo da parte inferior da cobertura do telhado. Os incêndios que começam em qualquer local da cobertura vão ser atraídos para este fluxo de ar e arder mais facilmente ao longo do mesmo.

As experiências realizadas, tanto em laboratório como em estruturas, demonstram que a forma mais eficiente de colocar água por baixo da cobertura é através dos beirais. Se estes não forem acessíveis devido à

## ***“20 considerações táticas para bombeiros”***

altura, à topografia, a técnicas construtivas ou a qualquer outra razão, pode ser criado um acesso rápido fazendo uma abertura ao longo de uma parede exterior, a partir do interior da estrutura.

Para mim, a maior lição fornecida pelos estudos do UL/NIST e, em particular, pelos estudos de incêndios em coberturas, foi ter ganho uma melhor percepção do modo como a configuração do combustível (tanto o conteúdo como os materiais de construção), o desenho dos edifícios e as táticas de extinção de incêndios (particularmente as de busca e ventilação), podem ser combinados tanto para ajudar como para prejudicar os nossos esforços na extinção do incêndio.

A pergunta mais importante que deve ser respondida durante o ataque ao fogo é “o que é que está realmente a arder e qual é a forma mais rápida de lhe colocar água?”. Isto é particularmente importante nos incêndios em coberturas. O risco de flashover e de backdraft é muito elevado neste tipo de incêndios. Deve-se arrefecer o espaço e humedecer a maior quantidade possível de combustível, ao mesmo tempo que se limitam as aberturas que alimentam o incêndio com ar.

O teu ambiente construtivo pode parecer muito diferente dos utilizados nestes estudos, mas os princípios são os mesmos. Nos incêndios em coberturas, a pergunta a responder é “como posso obter a máxima penetração de água com a mínima abertura?” Com frequência, a resposta será: “através dos beirais”. Se estes não forem acessíveis, encontra ou cria o equivalente mais próximo.

Peter Van Dorpe

### **13. A porta mais próxima da “autobomba” não deve marcar a colocação da linha de ataque**

Consideremos aqui apenas as vivendas com uma a duas famílias, que são as situações onde ocorrem maiores perdas de vidas e danos patrimoniais devido a incêndios nos EUA.

Frequentemente, a primeira linha de ataque ao incêndio é montada a partir da porta principal. É um facto que normalmente é onde deve ser montada, mas porquê?

Se não entendermos o porquê desta regra, nunca saberemos quando se deve fazer uma exceção à mesma. Se a tua resposta é que “essa é a porta que vai dar à rua estando, por isso, mais perto da nossa autobomba logo à chegada ao local, fazendo dela a forma mais rápida de aceder ao interior do edifício para iniciarmos o ataque ofensivo ao incêndio”, então as tuas razões para agir desse modo, ou seja, para montar a primeira linha de ataque através da porta principal, estão perigosamente limitadas.

A razão para utilizar por defeito a porta principal como meio de acesso à vivenda, tem a ver com a organização do espaço no interior da mesma e não com a sua relação com a via de acesso das nossas viaturas e equipamentos.

Apesar de muitos americanos não utilizarem a porta de entrada como porta principal para entrar e sair

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

diariamente das suas habitações, a maioria das casas continuam a ser desenhadas como se isso acontecesse. Como resultado deste modo de desenhar as habitações, a maioria das mesmas são efetivamente mais facilmente acessíveis a partir da porta principal. E esta é a razão para que as portas principais se tenham tornado no nosso ponto de entrada por defeito.

Contudo, temos que ter presente o facto de que o desenho das vivendas está a evoluir pouco a pouco com os nossos hábitos de uso e que as casas construídas em urbanizações novas, junto a lagos, rios, etc., terão frequentemente uma orientação muito diferente relativamente à rua.

Portanto, a relação de uma porta de entrada na habitação com o local onde à chegada colocamos a nossa autobomba, embora nos possa orientar para aquele que será o ponto de entrada preferencial na habitação, não deve marcar a colocação inicial da linha de ataque.

Eu vivo junto a um pequeno lago, nos subúrbios de Chicago. A vivenda está orientada para o lago. Se entrares pela minha porta principal vais dar à cave e a um quarto que antes fazia parte da garagem. Para chegar à zona habitada é preciso rodar 180º, virar duas vezes a 90º e subir um lanço de escadas. Para chegar aos quartos, é ainda necessário dar mais duas voltas e meia. Ou seja, a porta principal não é de forma alguma o melhor modo de aceder à minha habitação.

Resumindo, a forma mais rápida de colocar água num incêndio na cozinha da minha casa é através das janelas do lado B e, a forma mais rápida de colocar água na parte habitada do piso de baixo é através das janelas situadas nas laterais A, B ou D. O mesmo acontece para colocar água nos quartos do piso superior. A forma mais rápida de aceder e de efetuar buscas em todas as partes da habitação é através da porta da cobertura, no lado C.

A questão interessante aqui é que o desenho da minha casa não é assim tão pouco usual quanto se possa pensar, simplesmente não está orientada do modo mais comum, ou seja, para a rua.

O meu ponto de vista é este: a escolha do local para colocação da linha deve basear-se no tamanho e localização do fogo e no que sabes, ou que podes saber durante o reconhecimento, sobre a configuração do interior do edifício, e não na proximidade da porta de entrada à autobomba.

A água mais rápida é a melhor água, ou seja, o objetivo deve ser colocar água no fogo o mais rápido possível. Planeia o ataque ao incêndio com isto em mente e tomarás melhores decisões.

Peter Van Dorpe

## **Considerações Táticas 14 a 18 – Coordenar a ventilação**

---

A ventilação horizontal e vertical, feita de forma coordenada com o trabalho de extinção, melhora as condições do incêndio tanto para os bombeiros como para os civis.

### **14. Forçar a porta de entrada deve ser considerado como ventilar**

Atualmente, os edifícios e o ambiente do incêndio são muito diferentes. As características das construções modernas estão orientadas para a eficiência energética, de modo a permitir a redução de custos com aquecimento e arrefecimento.

As casas estão hermeticamente seladas, com janelas de vidro duplo e isolamentos exteriores herméticos. O crescimento e a propagação do fogo são hoje mais rápidos do que nunca, devido à abundância de materiais sintéticos, contudo o oxigénio disponível no compartimento diminui rapidamente, o que faz com que o incêndio se desenvolva até atingir um estado de sob ventilado devido à falta de oxigénio.

Inicialmente estes incêndios controlados pela ventilação, apresentam como sinais exteriores um fumo denso que passa depois, normalmente aquando da chegada dos bombeiros ao local, para sinais muito limitados ou com pouca densidade de fumo.

Os sinais exteriores destes incêndios limitados pela ventilação que inicialmente apresentam condições de fumo denso são, á chegada do Serviço de Bombeiros, muito limitados ou de pouca densidade de fumo. Quando os bombeiros forçam a abertura da porta principal, é introduzido ar num incêndio que estava com falta de oxigénio, levando a que as condições se deterioresem rapidamente. Esta ventilação inicial pode conduzir a um desenvolvimento repentino e potencialmente explosivo do incêndio. Se não se estiver preparado, a possibilidade de haver bombeiros feridos é significativa.

Os bombeiros devem estar completamente prontos, com uma linha de ataque e preparados para combater esta alteração repentina das condições.

Abrir a porta de entrada tem que ser considerado do mesmo modo que qualquer outra forma de ventilação horizontal. Nunca pensamos nisto desta forma, mas a porta de entrada é uma grande abertura que vai afetar o fluxo de gases do incêndio. Como tal, a ventilação, incluindo a abertura da porta principal, deve ser controlada e coordenada com o resto das atividades desenvolvidas no local do incêndio. O controlo da porta é uma componente chave para controlar o crescimento do fogo.

Antes de entrarem, as equipas de intervenção necessitam de um plano de ação, de um plano de fuga, de peças faciais colocadas e de uma linha de ataque carregada e pronta para colocar água no local.

À medida que se abre a porta, uma rápida observação das condições dará à equipa de primeira intervenção uma ideia das condições interiores e do potencial risco de um incêndio limitado pela ventilação. O que faz o fumo? de que cor é? está a sair do edifício ou o ar exterior está a entrar no edifício num fluxo rápido?

## “20 considerações táticas para bombeiros”



Figura 14 - Abertura inicial da porta principal num incêndio controlado pela ventilação (Foto de FIREGROUND360°).

Ao entrar no edifício devemos ter noção de que podemos estar a entrar na trajetória do fluxo de gases de incêndio o que, basicamente, significa que o fogo está a vir na nossa direção, procurando o caminho que menor resistência oferece.

Todd Harms

### 15. O controlo da porta limita o ar e o tamanho do fogo

Provavelmente a lição mais importante que retirei dos estudos do UL/NIST, foi de que subestimei a importância do controlo da ventilação em incêndios estruturais. Sempre pensei na ventilação como algo que eu podia criar e que seria tanto melhor quanto mais rápida fosse. Agora vejo a ventilação como algo que preciso de controlar. Se eu tentasse concentrar as lições aprendidas nestes estudos numa única frase, ela seria “Precisamos de travar as nossas operações de ventilação e de acelerar as de extinção.” Claro que esta não é uma decisão de ou uma coisa ou outra, depende de questões de oportunidade e de tempo.

O fluxo de ar na base do incêndio deve manter-se ao mínimo a menos que estejamos prontos, ou até estarmos prontos, para colocar água eficazmente no incêndio. A forma mais óbvia de o fazer é limitar a abertura de janelas até que a equipa de intervenção peça para ventilar.

No entanto, os estudos mostram claramente que uma porta totalmente aberta é ventilação mais que suficiente para que se desenvolva um flashover numa habitação em apenas 90 segundos ou mesmo menos.

## “20 considerações táticas para bombeiros”

O controlo (fechando parcialmente) dessa porta, enquanto procuramos e/ou avançamos até ao foco de incêndio, pode atrasar eficazmente o seu crescimento, evitando assim que condições de ventilação limitada transitem a flashover (Figura 15). Não podemos, portanto, subestimar o impacto duma porta aberta!

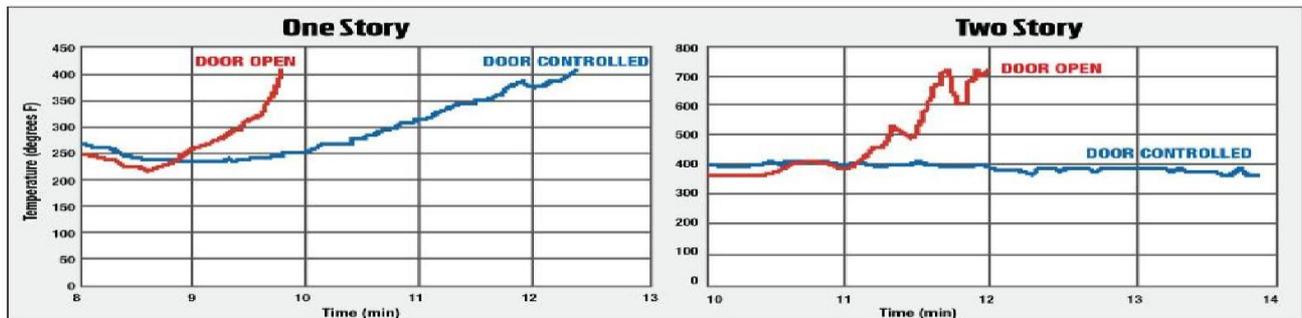


Fig. 15 - Diferenças observadas no comport<sup>o</sup> do incêndio com e sem abertura controlada da porta (Fonte: UL).

Creio ainda que fazemos um trabalho excelente ensinando os nossos bombeiros a utilizarem o controlo da porta como um meio de proteção dos ocupantes e deles mesmos durante as operações de busca. Pensa nisto: todos fomos ensinados a fazer a busca imediatamente e a fechar a porta ao entrar numa habitação durante as operações de VEIB (ventilar, entrar, isolar e buscar), bloqueando desta forma o fluxo de gases que criamos na entrada e isolando a nossa área de busca da zona do incêndio. Então: porque não ensinamos esta mesma técnica quando estamos a levar a cabo buscas compartimento por compartimento no interior?

Na minha opinião, o protocolo de busca no interior deveria ser assim: entra na habitação, fecha a porta, localiza e abre uma janela, busca e localiza áreas que estejam atrás de qualquer porta fechada (armários, casas de banho), quando o compartimento estiver ventilado, efetua uma busca completa, sai do compartimento, fecha a porta atrás de ti e passa à divisão seguinte. Desta forma, as buscas serão muito mais rápidas.

Arrastarmo-nos pelo perímetro duma habitação enquanto esta se continua a encher de gases tóxicos não me parece uma muito boa ideia. Há numerosos acidentes que poderiam ter sido evitados se nós tivéssemos aprendido a, de forma sistemática, isolar a nossa posição do local do incêndio sempre que possível, enquanto progredimos no edifício em busca de vítimas ou para extinguir o fogo.

Muitos dos nossos irmãos de outros países, em particular os da Alemanha, utilizam de forma rotineira o que eles chamam de “anti ventilação” como uma técnica de extinção. As equipas avançam com as linhas de água à frente, com cortinas suspensas que utilizam para separar a área do incêndio do resto do edifício.

Isto não só detém a propagação de gases do incêndio, como também inicia a extinção do fogo, uma vez que limita o fluxo de ar no compartimento onde ele se localiza (alguém se recorda do triângulo do fogo?). As equipas que levam as linhas de água continuam, passam afastando momentaneamente a cortina que está a isolar o resto da estrutura para seguir com a extinção do incêndio. O que é que não gosto desta tática? O controlo da porta (acesso) interior e exterior, tem que ser uma das partes “fundamentais” na luta contra o fogo de interiores.

Peter Van Dorpe

## **16. Nunca fique sem água, ou sem uma porta para fechar, entre o fogo e o local para onde ele pretende ir**

Uma das questões que devemos começar por reconhecer e compreender é que o ponto de acesso, tipicamente a porta de entrada, é uma abertura de ventilação, ou seja, uma via para o fluxo de gases, a menos que a controlemos e a fechemos atrás de nós. Num cenário de incêndio típico, a equipa de intervenção inicial abre a porta principal e observa as condições e as alterações que se podem estar a desenvolver no interior.

Reconheçamos que o ponto de entrada é agora considerado como uma via para o fluxo de gases e que qualquer atraso no avanço até ao fogo com a porta aberta permitirá que o incêndio cresça e se desenvolva. É fundamental que controlemos a trajetória do fluxo de gases e que limitemos a quantidade de ar que alimenta o fogo.



Figura 16 – Preparação das equipas antes de ser efetuada a abertura da porta: EPI completo e linhas de água preparadas e em carga (Foto de Tom Carmody).

Antes de abrir a porta, as equipas devem assegurar-se de que estão preparadas para trabalhar: instalação totalmente preparada e em carga. Se for necessário forçar a porta, proceder em conformidade. Estando as equipas e a linha de água preparada, efetuar a abertura da porta e avançar até ao fogo.

Todd Harms

## **17. A ventilação oportuna e coordenada leva a uma melhoria das condições**

A necessidade de ventilar nos incêndios atuais é tão importante como era no passado. Mas hoje, mais do que nunca, a ventilação deve ser coordenada com as equipas que trabalham no interior. Antigamente, enquanto estavas a trabalhar no interior dum incêndio, podias ouvir a equipa de autoescada a fazer uma abertura de ventilação no telhado. Sentias o calor a ascender e passavas a ter melhor visibilidade quando a equipa de autoescada perfurava até à parte interior da cobertura. Havia um verdadeiro sentimento de alívio.

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

Sempre nos disseram que a ventilação provocava um maior crescimento do incêndio, mas que estava tudo bem porque havia uma linha pressurizada e podias imediatamente colocar água sobre o fogo.

Com os combustíveis sintéticos modernos de hoje em dia, a ventilação pode criar um crescimento rápido e perigoso do incêndio, pondo em causa a segurança das equipas de intervenção. Portanto, é fundamental que o ataque ao incêndio e a ventilação sejam coordenados de forma mais eficiente do que no passado. A margem de erro é muito menor, podendo ser potencialmente desastroso para a equipa da frente.

Todd Harms

### **18. Na coordenação da ventilação vertical com o ataque ao incêndio deve ocorrer o mesmo que com a ventilação horizontal**

Tudo se reduz a controlar o fluxo de oxigénio dentro e fora da estrutura. É por isso que, junto com a abertura da porta principal, é fundamental que coordenemos a ventilação vertical com as linhas de ataque inicial para uma operação organizada e com êxito.



Figura 17 - Ventilação vertical (Foto de Peter Danzo).

Ventilar a estrutura sem uma linha de água à mão no local para controlar ou extinguir de imediato o incêndio, pode dar origem a um crescimento rápido e descontrolado do mesmo, que ultrapasse as capacidades das equipas de ataque. Por isso, a equipa de controlo/ataque ao fogo deve estar posicionada (preferencialmente a aplicar água ao incêndio) quando se solicita a ventilação. Em poucas palavras: é necessário que a ventilação vertical e o ataque inicial ocorram de forma simultânea.

Todd Harms

## Considerações Táticas 19 a 20 – Imagens térmicas e incêndios em caves

---

É tão importante entender o papel e as limitações das câmaras térmicas como as técnicas apropriadas para o controlo dos incêndios em caves.

### **19. As câmaras térmicas não podem assegurar a integridade estrutural**

Muitos livros dos Serviços de Bombeiros reforçam que as câmaras térmicas devem ser consideradas no reconhecimento para ajudar a indicar as possibilidades de colapso estrutural. Porém, os investigadores demonstraram o contrário.

As câmaras térmicas são uma peça muito importante do equipamento a ter em conta no local de incêndio. De facto, habitualmente apoiámo-nos nelas pela valiosa informação que nos podem proporcionar, mas também há que possuir um profundo conhecimento da sua utilização e limitações.

As câmaras térmicas identificam fontes de calor em tons de cinza e, à medida que a temperatura vai aumentando, mostram diferentes cores que vão de amarelo a vermelho. Estes equipamentos melhoraram em clareza e definição, aumentando as nossas capacidades para reconhecer os sinais críticos de desenvolvimento de incêndios e as vias dos fluxos de gases.

Contudo, ao tentar avaliar as condições num interior, uma leitura com câmara térmica deve ser considerada como uma das peças a utilizar para o reconhecimento e avaliação, e nunca como o único indicador para prever um flashover ou um potencial colapso.

Um aspeto crítico a considerar quando se utilizam câmaras térmicas é o facto de identificarem as temperaturas superficiais. As temperaturas de superfície dos revestimentos do chão mais comuns (cerâmicas, tapetes, pisos flutuantes...), podem mostrar poucos ou nenhuns sinais de calor abaixo da superfície do chão e, portanto, podem esconder qualquer potencial sinal de colapso da estrutura.



Figura 18 - Câmara térmica (Foto de Glen Ellman).

## “20 considerações táticas para bombeiros”

É fundamental identificar as condições na cave, antes de iniciar as operações no piso superior desta. As câmaras térmicas podem ser uma ferramenta importante para determinar se há um incêndio na cave, mas não devem ser utilizadas para determinar a integridade da estrutura. Em muita da investigação realizada, não se observaram através das câmaras térmicas sinais nem indicações evidentes que se pudessem considerar um indicador de colapso da estrutura.

A chave aqui baseia-se em conhecer os teus equipamentos e recordar que a câmara térmica é uma das muitas ferramentas de que dispomos para nos ajudar a ser mais eficazes nos incêndios.

Sean Gray

## 20. Incêndios em caves: não te deixes surpreender e/ou ficar preso no trajeto do fluxo de gases

Os incêndios em caves podem ser extremamente difíceis de controlar e extinguir depois de ultrapassarem a sua etapa inicial de desenvolvimento. As possibilidades de acesso e ventilação são muito limitadas, a configuração do edifício nem sempre é a mais usual e a carga de combustível pode ser muito elevada e imprevisível. Os bombeiros sofreram acidentes e mortes neste tipo de incêndios devido ao colapso do piso debaixo deles ou porque ficaram presos na trajetória do fluxo de gases.

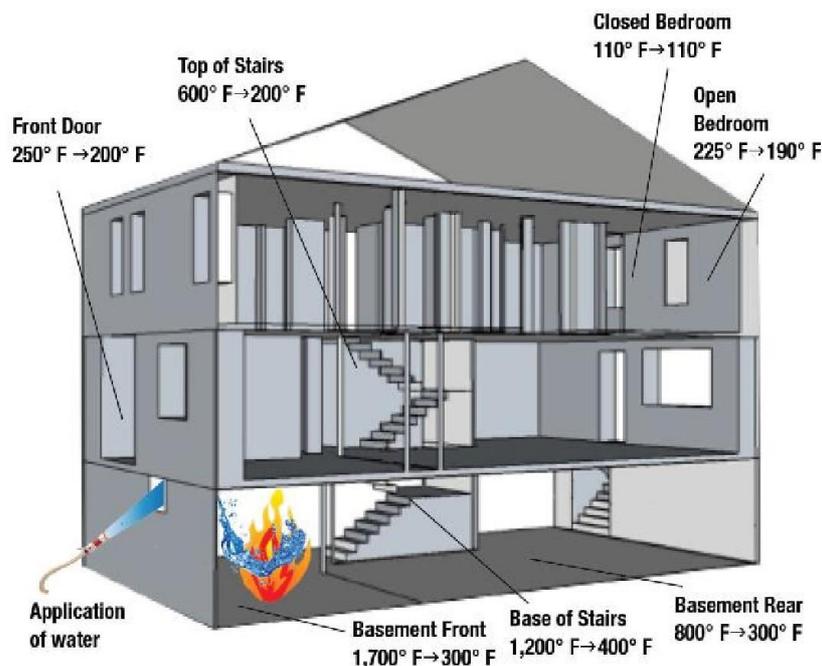


Figura 19 - Uma breve aplicação de água desde o exterior pode fazer decair o incêndio e reduzir as temperaturas, permitindo o acesso dos bombeiros e avançar até á cave e outras partes da estrutura.

## “20 considerações táticas para bombeiros”

Em muitas zonas, a abordagem tradicional aos incêndios em caves em habitações e em estabelecimentos comerciais tem sido progredir a linha de ataque pelas escadas interiores. Porquê fazê-lo desta forma? Por três razões:

1. Frequentemente é o meio mais acessível, ou mesmo o único modo de aceder à cave;
2. Queremos “cortar a progressão do incêndio” pelo interior das escadas ao resto da estrutura;
3. Queremos evitar “empurrar” o fogo pelas escadas interiores quando avançamos com a linha a partir de uma outra zona de acesso.

Todas estas razões são válidas, mas devem ser analisadas:

- Em primeiro lugar: se bem que é extremamente importante a entrada na cave para a busca e completa extinção do fogo, é ainda mais importante acabar com a origem do problema o mais rapidamente possível. Colocando-nos com a agulheta entre o incêndio e o resto do edifício, não se consegue nada, consegue-se sim colocando a água no foco de incêndio. Um disparo rápido de água para a cave incendiada, através de uma porta ou de uma janela exterior, permite que a descida pelas escadas e o avanço pelo interior do edifício seja muito mais rápido. A rapidez aqui é determinante para os ocupantes, para o edifício e para os bombeiros.



Figura 20 - Contrastando com os nossos métodos tradicionais, de fazer avançar uma linha até à cave pelas escadas interiores, os estudos têm demonstrado que é mais eficaz colocar água no incêndio através do exterior, devendo os bombeiros entrar apenas quando o incêndio diminua de intensidade (Foto de Steve Silverman).

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

- Em segundo lugar: estabelecemos os meios de ação no edifício para cortar o avanço do incêndio pelas escadas interiores. De certo modo, já respondemos a esta questão anteriormente. A água na base do foco de incêndio detém o seu avanço muito mais eficazmente do que nós a tentarmos chegar a ele quando estamos na trajetória do fluxo de gases. Adicionalmente, a propagação do incêndio da cave para o resto do edifício, faz-se mais através de espaços vazios, dos espaços em torno das vigas, das condutas de tubagem, etc., do que pelas escadas interiores. Estes espaços vazios proporcionam mais facilmente combustível e um melhor movimento do fluxo de gases do que as escadas interiores. As experiências ajudam-nos a compreender isto, proporcionando dados e medições que demonstram que a água que flui desde o cimo das escadas tem pouco impacto, permitindo que as condições na cave continuem a piorar.
- Em terceiro lugar: vamos considerar a ideia errada acerca de empurrar o fogo com a água no contexto do avanço de um incêndio pelas escadas interiores da cave. Os bombeiros que tiveram más experiências com a progressão do fogo pelo interior das escadas, subestimaram frequentemente o contributo que a ventilação, intencional ou não, teve para esse resultado. Se aprendi algo com os estudos do UL/NIST, foi sobre os efeitos da ventilação em incêndios estruturais. Temos que redefinir a ventilação mais como “controlo do ar” do que como “abertura”. Mais não significa necessariamente melhor, sobretudo quando ainda não se conseguiu o controlo do fogo.

Empurrar para baixo o incêndio através das escadas interiores como primeira tática, pode funcionar bem nas fases iniciais do seu desenvolvimento, mas quando um incêndio alcançar condições de ventilação limitada ou quando já tiver transitado a flashover, empurra-lo escadas abaixo é extremamente perigoso e não conduz a um combate e controlo do fogo mais rápido. Enquanto lutas lentamente escadas abaixo, tudo está a piorar atrás e acima de ti, e o edifício vai-se consumindo à tua volta.

Isto foi demonstrado através da investigação em incêndios desenvolvida pelo NIOSH e pelo NIST e validada pelas experiências conduzidas pelo UL e pelo NIST. Mesmo que tenhas sucesso, o facto é que vais precisar de mais tempo para o alcançar do que se considerares estas alternativas. Procura formas de alcançar os teus objetivos mais rapidamente!

Peter Van Dorpe

## *“20 considerações táticas para bombeiros”*

UL's Firefighter Safety Research Institute (FSRI) dedica-se a aumentar o conhecimento de bombeiros para reduzir as lesões e mortes em serviço e das comunidades que servem.

### **Contact**

UL Firefighter Safety Research Institute

Underwriters Laboratories Inc. 6200 Old Dobbin Lane, Suite 150

Columbia, MD 21045

(847) 664-3329

Email: [fsri@ul.com](mailto:fsri@ul.com)

[ULfirefightersafety.com](http://ULfirefightersafety.com)

*“20 considerações táticas para bombeiros”*



### **The BullEx Story**

Os bombeiros contam com BullEx para qualquer tipo de treino com fogo real, desde a prevenção de incêndios de base para sua comunidade, à formação de bombeiros em grande escala.

*“20 considerações táticas para bombeiros”*



Para mais informações sobre BullEx, visita <http://bullex.com>.

A informação para esta publicação foi facilitada pela Firehouse Magazine, Bullex y el UL Firefighter Safety Research Institute.

**FIREHOUSE**



**BullEx**

