



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE TREINAMENTO OPERACIONAL
“Cel. BM Luiz Carlos da Fonseca Cardoso”



BOLETIM TÉCNICO PROFISSIONAL CETOP Nº 003/2011

PARÂMETROS DE UTILIZAÇÃO DE VENTILAÇÃO POR PRESSÃO POSITIVA EM INCÊNDIO URBANO

O presente boletim técnico profissional tem por objetivo informar sobre os procedimentos adotados pela Brigada de Bombeiros Sapadores de Paris (BBSP) quanto ao emprego da técnica de Ventilação por Pressão Positiva (VPP) na utilização de ventiladores elétricos e a combustão. Objetiva também a apresentação de normas de utilização e desempenho apresentadas em visita ao fabricante dos ventiladores para combate a incêndio estrutural em utilização na BBSP.

1. O CENTRO DE FORMAÇÃO DE CADRES DA BBSP DE PARIS:

No Centro de Formação de Cadres (CFC) da BBSP foi ministrada instrução teórica sobre Ventilação Operacional pelo Major Bernard, atualmente na reserva, instrutor da disciplina com 38 anos de serviço, mas que ainda leciona no Centro de Formação de Cadres na formação de Sargentos e Cabos.

O CFC possui edificação similar às encontradas na cidade de Paris destinada ao treinamento de combate a incêndio urbano, representada por um hotel (figura 1). Neste ambiente é possível simular o escoamento de fumaça nos diferentes compartimentos de um edifício residencial, com componentes estruturais idênticos aos encontrados nas edificações francesas (clarabóias).



Figura 1. Edificação de treinamento de combate a incêndio similar a um hotel

O treinamento observado foi específico de Ventilação por Pressão Positiva, no qual o Major Bernard fez uso de um produtor de fumaça artificial fria (figura 2) para demonstrar o comportamento da mesma, com e sem o emprego da técnica de VPP.



Figura 2. Produtor de fumaça artificial fria

A técnica de ventilação consiste em posicionar ventiladores nas entradas dos Bombeiros, com vistas a escoar a fumaça para uma saída natural previamente realizada por meio de abertura de janelas ou outros elementos estruturais disponíveis para tal finalidade. A grande diferença consiste em que não se faz necessário, como na técnica americana, cobrir todo o perímetro da porta de entrada dos Bombeiros com o cone de ar formado pelo ventilador, deste modo permitindo um escoamento menos turbulento do fluxo de ar e da fumaça.

De modo a garantir um escoamento da fumaça mais laminar a BBSP emprega a técnica de ventilação em série por meio de dois ventiladores, um na entrada principal da edificação e outro no cômodo onde se localiza o foco. O procedimento permite à guarnição de combate a incêndio utilizar a técnica do procedimento de abertura e entrada vigente no CBMDF.

2. FATORES RELEVANTES PARA A UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE VPP:

2.1 Fatores contra o uso da técnica de VPP:

- Quando houver risco da ocorrência de Backdraught ou Flashover;
- Quando não se conhece o caminho do fluxo de ar na edificação, da entrada até a saída;
- Quando houver pessoas (Bombeiros ou vítimas) na abertura de saída da fumaça ou em sua direção;
- Pode gerar turbulência causando danos indesejados, quando incorretamente utilizada;
- Aumenta a intensidade das chamas no foco no incêndio.

2.2 Fatores a favor do uso da técnica de VPP:

- Reduz a temperatura do ambiente, por levar ar fresco ao ambiente;
- Reduz o risco de comportamentos extremos do fogo pela retirada de fumaça;
- Diminuição da concentração de elementos da pirólise presentes na fumaça;
- Melhora a visibilidade;
- Melhora a comunicação e a coordenação das equipes de Bombeiro;

- Produz pouco ruído quando da utilização de ventiladores elétricos;
- Fluxo da fumaça conhecido e controlado;
- Favorece o salvamento de vítimas;
- Garante a segurança dos Bombeiros em progressão no incêndio;
- Permite a preservação de locais não atingidos pelo fogo/ fumaça (modo defensivo);
- Favorece a extinção do incêndio por controlar a propagação do fogo no ambiente;

3. PARÂMETROS PARA A UTILIZAÇÃO DE PPV:

- Sempre antes de ventilar positivamente, fazer uma abertura para a saída de fumaça alta, próxima do foco do incêndio que ocorre no ambiente, com área igual ou superior à da entrada do fluxo de ar do ventilador (figura 3);



Figura 3 Realização de abertura para saída de fumaça antes de adentrar o ambiente

- Quando não puder ser feita uma ventilação mecânica/ natural na edificação, não deve ser utilizada a técnica de VPP;
- Acionar, caso a edificação possua, dispositivos de liberação da fumaça presentes da edificação;

- Posicionar o ventilador na entrada a ser utilizada pelos Bombeiros a uma distância igual à altura da porta, para ventiladores convencionais, e de 4 a 6 m da porta para ventiladores turbo (figura 4);



Figura 4 Ventilador mestre posicionado na porta de entrada

- Utilizar ventilador elétrico portátil no interior da edificação para ampliar e melhorar o escoamento da fumaça (ventiladores em série) pela ventilação mecânica (abertura) realizada (figura 5);



Figura 5 Utilização de ventilador auxiliar no interior da edificação

- Conhecer o caminho a ser percorrido pelo fluxo de ar, da entrada até a saída da fumaça;
- Observar se não há indícios que indiquem a possibilidade de ocorrência de fenômenos extremos da combustão;
- Combinar a ventilação simultaneamente ao combate a incêndio com linhas de mangueira por meio da técnica progressão em ambientes confinados (padrão CBMDF);
- Avançar o ventilador menor à medida que progride na edificação (figura 6);

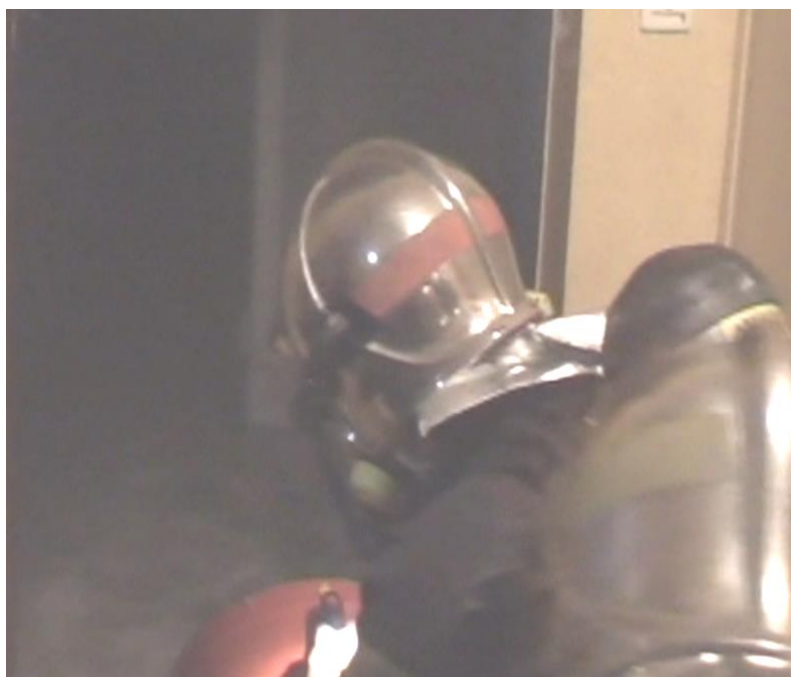
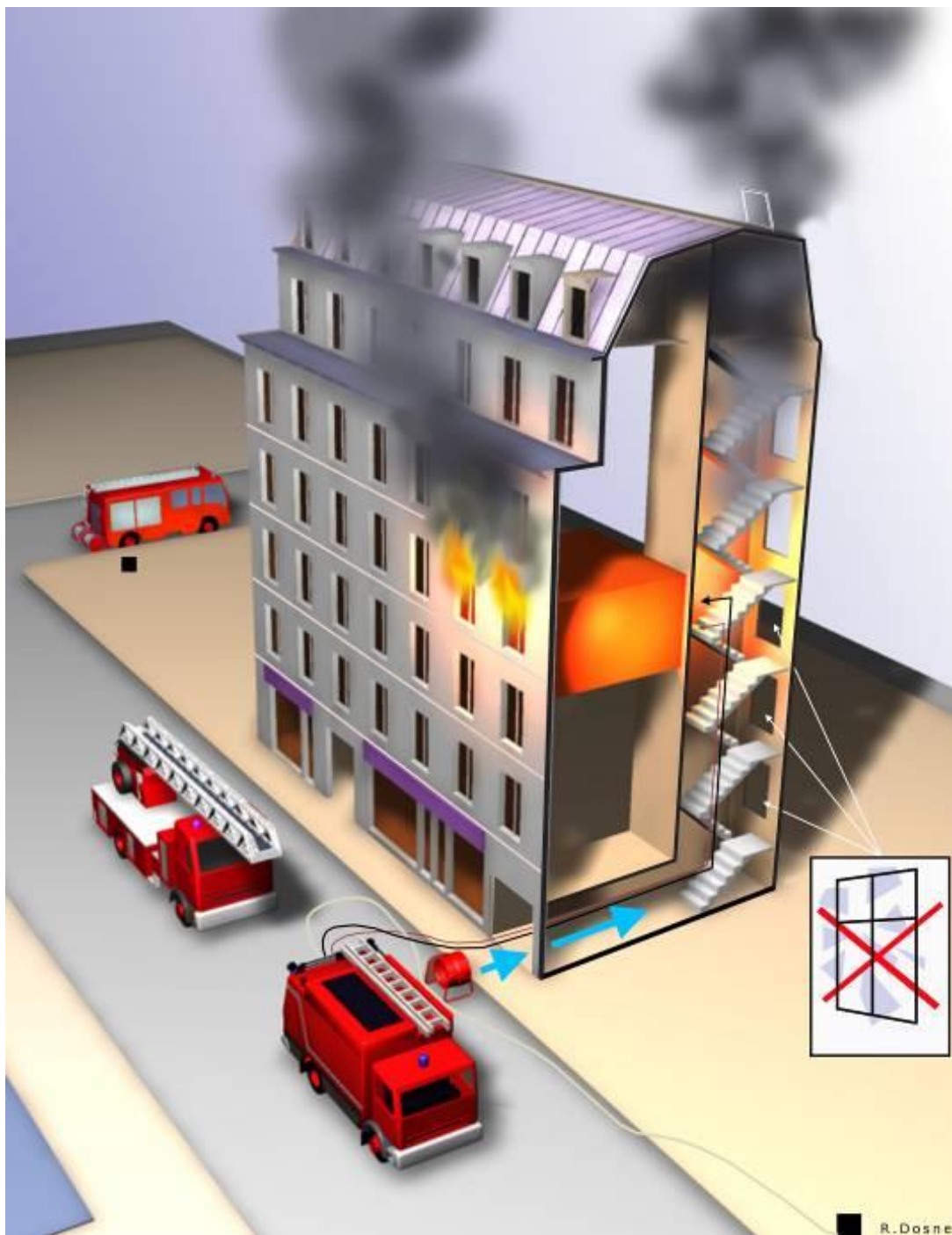


Figura 6 Progressão do ventilador auxiliar

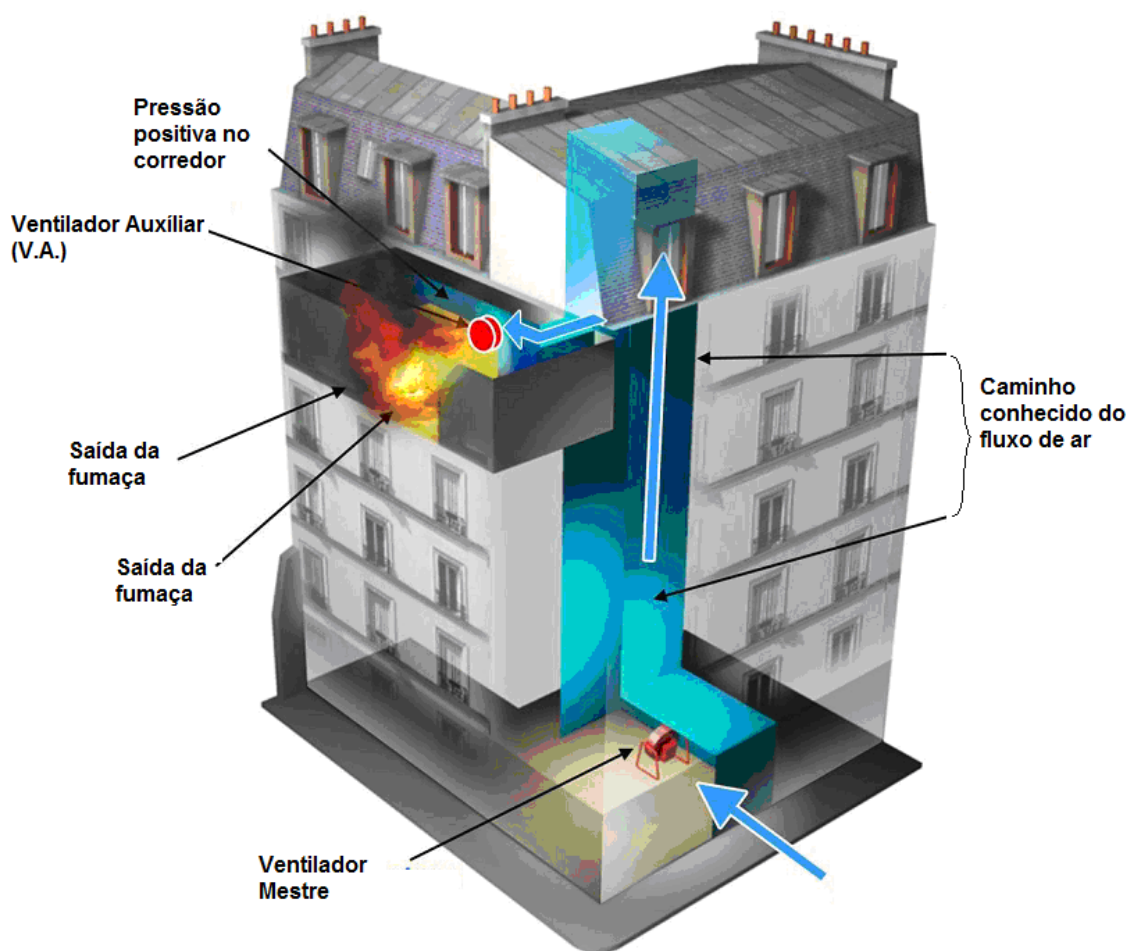
- Interromper a ventilação caso observe que a fumaça não é retirada ou acarrete algum risco a pessoas;
- Se antes da abertura para saída da fumaça houver outra abertura, a pressão resultante será insuficiente e poderá gerar turbulência;
- Observar se não há escoamento da fumaça para ambientes não atingidos pelo incêndio;
- Na medida em que os Bombeiros progridem no ambiente, o ventilador auxiliar acompanha a dupla, sendo colocado na entrada de cada porta por onde os Bombeiros passam.

4. ESQUEMA DE UTILIZAÇÃO DE VPP:

4.1 Técnica de utilização de VPP com ventilador único (Americana):



4.2 Esquema de utilização de VPP com ventiladores em série (FRANCESA):



5. VISITA AO FABRICANTE DE VENTILADORES:

Os ventiladores elétricos observados têm controle na velocidade e atingem seu ápice de performance quando colocados a uma distância de 4 a 5 metros da porta, desta forma facilitam o acesso pela entrada de Bombeiros, em locais onde a porta se encontra em um plano mais elevado (porta acima de batentes ou escadas).

Foi realizado um teste na empresa LEADER, fabricante de equipamentos de Bombeiro, utilizando três tipos de ventiladores. O ambiente onde foi realizado o teste possuía porta de entrada e porta de saída dos gases. Dentro deste ambiente havia alguns obstáculos, simulando uma residência com móveis, fumaça artificial e um anemômetro disposto a 1,50m de altura da saída de fumaça.

No teste foram obtidos os seguintes resultados (tabela 1):

Modelo do ventilador	Vazão	Distância do ventilador da porta de entrada	Velocidade do vento na porta de saída
Ventilador elétrico 16,5" (LEADER)	43.000 m³/h	4 m	3,5 m/s
Ventilador a combustão 27" (ROSEMBAUER)	não informado	4 m	2 m/s
		2 m	2,5 m/s
Ventilador a combustão 16,5" (LEADER)	43.000 m³/h	4 m	4,7 m/s
Ventilador elétrico 21" (LEADER)	86.000 m³/h	4 m	9,0 m/s
		Utilizado com a manga dentro do ambiente	3,3 m/s
Ventilador auxiliar elétrico (LEADER)	13.000 m³/h	2 m	1,54 m/s
		1 m	1,13 m/s
		0 m	1,11 m/s
		Dentro do ambiente	0,46 m/s

Tabela 1 – Teste de medição de vazão de saída quando da utilização de ventiladores.

Todos os modelos de ventiladores mestres da marca LEADER têm como acessório uma manga de quatro metros, para ser utilizada com o ambiente possuindo somente uma abertura (técnica de meia porta) para a exaustão da fumaça. Este procedimento é feito após a extinção do fogo (rescaldo).

OBSERVAÇÃO: TODOS OS PROCEDIMENTOS DESCRITOS ACIMA SÃO MERAMENTE INFORMATIVOS E NÃO VISAM A MUDANÇA DAS TÉCNICAS DE COMBATE A INCÊNDIO JÁ ESTRUTURADAS E EM UTILIZAÇÃO PELO CBMDF, MAS SIM A CATALOGAÇÃO DOS CONHECIMENTOS OBSERVADOS PARA FUTURA ANÁLISE E MELHORA DOS PROCEDIMENTOS JÁ EXISTENTES.

4. REFERÊNCIAS

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio**. Aprovado pela portaria nº 30, de 10 de novembro de 2006 e publicado no Boletim Geral nº 216, de 16 de novembro de 2006.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Revisão do Manual básico de combate a incêndio**. Aprovada pela portaria nº 14, de 22 de fevereiro de 2011 e publicado no Boletim Geral nº 041, de 28 de fevereiro de 2011.

VIDEO DA VISITA TÉCNICA DO CETOP A BBSP E A FABRICANTE DE VENTILADORES LEADER. Centro de Treinamento Operacional. Brasília: CETOP, 2011. Digital (30min): MPG. Clipe de filme.

PAULO FERNANDO **LEAL** DE HOLANDA CAVALCANTI – Cap QOBM/Comb
Subcomandante do CETOP

JUNIOR CESAR DE OLIVEIRA JEREMIAS – 2º Ten QOBM/Int
Chefe da Seção de Treinamento em Combate a Incêndio

EDUARDO FURQUIM FREIRE DA SILVA – Asp. Of. BM
Revisor ortográfico

LUIZ ANTONIO **AQUINO** CAETANO
1º SGT QBMG 01
Instrutor de Salvamento do CETOP

HELDER FARIAS **SALAZAR**
1º SGT QBMG 01
Instrutor de Combate a Incêndio do CETOP