

Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

Manual básico de combate a incêndio



Módulo 3
- Técnicas de combate a incêndio -

2º edição
2009

Manual básico de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

Aprovado pela portaria nº 30, de 10 de novembro de 2006 e publicado no Boletim Geral nº 216, de 16 de novembro de 2006.

Comissão de Elaboração

TEN-CEL QOBM/Comb. RICARDO V. TÁVORA G. DE CARVALHO, mat. 00188-0
CAP QOBM/Comb. LUCIANO MAXIMIANO DA ROSA, mat. 00322-0;
CAP QOBM/Comb. MARCELO GOMES DA SILVA, mat. 00341-7;
CAP QOBM/Compl. FÁBIO CAMPOS DE BARROS, mat. 00469-3;
CAP QOBM/Compl. GEORGE CAJATY BARBOSA BRAGA, mat. 00477-4;
CAP QOBM/Comb. ALAN ALEXANDRE ARAÚJO, mat. 00354-9;
CAP QOBM/Comb. HELEN RAMALHO DE O. LANDIM, mat. 00414-6;
CAP QOBM/Comb. DEUSDETE VIEIRA DE SOUZA JÚNIOR, mat. 00404-9;
1o TEN QOBM/Comb. VANESSA SIGNALE L. MALAQUIAS, mat. 09526-6;
1o TEN QOBM/Comb. ANDRÉ TELLES CAMPOS, mat. 00532-0;
1o TEN QOBM/Comb. SINFRÔNIO LOPES PEREIRA, mat. 00570-3;
1o TEN QOBM/Comb. MARCOS QUINCOSES SPOTORNO, mat. 00565-7;
2o TEN QOBM/Comb. KARLA MARINA GOMES PEREIRA, mat. 00583-5;
2o TEN QOBM/Comb. RISSEL F. C. CARDOCH VALDEZ, mat. 00589-4;
2o TEN QOBM/Comb. MARCELO DANTAS RAMALHO, mat. 00619-X;
2o TEN KARLA REGINA BARCELLOS ALVES, mat. 00673-4;
1o SGT BM GILVAN BARBOSA RIBEIRO, mat. 04103-3;
2o SGT BM EURÍPEDES JOSÉ SILVA, mat. 04098-3;
3o SGT BM JOAQUIM PEREIRA LISBOA NETO, mat. 06162-X;
3o SGT BM HELDER DE FARIAS SALAZAR, mat. 07265-6.

Comissão de Revisão

TEN-CEL QOBM/Comb. WATERLOO C. MEIRELES FILHO, mat.00186-4;
MAJ QOBM/Comb. MÁRCIO BORGES PEREIRA, mat. 00249-6;
CAP QOBM/Comb. ALEXANDRE PINHO DE ANDRADE, mat. 00383-2;
1o TEN QOBM/Compl. FÁTIMA VALÉRIA F. FERREIRA, mat. 00597-5;
2o TEN QOBM/Comb. LÚCIO KLEBER B. DE ANDRADE, mat. 00584-3.

Revisão Ortográfica

SBM QBMG-1 SOLANGE DE CARVALHO LUSTOSA, mat. 06509-9.

Brasília-DF, 10 de novembro de 2006.

SOSSÍGENES DE OLIVEIRA FILHO — Coronel QOBM/Comb.
Comandante-Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

2009 – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Disponível também em CD-ROM.

Apresentação da 2ª edição.

Quando o Manual básico de combate a incêndio foi criado, em 2006, tinha por objetivo nortear a conduta do bombeiro do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal nas ações de combate a incêndio urbano, atentando para os princípios basilares da segurança e da efetividade do socorro prestado.

Várias obras subsidiaram o processo de construção do conteúdo apresentado, com o intuito de fornecer o maior número possível de informações sobre as ações técnicas e táticas de combate a incêndio e sobre a experiência de outros corpos de bombeiros frente a um inimigo comum.

Nesta segunda edição, a comissão teve a oportunidade de rever os conceitos aplicados, por meio da consulta a novas literaturas, bem como aprimorar o conteúdo já existente, com base na experiência da instrução diária e nas adaptações que toda profissão requer para evoluir.

Neste contexto, não se poderia deixar de agradecer aos profissionais que, direta ou indiretamente, contribuíram para que a presente obra fosse atualizada.

Com a dedicação que lhes é peculiar, alguns militares contribuíram para esta revisão, tendo sido designados ou não para tal. Movidos pelo amor à profissão, estes militares engrandecem o nome da instituição e inspiram seus colegas.

A comissão agradece especialmente ao Coronel QOBM/Comb RRm Ivan Feregueti Góes que, mesmo em seu merecido descanso, não poupou esforços para contribuir, com sua experiência profissional e de ensino, a toda a obra aqui apresentada e de modo especial à parte tática do manual.

O presente manual será revisado sempre que necessário ao desempenho do bombeiro em sua missão “vidas alheias e riquezas salvar”.

Sumário

Introdução.....	1
1. Equipamentos de proteção individual para combate a incêndio	3
1.1. Descrição dos equipamentos de proteção individual.....	5
1.1.1 <i>Capacete de combate a incêndio</i>	6
1.1.2 <i>Balaclava</i>	7
1.1.3 <i>Roupa de aproximação</i>	8
1.1.4 <i>Luvas</i>	9
1.1.5 <i>Botas</i>	10
1.1.6 <i>Equipamento de proteção respiratória (EPR)</i>	10
1.2. Preparação para utilização do EPI	17
1.3. Equipagem.....	18
1.4. Desequipagem.....	28
2. Equipamentos de combate a incêndio.....	333
2.1. Mangueiras	333
2.2. Mangotes	366
2.3. Mangotinho	377
2.4. Esguichos	377
2.4.1 <i>Esguicho regulável</i>	388
2.4.2 <i>Esguicho canhão</i>	40
2.4.3 <i>Esguicho proporcionador de espuma</i>	41
2.4.4 <i>Esguicho agulheta</i>	42
2.4.5 <i>Esguicho pistola</i>	43
2.5. Ferramentas.....	44
2.5.1 <i>Chave de hidrante</i>	44
2.5.2 <i>Chave de mangote</i>	45
2.5.3 <i>Chave de biela</i>	45
2.5.4 <i>Chave sobreposta</i>	46
2.5.5 <i>Chave de mangueira</i>	46
2.5.6 <i>Chave tipo T</i>	47
2.5.7 <i>Volante de hidrante</i>	47
2.6. Acessórios hidráulicos	48
2.6.1 <i>Junta de união storz</i>	48
2.6.2 <i>Suplemento de união</i>	48
2.6.3 <i>Adaptador</i>	49
2.6.4 <i>Redução</i>	50

2.6.5	<i>Tampão</i>	50
2.6.6	<i>Divisor</i>	51
2.6.7	<i>Coletor</i>	52
2.6.8	<i>Misturador entre linhas</i>	52
2.6.9	<i>Ralo com válvula de retenção</i>	53
2.6.10	<i>Luva de hidrante</i>	54

3. Acondicionamento e manuseio de mangueiras55

3.1.	Aduchamento pela ponta	57
3.2.	Aduchamento pelo seio.....	60
3.2.1	<i>Para enrolar com um bombeiro - Técnica 1:</i>	61
3.2.2	<i>Para enrolar com um bombeiro - Técnica 2:</i>	63
3.2.3	<i>Para enrolar com dois bombeiros – Técnica 3:</i>	64
3.2.4	<i>Para desenrolar mangueira de 1 ½ polegada</i>	67
3.2.5	<i>Para desenrolar mangueira de 2 ½ polegadas:</i>	69
3.3.	Aduchamento com alças.....	72
3.4.	Ziguezague ou sanfonada.....	75

4. Armação de mangueiras para o combate a incêndio78

4.1.	Terminologia utilizada	78
4.2.	Formas de comando	81
4.3.	Termos abreviados	87
4.4.	Formas de montagem das linhas de combate	87
4.5.	Técnica base para armação de ligação	88
4.5.1	<i>Armação de ligação com uma mangueira</i>	89
4.5.2	<i>Armação de ligação com duas mangueiras</i>	90
4.5.3	<i>Armação de ligação com três mangueiras</i>	91
4.5.4	<i>Armação de ligação com quatro mangueiras</i>	92
4.6.	Técnicas base para armação de linhas.....	93
4.6.1	<i>Armação de linha com uma mangueira</i>	93
4.6.2	<i>Armação de linha com duas mangueiras</i>	94
4.6.3	<i>Armação de linha com três mangueiras</i>	95
4.7.	Armação de linha direta	95
4.7.1	<i>Armação de linha direta com uma mangueira</i>	96
4.7.2	<i>Armação de linha direta com duas mangueiras</i>	97
4.7.3	<i>Armação de linha direta com três mangueiras</i>	98
4.7.4	<i>Armação de linha direta com quatro mangueiras</i>	99
4.8.	Exercícios de armação de linha simples, dupla e tripla, de acordo com a técnica base	100
4.8.1	Prescrições gerais.....	100
4.8.2	<i>Bomba armar 1 x 1</i>	102
4.8.3	<i>Armação 1 x 2</i>	105

4.8.4	Armação 2 x 1.....	106
4.8.5	Armação 2 x 2.....	106
4.8.6	Armação 3 x 1.....	106
4.8.7	Armação 3 x 2.....	106
4.8.8	Armação 4 x 1.....	107
4.8.9	Armação 4 x 2.....	107
4.9.	Armação de mangueiras no plano vertical.....	107
4.9.1	<i>Utilização de escada prolongável de fibra com dois bombeiros.....</i>	108
4.9.2	<i>Técnica da mochila.....</i>	112
4.9.3	<i>Içamento de linha.....</i>	113
4.9.4	<i>Operação de içar ligação.....</i>	116
4.9.5	<i>Armação de linhas de combate em prédios altos utilizando a plataforma mecânica.....</i>	119
5.	Combate a incêndio com o uso de espuma	126
6.	Técnica de abastecimento	132
6.1.	Fontes de abastecimento.....	132
6.2.	Abastecimento por meio de hidrante urbano.....	133
6.2.1	<i>Abastecimento de hidrante urbano utilizando o mangote</i>	<i>134</i>
6.2.2	<i>Abastecimento de hidrante urbano utilizando mangueira</i>	<i>135</i>
6.3.	Abastecimento em mananciais e reservatórios	137
6.4.	Abastecimento realizado por outra viatura	138
7.	Tipos de jatos	142
7.1.	Jato compacto.....	142
7.2.	Jato neblinado.....	143
7.3.	Jato atomizado.....	144
8.	Abertura e entrada de incêndio	147
8.1.	Avaliação do incêndio e da edificação.....	148
8.2.	Escolhendo a entrada.....	149
8.3.	Fazendo a abertura de porta	150
8.4.	Entrada	157
8.5.	Proteção da rota de fuga	159
9.	Progressão	161
9.1.	Técnica de dois pontos.....	162
9.2.	Técnica de três pontos.....	163
9.3.	Técnica de quatro pontos	164

9.4. Técnica de proteção.....	168
10. Combate a incêndio utilizando água	170
10.1. Posicionamento.....	170
10.2. Ataque direto	170
10.3. Ataque indireto	172
10.4. Ataque tridimensional.....	172
10.5. Utilizando os diferentes tipos de ataque ao fogo	173
10.5.1 Ambiente sem ventilação adequada	173
10.5.2 Ambiente com ventilação adequada	174
11. Evacuação e busca em local de incêndio.....	179
12. Ventilação tática	195
12.1. Efeitos da ventilação sobre o incêndio.....	196
12.2. Ventilação natural e seus fatores de movimento	198
12.3. Ventilação forçada	206
12.3.1 <i>Ventilação de pressão negativa</i>	207
12.3.2 <i>Ventilação hidráulica por arrastamento</i>	208
12.3.3 <i>Ventilação de pressão positiva</i>	209
12.3.4 <i>Arranjos de ventiladores</i>	217
12.3.5 <i>Problemas com o uso de ventiladores</i>	218
12.3.6 <i>Incorporando o uso de ventiladores ao combate a incêndio</i>	220
12.4. Resumo das ações e efeitos da ventilação.....	222
12.5. Integrando técnicas de abertura, ventilação e ataques ao fogo.....	223
13. Incêndios em subsolos.....	225
14. Salvatagem.....	231
Bibliografia	233

Introdução

Neste módulo são apresentadas técnicas e equipamentos de combate a incêndio, em ordem crescente de complexidade, seguindo o objetivo de uma atuação segura e eficaz, desde a utilização correta do equipamento de proteção respiratória (EPI/EPR) até as técnicas de salvatagem.

Os assuntos aqui presentes são o que há de mais moderno atualmente no combate a incêndio estrutural, tanto no que diz respeito à segurança do bombeiro quanto à efetividade do socorro.

Apesar de não ser uma obra completa, o módulo visa apresentar o maior número de informações sobre as técnicas necessárias ao combate a incêndio urbano. A prática destes assuntos, por meio de treinamentos constantes e atualizados, possibilita um socorro rápido, seguro e adequado e deve ser adotada por todos os bombeiros da corporação.

1. Equipamentos de proteção individual para combate a incêndio



Figura 1 - Equipamento de proteção individual

Em toda a abordagem deste manual, enfatiza-se a necessidade de utilização do equipamento de proteção individual (EPI) por todos os bombeiros envolvidos nas ações de salvamento e combate a incêndio.

Os equipamentos de proteção individual são projetados para oferecer segurança aos bombeiros durante as operações contra:

- O calor convectivo e chamas.
- Choques mecânicos (no caso do capacete).
- Cortes e perfurações.
- Gases, vapores ou ambientes com atmosfera pobre em oxigênio.

É necessário garantir, principalmente, a viabilidade da respiração do bombeiro por meio do equipamento de proteção respiratória (EPR).

Nesse caso, o EPI deve proteger o bombeiro de forma que nenhuma parte do seu corpo fique exposta às condições do incêndio.

Os equipamentos de proteção individual são projetados para preservar o bombeiro em suas atividades profissionais.

Entretanto, é importante salientar que, por mais bem desenvolvido que um equipamento seja, ele não consegue oferecer proteção integral e irrestrita ao combatente, cabendo a este respeitar e adotar as ações de segurança previstas, conhecendo os limites de cada equipamento, a fim de que não se exponha desnecessariamente ou além da capacidade do EPI.

De outra forma, é importante que o bombeiro saiba que, ao estar completamente equipado, seus sentidos de tato, visão e audição serão, significativamente, reduzidos pelo EPI, o que exige dele mais atenção e cuidado nas ações. A maioria dos equipamentos usados em conjunto acaba por restringir os movimentos, os quais podem ficar lentos ou mesmo limitados, exigindo maior esforço físico e atenção, além de aumentar o desgaste físico do bombeiro.

Mesmo com todos os fatores acima relacionados, o emprego desses equipamentos não deve, sob nenhum pretexto, ser negligenciado ou dispensado pelos bombeiros, mesmo que a situação do incêndio não aparente ser grave ou ainda quando se acredita que não haverá maiores problemas para a guarnição.

Ainda que seja possível realizar o combate sem o uso do EPI, ressalta-se que alguns tipos de lesão, como a respiratória por inalação da fumaça, podem manifestar-se horas ou dias depois do evento e causar danos irreversíveis ao bombeiro. Esse assunto e os efeitos do

incêndio no bombeiro foram abordados no Módulo 2 do presente manual.

Os bombeiros nunca devem subestimar um princípio de incêndio.

Para que os bombeiros utilizem destes importantes dispositivos de maneira correta e completa, é necessário que a equipagem e desequipagem dos materiais sejam realizadas de forma metódica, sem danificar o equipamento, bem como com eficiência e qualidade, no menor tempo possível.

Tais metas, somadas à boa adaptabilidade do bombeiro ao equipamento, só são obtidas por meio de treinamentos diários sobre seu uso, bem como com o emprego de maneira rotineira e adequada.

Os equipamentos aqui relacionados são específicos para as ações de combate a incêndio.

A boa adaptabilidade do bombeiro ao EPI sempre dependerá de treinamentos diários.

1.1. Descrição dos equipamentos de proteção individual

Os equipamentos de proteção individual para combate a incêndio compreendem os seguintes itens básicos:

- Roupas de aproximação (capa e calça).
- Botas de combate a incêndio.
- Equipamento de proteção respiratória (EPR).
- Balaclava.
- Capacete de combate a incêndio.

- Luvas de combate a incêndio.
- Alerta de homem morto – PASS (*Personal Alert Safety System*)¹ – sistema de segurança de alerta pessoal que emite um sinal sonoro em caso de falta de movimento do bombeiro. Deve ser acionado antes de entrar no local sinistrado.

Constituem outros equipamentos de uso individual:

- Cabo da vida e mosquetão.
- Lanterna.
- Rádio comunicador¹.

A equipe deve carregar material de arrombamento (pé de cabra, alavanca, machado, corta-frio) ao entrar no local do incêndio, para não perder tempo em buscá-lo na viatura. O arrombamento pode ser necessário tanto para a busca, quanto em caso de os bombeiros terem de escapar rapidamente devido ao avanço do incêndio.

1.1.1 Capacete de combate a incêndio

O capacete de combate a incêndio tem a finalidade de oferecer proteção para a cabeça contra choques mecânicos, evitando ou minimizando os danos de traumas no bombeiro como, por exemplo, ser atingido por algum objeto em queda (telhas, caibros, forros, etc) e protegendo a cabeça e o pescoço contra o calor.

No CBMDF, os capacetes de cor branca são destinados aos oficiais e os de cor amarela são destinados aos praças.

Os capacetes devem ser identificados conforme o padrão existente na corporação.

¹ Se a corporação ou instituição possuir tal equipamento.



Figura 2 – Capacete de combate a incêndio

Os capacetes atualmente utilizados pelo CBMDF possuem regulagem na parte posterior, para ajuste na cabeça. Esse ajuste deve ser feito ao se assumir o serviço, a fim de que não fique apertado nem frouxo demais, o que pode comprometer a segurança oferecida pelo equipamento. Os capacetes possuem também um protetor de calor para a nuca, feito em tecido antichama.

1.1.2 Balaclava

Peça em tecido especial, resistente às chamas, utilizada para o isolamento térmico da região da cabeça e do pescoço. Seu formato abrange, inclusive, o couro cabeludo e as orelhas, as quais devem estar bem protegidas por serem muito sensíveis e constituídas de cartilagem, o que faz com que não ocorra sua regeneração em caso de lesão.



Figura 3 - Balaclava

1.1.3 Roupa de aproximação

Feita de material resistente às chamas e retardante, a roupa de aproximação é composta de capa e calça. Sua função principal é proteger o bombeiro contra queimaduras e efeitos do calor no organismo, contudo a sua proteção se estende também contra os riscos relacionados a cortes e ferimentos.

Em geral, a roupa de aproximação protege pela combinação de camadas de tecido e de ar. Por isso, deve-se evitar comprimir a roupa de aproximação quando aquecida.

É desejável que a roupa de aproximação evite que o suor produzido pelo bombeiro evapore em demasia.

As roupas possuem faixas refletivas para facilitar a localização do bombeiro no interior do ambiente sinistrado.



Figura 4 – Roupa de aproximação

Mesmo sabendo da qualidade de proteção de seu equipamento, há um costume quase mundial entre os combatentes de se molharem para entrar no incêndio. A água aplicada no EPI dá uma sensação de frescor e segurança quando o bombeiro entra em um local que está enfrentando altas temperaturas.

Entretanto, durante a exposição ao calor ambiente, a temperatura do EPI se elevará mais rapidamente do que se estivesse seco podendo causar sérias queimaduras por contato. A absorção de calor pela água é 25 vezes maior que a absorção de calor pelo ar.

Além disso, existe a possibilidade de que o calor presente seja suficiente para evaporar toda a água, causando queimaduras.

Portanto, mesmo protegido com a roupa de aproximação o bombeiro não deve se molhar antes de entrar no ambiente sinistrado.

Entrar molhado para combater um incêndio pode causar queimadura.

1.1.4 Luvas

As luvas são peças destinadas a proteger as mãos e os pulsos do bombeiro contra queimaduras (por ação direta das chamas ou pelo calor), bem como contra cortes e ferimentos que possam ser produzidos durante ações de combate a incêndio.

As qualidades mais buscadas nestas peças são: boa flexibilidade, a fim de não limitar demais os movimentos tácteis do bombeiro, além de boa resistência à abrasão, ao fogo e à água.

Durante o seu acondicionamento, deve-se evitar contato ou exposição a óleos e graxas.

Não se deve usá-las nem guardá-las molhadas ou úmidas. Também, não devem ser usadas para operações de salvamento, devido o desgaste.



Figura 5 – Luva de combate a incêndio

1.1.5 Botas

As botas se destinam a proteger os pés, tornozelos e pernas do bombeiro, evitando que o calor irradiado cause queimaduras, além de proteger contra possíveis cortes, pancadas e perfurações durante as ações de combate a incêndio.



Figura 6 – Bota de combate a incêndio

1.1.6 Equipamento de proteção respiratória (EPR)

Equipamento de proteção respiratória é todo o conjunto pelo qual se é possível respirar protegido de partículas (gases, poeiras, etc.) nocivas ao organismo humano.

Existem vários tipos de equipamentos de proteção respiratória:

- Por filtro.
- Por linha de ar.
- Autônomo.

- De circuito aberto (o ar circula na máscara e escapa para o exterior).
- De circuito fechado (o ar circula na máscara e é reciclado sem escapar para o exterior).

Neste manual será abordado o equipamento autônomo de circuito aberto, por ser o mais comum utilizado pelos corpos de bombeiros no mundo inteiro. Por isso mesmo, toda referência a este equipamento no manual será equipamento de proteção respiratória (EPR).

O EPR tem por finalidade proteger as vias respiratórias em todas as situações em que houver o risco da atmosfera estar contaminada ou possuir uma taxa de oxigênio insuficiente para a manutenção da vida. O usuário respira o ar do cilindro, totalmente independente do ar atmosférico.

O uso do EPR deve ser rotineiro nas ações de combate, independentemente do tipo de incêndio. Utilizado em local aberto ou fechado, no início, no meio ou no fim do incêndio, uma vez que esses ambientes são sempre nocivos ao organismo humano.

Deve possuir sistema de pressão positiva, na qual é criada uma ligeira sobrepressão no interior da máscara, evitando a entrada do ar exterior.



Figura 7 – EPR completo

O EPR é composto de:

- **Cilindro com ar comprimido** (Figura 8) - confeccionado em aço, composite ou outra liga leve, encontrado com volume de 4 a 12 litros.



Figura 8 - Cilindro com ar comprimido

- **Válvula redutora de pressão** (Figura 9) - a redução de pressão é realizada em dois estágios, de alta pressão para média pressão.



Figura 9 - Válvula redutora de pressão

- **Máscara panorâmica** (Figura 10) – possui uma trava denominada trava da válvula de demanda que serve para prender e liberar a válvula de demanda da máscara (seta amarela Figura 12); possui duplos lábios, adaptável a qualquer rosto, ângulo de visão de 180° na horizontal e 100° na vertical, com válvula de exalação, alça de

transporte, tirantes de regulagem (aranha) e mascarilha interna; evita danos pela inalação de fumaça, também oferece proteção contra queimaduras na face e nas vias aéreas superiores, além de proporcionar melhor visibilidade durante o incêndio pela proteção dos olhos.



Figura 10 - Máscara panorâmica

- **Válvula de demanda** (Figura 11) – possui **botão de bloqueio de fluxo de ar** que serve para interromper o fluxo de ar quando for necessário (seta vermelha Figura 12); possui também **botão de liberação do fluxo de ar**, o qual serve para garantir o fluxo normal de ar (seta verde Figura 12 – pressão positiva);



Figura 11 – Válvula de demanda

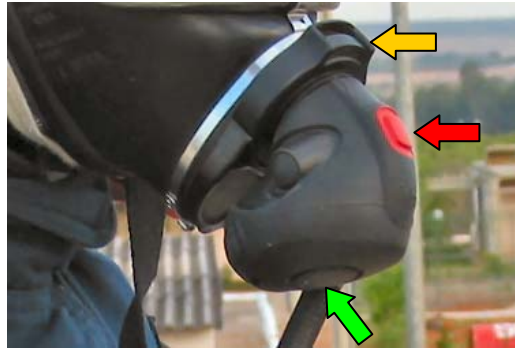


Figura 12 - Trava do bocal da válvula de demanda (seta amarela)

- **Manômetro** (Figura 13) – possui efeito fluorescente que possibilita a leitura no escuro; é ligado à mangueira de alta pressão juntamente com o alarme sonoro com potência de 90 decibéis; possui marcação de pressão em BAR, sendo que em grande parte dos equipamentos vai de 0 a 350 BAR de pressão, variando um pouco de acordo com o modelo.



Figura 13 - Manômetro

- **Suporte dorsal** (Figura 14) - é anatômico e possui tirantes reguláveis de ombro e cinto resistente ao fogo; possui duas alças apropriadas para o transporte do equipamento.



Figura 14 - Suporte dorsal

Orientações quanto à montagem do equipamento:

- Inspecione visualmente o equipamento: tirantes, fivelas, cintos e braçadeiras.
- Verifique se a pressão está acima de 80% (oitenta por cento) da pressão total do cilindro de ar.
- Verifique se os anéis de vedação (*o-ring*) das válvulas redutora de pressão e de demanda não estão danificados.

Orientações quanto à montagem e desmontagem do equipamento:

- Posicione o suporte na horizontal, folgue a fita e, deslizando o cilindro, posicione a válvula do cilindro junto ao volante do redutor.
- Coloque o equipamento na posição vertical, rosqueie o volante na válvula do cilindro. Não utilize ferramentas para apertar. Use apenas a força das mãos e coloque a tira antivibração no volante.
- Coloque novamente o equipamento na posição horizontal, aperte bem a fita para fixar o cilindro e acomode a parte que sobrar, introduzindo no passador ou pressionando-a contra o velcro.

- Para a desmontagem, realize operação inversa, começando pela liberação da fita que prende o cilindro.
- Não esqueça que o sistema deve estar despressurizado para desmontagem do EPR. Para isso basta conferir se a válvula do cilindro está fechada e pressionar o botão de liberação de fluxo de ar da VD (seta verde - Figura 12).

Para maior segurança, deve-se realizar os seguintes testes no EPR antes de utilizá-lo:

- **Teste de vedação de média e alta pressão:**

- 1) Verifique se o botão de bloqueio do fluxo de ar está acionado.
- 2) Abra o registro do cilindro, vagarosamente, para pressurizar o sistema e feche-o novamente.
- 3) Verifique, no manômetro, se não houve perda de mais de 10 BAR em um minuto.

- **Teste do alarme sonoro:**

- 1) Segure a válvula de demanda e observe, com a mão, a saída de ar.
- 2) Pressione o botão de liberação do fluxo de ar.
- 3) Alivie suavemente a mão, liberando o ar do sistema.
- 4) Observe se vai apitar na pressão ideal de 55 BAR, podendo ter um erro de ± 5 BAR.

- **Teste de conexão e vedação da máscara:**

- 1) Encaixe a válvula de demanda na máscara e depois puxe, suavemente, para testar a sua trava; a seguir, pressione a trava e retire a válvula.
- 2) Coloque a alça de transporte da máscara no pescoço e a máscara no rosto, ajustando a aranha de regulagem.
- 3) Inspire, profundamente, segure a respiração e conecte a válvula de demanda na máscara.
- 4) No momento da inspiração, se houver uma selagem satisfatória, a máscara virá de encontro ao rosto.
- 5) Pressione a trava de liberação da válvula de demanda e retire-a. Caso não localize a trava rapidamente, para retirar a válvula de demanda, introduza o dedo indicador entre os lábios da máscara e a face e respire com tranquilidade, depois localize, pressione a trava e retire a válvula.

1.2. Preparação para utilização do EPI

Ao assumir o serviço, todo bombeiro deve separar seu conjunto completo de EPI, realizar uma rigorosa inspeção visual, que inclua ações voltadas a testá-los e ajustá-los ao seu tamanho.

Se essas ações forem negligenciadas, pode haver uma redução do nível de segurança oferecido pelos equipamentos, expondo o bombeiro a riscos desnecessários. Exemplo: se o capacete estiver muito frouxo, a proteção contra algum choque mecânico estará comprometida, podendo resultar em uma lesão mais grave.

Dada a urgência das ações de socorro, não haverá tempo ou condições, para realizar esses ajustes na cena do incêndio de forma eficiente.

Ao sair de sua unidade operacional para atender um chamado de incêndio, o ideal é que, ao entrar na viatura, o bombeiro já esteja, no mínimo, equipado com as botas e a calça da roupa de aproximação.

Ao chegar ao local, verificando a necessidade de EPI completo, o bombeiro deverá fazer com agilidade.

1.3. Equipagem

A sequência a seguir foi organizada para proporcionar uma equipagem rápida e eficiente:

1. Coloque as botas à sua frente, uma ao lado da outra (Figura 15a); introduza uma das mãos pela perna da calça de aproximação, como se estivesse colocando a perna e segure, com essa mesma mão, as alças da bota (Figura 15b); abaixe bem a perna da calça, até que o cano da bota fique exposto; repita o procedimento com a outra perna; essa disposição pode permanecer pronta na viatura, a fim de diminuir o tempo de equipagem e saída do quartel (Figura 15c).



Figura 15 – Preparação da calça e da bota para equipagem

2. Calce as botas (Figura 16a); puxe a calça para cima, vestindo o suspensório (Figura 16b); prenda os grampos e o velcro da calça (Figura 16c).



Figura 16 - Equipagem da calça

3. Pegue a capa de aproximação e posicione-a à sua frente, com a gola para cima e com mangas voltadas para as pernas (Figura 17a); introduza as mãos nas mangas e gire a capa, lateralmente e para trás do corpo (ou por cima da cabeça, realizando um movimento de 180°), até introduzir completamente os braços (Figura 17b); prenda os grampos (ou feche o zíper, conforme o modelo), começando de baixo para cima, e feche o velcro (Figura 17c); por fim, puxe a gola para cima, ainda sem prender o velcro da gola (Figura 17d).



Figura 17 - Equipagem da capa de aproximação

É necessária a utilização da alça da capa de aproximação no dedo polegar (Figura 18). Isso garantirá que a manga da capa não subirá pelo antebraço, expondo-o à ação do calor e das chamas em um incêndio.



Figura 18 - Vista ampliada da alça da capa

Deve-se sempre utilizar a alça da capa de aproximação no dedo polegar!

4. Prepare o suporte do EPR com a base do cilindro voltada para si (Figura 19a); os tirantes de ombro e o da cintura (cinto) devem estar folgados e abertos; posicione-se, corretamente, para vestir o suporte com o cilindro, ou seja, com pelo menos um dos joelhos apoiado no chão (Figura 19b).
5. Vista o equipamento passando-o por sobre a cabeça; o redutor de pressão e o registro do cilindro devem ficar voltados para frente (Figura 19b); introduza os cotovelos nos tirantes do ombro, tendo o cuidado para que eles não fiquem torcidos; segure, ao mesmo tempo, as alças do suporte, lançando o equipamento para suas costas (Figura 19c).



Figura 19 - Equipagem do EPR

6. Ajuste os tirantes dos ombros, puxando as pontas destes para trás (Figura 20a); não se deve puxar os tirantes para baixo nem para os lados, a fim de não danificá-los; ajuste o cinto e as sobras dos tirantes de ombro (Figura 20b); aproveite para liberar a gola da capa de aproximação e esconder as pontas dos tirantes, evitando que venham a se enganchar durante as atividades (Figura 20c).



Figura 20 - Ajuste dos tirantes do EPR

7. Coloque a alça da máscara no pescoço (Figura 21a); ajuste a máscara no rosto, de maneira que fique bem encaixada, com o queixo apoiado dentro dela (Figura 21b); ajuste os tirantes de fixação da máscara, puxando-os para trás da cabeça com o cuidado e seguindo a seqüência: primeiro os tirantes inferiores (do pescoço), depois os medianos, das

têmporas (Figura 21c), e terminando com o superior, da cabeça.



Figura 21 - Colocação da máscara

A alça da máscara deve estar totalmente por dentro da roupa de aproximação (Figura 22).



Figura 22 - Alças por dentro da roupa de aproximação

Se a máscara não estiver bem encaixada no rosto, a vedação será comprometida e a segurança do bombeiro estará em risco.

A seguir alguns cuidados que devem ser adotados ao utilizar a máscara do equipamento de proteção respiratória:



Figura 23 – Forma correta de puxar os tirantes da máscara

Os tirantes devem ser puxados para trás e não para os lados.

Além de danificar o equipamento, o procedimento errado faz com que a vedação não seja perfeita.



Figura 24 – Forma correta de colocar a máscara sobre uma superfície

Ao colocar a máscara sobre uma superfície, o visor deve estar voltado para cima. Dessa forma, evitam-se arranhões na lente que podem dificultar a visibilidade do bombeiro e diminuir a vida útil do equipamento.

8. Passe a abertura frontal da balaclava (do rosto) sobre o encaixe da válvula de demanda da máscara (Figura 25a); puxe a balaclava para trás, cobrindo a cabeça; ajuste-a de modo que o tecido não fique sobre o visor da máscara; esconda as extremidades da balaclava e a alça da máscara

dentro da capa da roupa de aproximação (Figura 25b); feche a gola por cima destes e prenda o velcro (Figura 25c).



Figura 25 - Colocação da balaclava

É importante que esse procedimento seja observado pelo companheiro, com o objetivo de assegurar que a extremidade da balaclava e a alça da máscara estejam bem escondidas dentro da roupa. Da mesma forma, o fechamento com o velcro deve ser inspecionado, a fim de que o calor irradiado pelo incêndio ou material aquecido não adentre na roupa de aproximação por aberturas, ainda que mínimas, deixadas pelo bombeiro durante a equipagem. Por esse motivo e pelos riscos que as missões-fins oferecem, é imprescindível que os bombeiros trabalhem em dupla.

O bombeiro deve trabalhar sempre em dupla! Isso também vale para a equipagem do EPI.

9. Coloque o capacete de forma que a proteção da nuca fique voltada para fora (Figura 26a); ajuste-o na cabeça, puxando o tecido para baixo, de forma que cubra a nuca (Figura 26b); prenda-o pelo encaixe (Figura 26c); a alça deve permanecer

sob o queixo do bombeiro, entre o seu pescoço e a válvula de demanda do EPR.



Figura 26 - Colocação do capacete

10. Com o cilindro ainda fechado, trave a válvula de demanda do EPR apertando o botão de bloqueio do fluxo de ar com o dedo polegar (Figura 27a); esse procedimento impedirá que o ar seja liberado antes que o bombeiro o esteja utilizando; abra o registro do cilindro (Figura 27b); certifique-se da quantidade de ar no cilindro pela indicação no manômetro (Figura 27c).

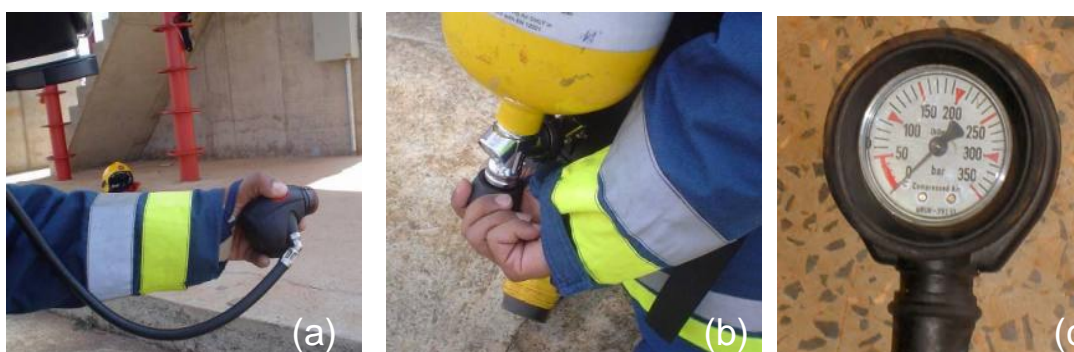


Figura 27 – Bloqueio do fluxo de ar

Observe se a quantidade de ar disponível no cilindro é suficiente para realizar as ações de combate a incêndio com segurança e por quanto tempo.

11. Calce as luvas, ajustando o velcro e se certificando de que nenhuma parte da pele está exposta (Figura 28).



Figura 28 - Colocação das luvas

12. Conecte a válvula de demanda na máscara.

Por fim, conecte a válvula de demanda na máscara. É importante que o bombeiro faça esse procedimento em si mesmo e que seu companheiro faça a conferência, para assegurar que a conexão foi feita da forma correta.



Figura 29 - Colocação da válvula de demanda em si próprio

A desconexão acidental desse dispositivo durante um combate a incêndio fará com que o bombeiro aspire fumaça e gases quentes e tóxicos, podendo até mesmo provocar pânico na tentativa de encaixá-la novamente na cena do sinistro. Conseqüentemente, essa possibilidade deve ser evitada ao máximo.

Caso isso aconteça, o bombeiro deverá, imediatamente, colocar o rosto junto ao solo e, calmamente, recolocar a válvula de demanda.

Em caso de pane que impossibilite a utilização do ar, o bombeiro deve desconectar a válvula de demanda e cobrir o local com a balaclava enquanto sai rapidamente do ambiente sinistrado.

A acoplagem da válvula deve ser feita próximo ao ambiente sinistrado. Em ambientes respiráveis, não há necessidade de se utilizar o ar do EPR.

Como os bombeiros devem sempre trabalhar em dupla, é função de um monitorar o outro:

1. Durante a equipagem:

- Se há tirantes ou pontas do EPR soltos.
- Se a balaclava está vestida corretamente.
- Se a gola da roupa de aproximação está posicionada corretamente e devidamente fechada com o velcro.
- Se a válvula de demanda do EPR está conectada corretamente.

2. Durante toda a atividade:

- Se a reserva de ar do companheiro está em níveis aceitáveis para as ações de combate a incêndio e salvamento.

- Se o companheiro apresenta algum sinal de mal-estar.



Figura 30 – Conferência da quantidade de ar

Não se esqueça de monitorar sempre a quantidade de ar do seu EPR e do seu companheiro antes e enquanto estiverem combatendo um incêndio.

1.4. Desequipagem

Ao retirar o equipamento de proteção individual de combate a incêndio, basta seguir a ordem inversa à equipagem, desde que sejam observados alguns cuidados:

1. Para desconectar a válvula de demanda:
 - Localize a trava da válvula de demanda com uma das mãos e o botão de bloqueio do fluxo de ar com a outra (Figura 12).
 - Nessa posição, pressione ambos, simultaneamente, ao mesmo tempo em que puxa a válvula de demanda, desconectando-a da máscara. Esse procedimento evita o desperdício de ar e previne acidentes pela desconexão da válvula de demanda (se esta for desconectada da máscara com o fluxo de ar aberto, a pressão do ar é suficiente para causar uma lesão no bombeiro por choque mecânico).



Figura 31 - Retirada da válvula de demanda

2. Retire o capacete.
3. Para retirar a balaclava: puxe-a de trás para frente, nunca o inverso.



Figura 32 - Retirada da balaclava

4. Para retirada do suporte com cilindro:
 - Desconecte o cinto.
 - Folgue os tirantes dos ombros.
 - Libere um dos braços do tirante de ombro; enquanto um braço (ainda com o tirante) suporta o equipamento, o outro puxa o equipamento, segurando-o pela alça de transporte (Figura 33).



Figura 33 - Retirada do suporte do cilindro

- Posicione o conjunto de suporte do cilindro voltado para o solo.
- Retire a alça da máscara panorâmica do pescoço e coloque-a ao solo, com o visor voltado para cima.
- Não retire de imediato a capa de aproximação, faça a sua abertura e aguarde algum tempo para que seja realizado um balanceamento entre a temperatura ambiente e a interna na roupa.
- Após retirar a capa, coloque-a aberta, expondo seu interior, para que ainda no local do evento possa receber uma ventilação.
- Tenha cuidado ao retirar a calça, observe para não danificar os fechos de plástico do suspensório.
- Descalce as botas e coloque-as para receber ventilação.
- Somente acondicione os materiais de proteção, após serem revisados, mantidos e estarem secos.

Esses cuidados farão com que os equipamentos de proteção estejam sempre em condições de uso.

A roupa de aproximação não deve ser colocada ao sol para secagem, pois pode fazer com que suas propriedades de proteção sejam diminuídas.

A Tabela 1 aponta as possíveis conseqüências aos bombeiros quando eles negligenciam o uso dos equipamentos de proteção individual.

Tabela 1 - Conseqüência ao organismo ocasionada pela falta de EPI

A falta do equipamento	Pode ocasionar
Capacete	traumatismo de cabeça, face e pescoço – por ação de instrumento cortante ou contundente (por exemplo, pela queda de algum objeto sobre o bombeiro)
Balaclava	queimadura na cabeça, face, orelhas e pescoço.
Luvas	queimaduras nas mãos; ferimentos por cortes, arranhões ou perfurações
Botas	queimaduras nos pés ferimentos por perfurações nos pés e pernas
Roupa de aproximação	queimaduras graves na pele; exaustão pelo calor; golpe de calor e ferimentos por ação de instrumentos cortantes ou perfurantes.
Equipamento de Proteção Respiratória	intoxicação por fumaça; asfixia; queimaduras de face e das vias aéreas e dificuldade de visão.

2. Equipamentos de combate a incêndio

Os equipamentos utilizados em operações de extinção de incêndio são as ferramentas de bombeiros, necessárias para viabilizar a utilização do agente extintor (água, espuma, pós para extinção de incêndio, CO₂) no combate.



Figura 34 – Ações de combate a incêndio necessitam de equipamentos específicos

Eles compreendem basicamente:

- Mangueiras de 1½ e 2½ polegadas.
- Esguichos: regulável, canhão, proporcionador de espuma, agulheta, e pistola.
- Ferramentas: chaves de mangueira; chaves de mangote, chave tipo T.
- Acessórios hidráulicos: divisor, coletor, reduções, adaptadores, e tampões.
- Aparelhos extintores portáteis.

2.1. Mangueiras

As mangueiras são peças que servem para transportar água ou espuma. Podem ligar tanto o corpo de bombas da viatura (ou o hidrante de parede) à cena do incêndio quanto ligar o manancial até a viatura.

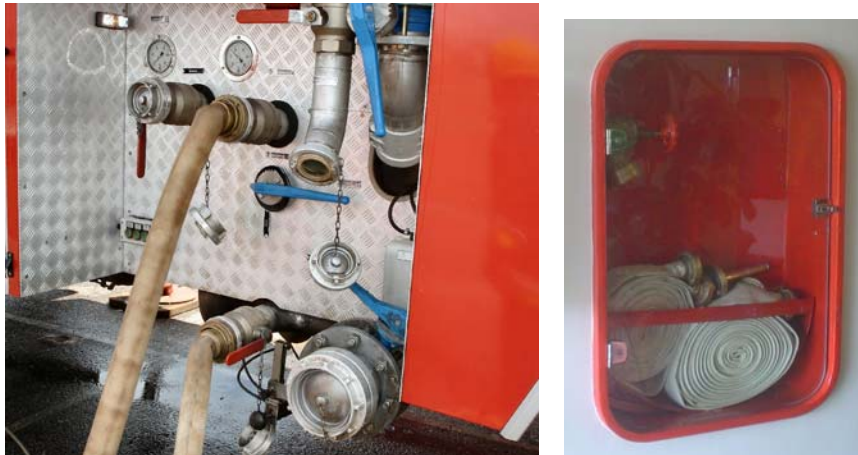


Figura 35 - Corpo de bombas da viatura e hidrante de parede

São formadas por um duto flexível de lona de fibras naturais ou sintéticas na parte externa, revestidas por borracha na parte interna, para evitar que a água extravase durante o transporte.

As revestidas por fibras sintéticas apresentam maiores vantagens sobre as de fibra natural, tendo em vista que:

- São mais leves.
- Suportam melhor a alta pressão.
- Tem manutenção mais barata.
- Absorvem menos água.

Por esses motivos, as mangueiras de fibra sintética são mais adequadas às difíceis condições de trabalho dos bombeiros e, conseqüentemente, mais utilizadas por eles.

Quanto à sua constituição, as mangueiras se classificam em:

- De lona simples: quando envolvidas por uma única camada têxtil.
- De lona dupla: quando envolvidas por duas camadas sobrepostas.

- De lona revestida por material sintético: além de serem envolvidas por uma ou duas camadas têxteis, são também revestidas, externamente, por um material sintético de maior resistência a produtos ácidos, abrasivos e outros degradantes.

Nas extremidades de cada lance de mangueira são fixadas (ou empatadas), sob pressão, peças metálicas denominadas **juntas de união**, as quais servem tanto para conectar lances de mangueiras, quanto para ligá-las às viaturas ou aos outros equipamentos hidráulicos.

O CBMDF utiliza mangueiras com lance padrão de 15 (quinze) metros de comprimento, com juntas de união do tipo *storz* nas extremidades para conexão rápida, visando ao seu fácil acondicionamento, manuseio e transporte.

O diâmetro das mangueiras utilizadas atualmente é de 2½ polegadas (63 mm) ou de 1½ polegadas (38 mm).



Figura 36 – Mangueira de 15 metros com junta storz nas extremidades

Antes de serem disponibilizadas para o serviço de bombeiros, as mangueiras devem ser submetidas a testes de:

- Juntas de união (conexão rápida e segura).
- Estanqueidade (verificação da inexistência de vazamentos).

- Pressão – de acordo com a NBR nº 11.861, devem apresentar resistência às seguintes pressões mínimas:
 - pressão trabalho – 13,7 bar (14 Kgf/cm²);
 - pressão mínima de prova – 27,5 bar (28 Kgf/cm²); e
 - pressão mínima de ruptura – 41,2 bar (42 Kgf/cm²).

Para a realização dos testes de pressão, a norma prevê a utilização de uma gaiola, na qual é montado um segmento da mangueira que será pressurizado, com a finalidade de absorver o impacto do seu rompimento, evitando acidentes.

2.2. Mangotes

São tubos de borracha reforçados com arame de aço helicoidal, totalmente integrados e recobertos por uma camada composta por borracha ou poliuretano (plástico com alta resistência à abrasão), a fim de serem usados com pressão negativa.

São usados, normalmente, para o abastecimento das viaturas, momento em que o corpo de bombas aspira água do manancial ou hidrante.



Figura 37 - Mangote

2.3. Mangotinho

Mangotinhos são tubos flexíveis feitos de borracha. Em geral, trabalham com alta pressão e baixa vazão e oferecem grande mobilidade e rapidez de utilização.

Sua principal função é atuar em princípios de incêndio.

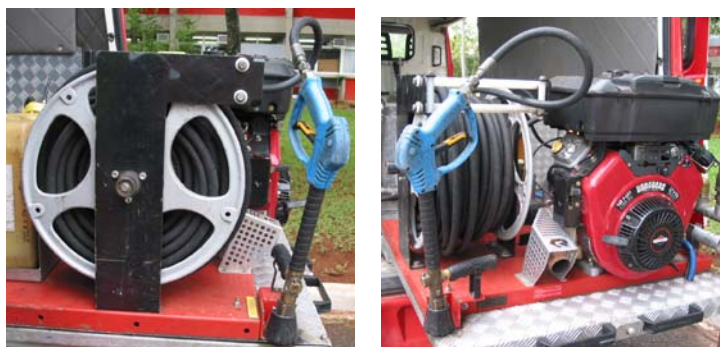


Figura 38 - Mangotinho da viatura ASE

2.4. Esguichos

Os esguichos são equipamentos conectáveis nas mangueiras, responsáveis por regular e direcionar o fluxo de água nas ações de combate a incêndio. Por isso mesmo, são indispensáveis para a utilização do agente extintor.

Devem possuir características de resistência a choques mecânicos e, no mínimo, às mesmas pressões estáticas e dinâmicas que suportam as mangueiras.

Os tipos mais comuns de esguicho são:

- Regulável.
- Canhão.
- Proporcionador de espuma.
- Agulheta.
- Pistola.

2.4.1 Esguicho regulável



Figura 39 - Esguicho regulável

Pode ser encontrado de 2½ polegadas (63 mm) ou de 1½ polegadas (38 mm), sendo o mais utilizado, nas ações de combate a incêndio, o de menor diâmetro.

O modelo atualmente utilizado no CBMDF possui grande eficiência nos combates a incêndios, por:

- Proporcionar os três tipos de jato: compacto, neblinado e atomizado. Esses assuntos serão abordados ainda no presente módulo.
- Proporcionar aplicação de forma contínua ou intermitente (pulsos), por causa da manopla para fechamento e abertura rápida da passagem de água.
- Possuir regulagem da abertura do jato que permite variar, rapidamente, de quase 180° a um ângulo mínimo possível, o que permite obter tanto um jato neblinado de grande abrangência, quanto um jato sólido eficiente quando desejado.

Sua regulagem de vazão de água é medida na forma de:

Tabela 2 – Equivalência de vazão

Galões por minuto	Litros por minuto*
30	113
60	227
90	340
125	475

*Valores aproximados

Possui ainda a função “*flush*”, que significa enxaguar, destinada à limpeza do esguicho depois do uso de espuma, a fim de evitar danos no equipamento por resíduos deixados pelo extrato.

Regulagem do ângulo do jato. Movimenta-se em forma de giro para direita ou para a esquerda.

Regulagem da vazão. Movimenta-se em forma de giro para direita ou para esquerda.



Punho que facilita seu manuseio nas operações de combate a incêndio.

Manopla de abertura e fechamento rápido da passagem de água; movimenta-se para frente e para trás.

Figura 40 - Partes do esguicho regulável

1. Acoplamento do tipo storz.
2. Punho – é por ele que se segura o esguicho, não pela mangueira; deve ser seguro com o braço estendido, para poder varrer o espaço no alto, em baixo, à direita e à esquerda e resistir ao recuo do esguicho; quando se segura o esguicho com a mão direita, a mangueira passa sob o braço direito.
3. Alavanca – serve para abrir ou fechar o esguicho.
4. Controle rotativo de vazão.
5. Cabeça defletora (ou difusora) com disco dentado fixo ou rotativo.



Figura 41 – Cabeça defletora do esguicho regulável

2.4.2 Esguicho canhão

O esguicho do tipo canhão é muito eficiente em locais onde se deseja realizar ataques com alta vazão e alta pressão, pois é capaz de alcançar grandes distâncias e liberar, em poucos minutos, um grande volume de água.

Esguichos canhão operam lançando água no incêndio com vazão igual ou superior a 300 galões por minuto (1136 litros por minuto).



Figura 42 - Esguicho canhão

Pode ser móvel ou fixo, o que permite sua utilização na armação de torre d'água com Auto Escada Mecânica ou Auto Plataforma Mecânica ou ainda no solo, fixo em uma base.

Dependendo do caso, pode ser o único meio de resfriamento de recipientes que estejam sob o risco de uma explosão como o BLEVE, uma explosão do líquido armazenado em recipiente (assunto abordado no Módulo 1 deste manual).

O alto alcance do jato permite uma distância de segurança para os bombeiros. Exemplo: em uma ocorrência envolvendo um caminhão tanque, os bombeiros podem se valer da utilização do esguicho canhão, resfriando-o à distância de segurança estabelecida para o isolamento.

Ao estabelecer o esguicho canhão, uma das primeiras preocupações deve ser com o abastecimento por causa do grande volume de água utilizada por esse tipo de esguicho.

2.4.3 Esguicho proporcionador de espuma

O esguicho proporcionador de espuma é um dispositivo específico para fornecer, ao combate a incêndio, a espuma em

condições de atuar como agente extintor, a qual permanece, em forma de extrato, armazenada em galões, sendo preparada somente no momento do combate.

Esse tipo de esguicho possui aberturas para entrada de ar e pode, ou não, necessitar de um misturador entre linhas (ver Figura 63), o qual é um aparelho utilizado na ligação, posicionado antes do divisor, para proporcionar espuma em todas as linhas.

Disponibiliza espuma de baixa expansão, com baixa aeração, ou seja, pouco ar no interior de suas bolhas.



Figura 43 - Esguichos proporcionadores de espuma

Ao utilizar o esguicho da Figura 43a, é necessário o misturador entre linhas, enquanto o esguicho da Figura 43b não o necessita por já possuir um duto de sucção do extrato de espuma.

2.4.4 Esguicho agulheta

Os esguichos agulheta são encontrados, geralmente, em hidrantes de parede (ver Figura 35), conforme o tipo de risco da edificação e adotados pelo seu baixo custo em relação aos esguichos reguláveis. São destinados à população do prédio.



Figura 44 - Esguicho agulheta

O esguicho agulheta permite somente a utilização por jato compacto e de forma contínua, o que não possibilita o controle direto da quantidade de água lançada. Por isso mesmo, não deve ser utilizado pelos bombeiros em um combate a incêndio, exceto em situações extremadas.

A probabilidade de se inundar o ambiente ao combater um incêndio com esse tipo de esguicho (destruindo, com água, o que as chamas ou o calor não atingiram) é grande e deve ser minimizada.

Os bombeiros devem trabalhar com o esguicho regulável, o qual permite um controle do volume de água e do jato a ser utilizado em cada combate, com o esguicho canhão ou com os proporcionadores de espuma, conforme o caso, sempre controlando a quantidade de água lançada.

Mesmo existindo esguicho agulheta no prédio em chamas, os bombeiros devem transportar e utilizar seus esguichos reguláveis nas ações de combate a incêndio.

2.4.5 Esguicho pistola

O esguicho do tipo pistola é muito comum em mangotinhos e produz ataques com alta pressão e baixa vazão.

Em testes realizados pelo CBMDF em simulações de incêndio generalizado (*flashover*) não apresentou efetividade no combate. Recomenda-se seu uso em princípios de incêndio.



Figura 45 - Esguicho pistola

2.5. Ferramentas

As ferramentas aqui descritas são os acessórios indispensáveis ao manuseio e à utilização dos hidrantes, mangueiras, registros e esguichos e compreendem:



Figura 46 - Hidrante urbano ou de coluna

2.5.1 Chave de hidrante

Peça metálica que se destina, exclusivamente, a abrir e fechar tampões de hidrantes urbanos. Elas são de dois tipos J (Figura 47a) e S (Figura 47b).



Figura 47 - Chaves de hidrante

2.5.2 Chave de mangote

Peça metálica que se destina, exclusivamente, a conectar e desconectar juntas de mangote.



Figura 48 - Chaves de mangote

2.5.3 Chave de biela

Peça metálica para acoplamento e desacoplamento de mangotes, junções, ralos e suplementos.



Figura 49 - Chave de biela

2.5.4 Chave sobreposta

Peça metálica para acoplamento e desacoplamento de junções, ralos e suplementos.



Figura 50 - Chave sobreposta

2.5.5 Chave de mangueira

Peça metálica utilizada para conectar e desconectar juntas de união tipo storz de 2½ polegadas (63 mm) ou de 1½ polegadas (38 mm). Pode ser simples (Figura 51a), dupla (Figura 51b) ou tripla (Figura 51c).



Figura 51 - Chaves de mangueira

2.5.6 Chave tipo T

Chave que permite a abertura e fechamento do registro da válvula do hidrante. Esse tipo de chave facilita a operação devido ao braço de alavanca ser maior que o do volante de hidrante. Seu emprego é mais indicado quando o registro se encontra no plano horizontal.



Figura 52 - Chave tipo T



Figura 53 – Exemplo de registro da válvula do hidrante

2.5.7 Volante de hidrante

Tem a mesma finalidade da chave tipo T, porém a força necessária para a sua utilização é maior. O seu emprego é mais indicado quando o registro da válvula do hidrante encontra-se no plano vertical.



Figura 54 - Volante de hidrante

2.6. Acessórios hidráulicos

2.6.1 Junta de união storz

Peça metálica que serve para unir as extremidades de conexão rápida, sejam as das mangueiras ou as dos diversos acessórios de 2½ polegadas (63mm) ou de 1½ polegadas (38mm).



Figura 55 - Junta de união storz

2.6.2 Suplemento de união

Peça usada para permitir ligações de duas juntas de união com rosca macho (Figura 56a), ou de duas juntas de união com roscas fêmeas (Figura 56b).

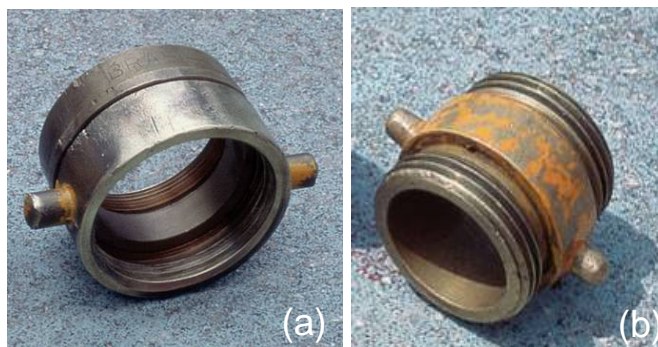


Figura 56 - Suplemento de união

2.6.3 Adaptador

É uma peça metálica que serve para modificar expedições em fios de rosca (típico de registros de hidrantes de parede) em união *storz* (típica de mangueiras de combate a incêndio) ou o inverso. Pode ser do tipo fêmea ou macho.

- Adaptador fêmea – possui de um lado um fio de rosca fêmea (interno) e do outro uma junta de união *storz*. Pode ser de 1½ polegadas (38 mm), no caso dos hidrantes de parede ou de 2½ polegadas (63 mm), no caso dos hidrantes urbanos (de coluna).



Figura 57 - Adaptador junta *storz* para rosca fêmea

- Adaptador macho – possui de um lado um fio de rosca macho (externo) e do outro uma junta de união *storz*. Pode ser encontrado de ambos os diâmetros.



Figura 58 - Adaptador junta storz para rosca macho

2.6.4 Redução

Peça formada por juntas *storz* em ambos os lados, porém com diâmetro de 2½ polegadas de um lado e 1½ polegadas do outro. Serve para unir peças (mangueiras, expedições, registros, etc.) de diâmetros diferentes.



Figura 59 - Redução

2.6.5 Tampão

Peça que serve para vedar ou proteger hidrantes ou bocas (de expulsão ou admissão) de viaturas quando não estão sendo utilizados.



Figura 60 - Tampão

2.6.6 Divisor

Peça metálica destinada a canalizar a água que vem da viatura ou do hidrante até as linhas de ataque (mangueiras estabelecidas para o combate). Possui uma entrada, denominada boca de admissão e duas ou três saídas denominadas de bocas de expulsão.

Enquanto a boca de admissão recebe a mangueira de 2½ polegadas (63 mm) da ligação, as bocas de expulsão se conectam às mangueiras de 1½ polegadas (38 mm) das linhas, as quais são identificadas como 1ª, 2ª e 3ª linhas, contadas da direita para a esquerda, com o observador posicionado de frente para as bocas de expulsão.

Possui registro (ou alavanca) para fechamento e abertura do fluxo de água em cada linha, o que permite sua utilização de forma independente.

Com o divisor de duas saídas são identificadas, obviamente, a 1ª e 2ª linhas contadas da mesma forma.

Para se obter espuma em uma única linha, deve-se colocar o misturador entre linhas após o divisor, na linha desejada e utilizar o esguicho adequado.

Antes de colocar a mangueira de sucção do líquido gerador de espuma (LGE) dentro do galão, deve-se observar se ela está aspirando ar. Para que isso aconteça, deve-se primeiro liberar a passagem de água no divisor e no esguicho. Caso contrário, o LGE não será aspirado.



Figura 63 - Misturador entre linhas conectado às mangueiras e ao LGE



Figura 64 - Manga de mangueira

2.6.9 Ralo com válvula de retenção

Acessório hidráulico destinado à operação de sucção da água em reservatórios. Possui dispositivo na base que impede a entrada de objetos imersos ou em suspensão na água, daí o seu nome. A válvula de retenção permite a passagem da água em uma única direção, do reservatório para a bomba de água da viatura.



Figura 65 - Ralo com válvula de retenção

2.6.10 Luva de hidrante

Acessório de ferro fundido, destinado a permitir o encaixe mais preciso da chave tipo T ao registro da válvula do hidrante (Figura 53). Eventualmente, esse encaixe pode ser prejudicado por causa do desgaste das peças metálicas do registro do hidrante.



Figura 66 - Luvas de hidrante

3. Acondicionamento e manuseio de mangueiras

Alguns cuidados permanentes devem ser adotados com as mangueiras, a fim de se prolongar sua vida útil:

- Retirá-las da embalagem e armazená-las em local arejado, longe de umidade, de roedores e protegidas da exposição direta ao sol.
- Guardá-las em seções ou depósitos com prateleiras adequadas e acondicionadas em espiral.
- Evitar que permaneçam muito tempo guardadas sem manuseio e sem um novo acondicionamento, mesmo nas viaturas, em virtude dos vincos formados pelas dobras as enfraquecerem, tornando-as menos resistentes à pressão da água quando utilizadas.

Durante as operações de combate a incêndio, deve-se evitar:

- Arrastá-las, estando ou não pressurizadas, sobre superfícies ásperas ou aquecidas, quinas vivas e outros materiais que podem cortá-las ou causar o seu estrangulamento.
- Arrastá-las sobre produtos ácidos, derivados de petróleo e outros que possam enfraquecer as suas fibras.
- Que as juntas de união batam no solo ou que caiam objetos sobre elas.
- Que veículos passem sobre as mangueiras (utilizar passagem de nível para protegê-las).

- Que as mangueiras formem dobras ou quinas, mas somente de modo que fiquem curvas (formando o seio da mangueira) ou retas.



Figura 67 - Deve-se formar seios nas mangueiras e não quinas vivas.

Após cada operação de combate a incêndio, deve-se:

- Fazer a limpeza da mangueira com água, tendo o cuidado de remover barro, lama, poeira ou outra substância que a tenha atingido.
- Fazer uma inspeção visual detalhada nas mangueiras, com a finalidade de detectar avarias na sua camada externa e em suas juntas. Aquelas reprovadas na inspeção deverão ser retiradas da viatura e levadas ao serviço de manutenção, para passarem por uma nova empatação das juntas de união, ou para limpeza, no caso de terem sido atingidas por graxas, óleos, ácidos ou outros produtos mais difíceis de serem removidos. As que não apresentarem condições de recuperação serão retiradas do serviço, definitivamente descartadas ou ainda aproveitadas nas instruções, como proteções de quinas.
- escoar toda água da mangueira e colocá-la para secar à sombra, em local arejado e, preferencialmente, pendurada com as juntas de união para baixo.

- Lembrar de substituir as mangueiras que foram para manutenção ou secagem, a fim de que, no atendimento a outra ocorrência, os equipamentos estejam dentro da viatura e em condições de uso.
- Acondicionar as mangueiras, após a secagem, com os cuidados anteriormente descritos.

As mangueiras devem secar sempre à sombra.

As técnicas de acondicionamento e manuseio das mangueiras visam proporcionar a utilização de forma otimizada, objetivando o menor tempo possível para armação e maior segurança e conforto durante o deslocamento até o local específico do combate.

As mais utilizadas são o aduchamento pela ponta, pelo seio, com alça e ziguezague ou sanfonada.

3.1. Aduchamento pela ponta

Aduchar é enrolar em espiral. Esse acondicionamento consiste na sobreposição das superfícies da mangueira sobre a junta, formando uma aducha pela ponta e é indicado somente para armazenagem da mangueira.



Figura 68 - Aduchamento pela ponta

Com a vantagem de produzir uma dobra suave, o que preserva a mangueira.

Entretanto possui como principal desvantagem o fato de dificultar o desenrolamento da mangueira:

- Se for desenrolada por lançamento, a outra junta irá bater no chão.
- Se for desenrolada puxando-se a junta no interior da aducha, a mangueira irá sofrer torção e ficará totalmente enroscada, dificultando o fluxo de água.

Para enrolar:

1. Coloque a mangueira totalmente estendida sobre uma superfície plana.
2. Comece o acondicionamento por uma das extremidades, envolvendo a junta de união com o lance de mangueira, enrolando-a até chegar à outra extremidade.



Figura 69 - Início do aduchamento da mangueira pela ponta

3. Ajuste, se necessário, pressionando a espiral contra o solo e puxando a extremidade externa para fora.



Figura 70 - Fim do aduchamento da mangueira pela ponta

Para desenrolar:

1. Deixe a extremidade externa apoiada no solo.
2. Segure a espiral entre as palmas das mãos e avance (de pé ou agachado) no sentido desejado, desenrolando a mangueira com cuidado. Esta técnica é válida para mangueiras de 1½ polegadas (Figura 71a).



Figura 71 - Formas de desenrolar mangueira aduchada pela ponta

Pode-se desenrolar também empurrando a mangueira na direção desejada, sobre o solo. Essa técnica é válida para mangueira de 1½ polegadas ou de 2½ polegadas (Figura 71b).

3.2. Aduchamento pelo seio

Esse tipo de acondicionamento, feito pelo meio da mangueira, é muito eficiente para utilização em combate a incêndios, por permitir a manobra com agilidade e rapidez.

Diferente do aduchamento pela ponta, a mangueira pode ser facilmente desenrolada pelo lançamento da espiral, uma vez que as juntas permanecem na parte externa do rolo. Ainda assim, é necessário que o bombeiro tenha o cuidado de segurar as juntas da mangueira durante o arremesso.



Figura 72 - Aduchamento pelo seio

3.2.1 Para enrolar com um bombeiro - Técnica 1:

1. Estenda a mangueira dobrada ao meio, formando dois lances paralelos. Um lance não deve estar sobreposto e sim ao lado do outro.



Figura 73 - Posicionamento inicial da mangueira para o aduchamento pelo seio

2. Estabeleça, na parte superior da dobra, uma distância equivalente ao comprimento da perna (entre o pé e o joelho).



Figura 74 - Estabelecimento da distância para a dobra do aduchamento pelo seio

3. Inicie o enrolamento da mangueira a partir deste ponto, fazendo uma dobra.



Figura 75 - Início do aduchamento pelo seio

4. Enrole a mangueira em direção às juntas.



Figura 76 - Processo do aduchamento pelo seio

5. Deite a espiral sobre o solo, ajustando-a com a ajuda das mãos e do joelho.



Figura 77 - Ajuste da mangueira no término do aduchamento pelo seio

6. Puxe as juntas para fora, tensionando a mangueira.

Respeitada a distância correta de início do enrolamento, a distância entre as juntas, ao final, será de 5 (cinco) a 10 (dez) centímetros.



Figura 78 - Tensionamento da espiral no aduchamento pelo seio

3.2.2 Para enrolar com um bombeiro - Técnica 2:

1. Estenda a mangueira dobrada ao meio, formando dois lances paralelos. Um lance não deve estar sobreposto e sim ao lado do outro (ver Figura 73).
2. Em pé, comece a enrolar a mangueira em direção às juntas, a partir do seio. Para facilitar o enrolamento, pode-se fazer uma pequena dobra e iniciar sobre ela o procedimento.



Figura 79 - Início do aduchamento pelo seio com um bombeiro em pé

3. Enquanto uma das mãos faz o movimento de enrolamento da mangueira, a outra sustenta o peso, de forma que a espiral já feita se mantenha ajustada e não possa se desenrolar.



Figura 80 - Processo de aduchamento pelo seio com um bombeiro em pé

4. Deite a mangueira no chão e, pressionando a espiral com o joelho, puxe as juntas para tensionar a mangueira (ver Figura 78).

Respeitada a distância correta de início do enrolamento, a distância entre as juntas, ao final, será de 5 (cinco) a 10 (dez) centímetros.

3.2.3 Para enrolar com dois bombeiros – Técnica 3:

1. Cada bombeiro segura uma junta de mangueira e, afastando-se um do outro, a estende no solo de forma que fique sem torções.



Figura 81 - Extensão da mangueira para o início do aduchamento pelo seio com dois bombeiros

2. Enquanto um dos bombeiros permanece segurando uma das juntas, o outro traz a extremidade oposta e a posiciona sobre o outro lance, estabelecendo uma distância de 40 (quarenta) a 50 (cinquenta) centímetros entre as juntas.



Figura 82 - Posicionamento das juntas no aduchamento pelo seio com dois bombeiros

3. O bombeiro que recebeu a junta prende com os pés os lances da mangueira, enquanto o outro termina de estendê-la, alinhando-os e sobrepondo-os.



Figura 83 - Posicionamento dos bombeiros no aduchamento pelo seio

4. Após realizar o alinhamento dos lances, o bombeiro posicionado próximo ao seio da mangueira inicia o enrolamento, realizando uma dobra nesse ponto.



Figura 84 - Início do aduchamento pelo seio da mangueira

5. O bombeiro, que antes prendia as juntas, se desloca para próximo do ponto em que está sendo feito o enrolamento da mangueira e, de pé ou agachado, auxilia o procedimento, alinhando o lance superior sobre o inferior. Com o cuidado de não puxar o lance superior da mangueira durante o enrolamento, a fim de que a atividade não seja prejudicada; o segundo bombeiro continua o enrolamento da espiral em direção às juntas.



Figura 85 - Processo de aduchamento pelo seio com dois bombeiros

Os bombeiros devem ter o cuidado de manter os lances ajustados durante todo o enrolamento da mangueira.

6. Ao terminar o enrolamento, deita-se a espiral sobre o solo, alinhando-a com a ajuda das mãos e do joelho e puxando as juntas para fora, tensionando a mangueira para facilitar seu transporte (ver Figura 78).

3.2.4 Para desenrolar mangueira de $1\frac{1}{2}$ polegada

Essa técnica permite desenrolar uma ou duas mangueiras simultaneamente:

1. Segure a(s) mangueira(s) de modo que as juntas de união estejam voltadas para a direção que se deseja estendê-la(s).



Figura 86 - Posição para o desenrolamento de mangueira aduchada pelo seio

2. Prenda os lances (próximo às extremidades) com os dedos indicador, médio e polegar. Ao lançar a(s) mangueira(s), as juntas devem permanecer na(s) mão(s) do bombeiro. Se as juntas de união não estiverem bem seguras, cairão sobre o solo, sofrendo avarias.



Figura 87 - Detalhe da posição dos dedos na mangueira

3. Lance a(s) mangueira(s) na direção onde se deseja estendê-la(s) em um movimento de arremesso, semelhante ao usado no jogo de boliche.



Figura 88 - Movimento de lançamento da mangueira aduchada pelo seio

No caso de se desenrolar apenas uma mangueira por vez, a mão livre pode ajudar no procedimento, apoiando a espiral antes do arremesso.

3.2.5 Para desenrolar mangueira de 2 ½ polegadas:

1. Posicione a espiral em pé sobre o solo.
2. Posicione a junta de união externa da espiral para trás, sobre o respectivo lance de mangueira.



Figura 89 - Posição inicial de desenrolamento da mangueira de 2½ polegadas

3. Prenda este lance de mangueira com o pé e puxe o outro para cima, forçando o movimento para frente em um impulso rápido, a fim de que seja desenrolada de uma só vez.



Figura 90 - Movimento de lançamento da mangueira 2½ polegadas

Para transportar com as mãos

Essa técnica permite transportar uma ou duas mangueiras simultaneamente, sendo de 1½ ou de 2½ polegadas, estando aduchadas pelo seio ou pela ponta.

Técnica de transporte com as mãos:

1. Prenda os lances próximo às extremidades, com os dedos indicador, médio e polegar.



Figura 91 - Modo de segurar a mangueira para o transporte

2. Levante a(s) mangueira(s) com as juntas voltadas para frente.



Figura 92 - Forma de se levantar duas mangueiras ao mesmo tempo para o transporte

3. Transporte a(s) mangueira(s) próxima(s) ao corpo.



Figura 93 – Forma de transporte da (s) mangueira(s) com as mãos

Para transportar sob os braços

Essa técnica permite transportar uma ou duas mangueiras simultaneamente e é indicada para diâmetro de 1½ polegadas.

Técnica de transporte sob os braços:

1. Coloque uma mangueira sob cada braço com as juntas de união voltadas para frente.
2. Apóie a espiral com a mão do respectivo braço.



Figura 94 - Forma de transporte da(s) mangueira(s) sob os braços

Para transportar no ombro

Essa técnica é indicada para mangueiras de 2½ polegadas:

1. Posicione a mangueira sobre o ombro, próximo à cabeça.
2. Com a mão do respectivo ombro, segure a espiral da mangueira.



Figura 95 - Forma de transporte da mangueira no ombro

3.3. Aduchamento com alças

Esse tipo de acondicionamento permite o transporte da mangueira por meio de uma alça sobre o ombro do bombeiro, semelhante a uma bolsa, deixando suas mãos livres enquanto se desloca.



Figura 96 - Aduchamento de mangueira com alças

É indicada para situações nas qual o deslocamento do bombeiro requer mais cuidado e o transporte da mangueira pelas técnicas anteriores não for seguro. Exemplos: transposição de obstáculos, subida de escadas, etc.

Para enrolar:

1. Coloque as juntas de união no solo, uma ao lado da outra, de forma que a mangueira fique sem torções e formando linhas paralelas.
2. Do outro lado, no seio da mangueira, faça uma alça em forma de X, transpondo uma parte sobre a outra a 1,5 metros da dobra original (Figura 97a).
3. Coloque o ponto médio da alça à frente do local onde as partes se cruzam (Figura 97b e Figura 97c).
4. Inicie o aduchamento sobre a alça na direção das juntas de união, fazendo dois rolos lado a lado. O procedimento permitirá a confecção de uma alça de cada lado da espiral (Figura 97d e Figura 97e).
5. Ao terminar o aduchamento, coloque as juntas próximas aos rolos e puxe uma das alças, de maneira que uma fique menor que a outra (Figura 97f).

6. Passe a alça maior pela menor, por cima das juntas, a fim de que permaneçam juntas (Figura 97g).
7. Ajuste a alça (Figura 97h).
8. Passe a alça pelo braço, posicionando-a como uma bolsa (Figura 97i).



Para desenrolar:

1. Libere as alças que estavam prendendo a mangueira (Figura 98a).

2. Posicione as juntas para baixo e para trás, sobre os respectivos lances da mangueira (Figura 98a).
3. Empurre as espirais para frente, desenrolando a mangueira (Figura 98a).



Figura 98 - Desenrolar mangueira aduchada pelas alças

3.4. Ziguezague ou sanfonada

O transporte é feito com a mangueira disposta em ziguezague sobre o ombro do bombeiro, próxima ao corpo, segura pelo braço e com a junta mais externa voltada para frente.



Figura 99 - Condicionamento em ziguezague

Esse tipo de acondicionamento pode ser utilizado para:

- Facilitar o transporte para locais mais distantes ou de difícil acesso.

- Situações que necessitam de um rápido recolhimento de mangueira.

Inclui também as chamadas linhas prontas – as mangueiras permanecem dispostas sobre a viatura, já conectadas entre si, facilitando sua utilização no combate a incêndio.

Para enrolar:

1. Estenda totalmente a mangueira no solo de maneira que fique sem torções.
2. Posicione uma extremidade próxima da outra, lado a lado, formando um L com a parte maior (Figura 100a).
3. Segure a dobra da mangueira com uma das mãos e, com a outra estendida à frente, puxe a mangueira para perto da junta, formando um seio (Figura 100a e Figura 100c).
4. A mão que antes havia puxado a mangueira permanece agora segurando o seio formado, enquanto a outra mão vai à frente realizando o mesmo procedimento, trazendo a mangueira mais próxima e formando um seio do outro lado (Figura 100d).
5. Continue estes movimentos sucessivamente.
6. Ao final, posicione a junta com cuidado para perto da formação (Figura 100e).
7. Coloque a mangueira dobrada sobre o ombro, com a junta externa voltada para frente.

Este processo facilitará o desenrolamento da mangueira no local do combate (Figura 100f).

Nessa técnica, arrasta-se o seio da mangueira no solo e não as juntas.



Figura 100 - Enrolando mangueira em ziguezague

Para desenrolar:

O companheiro puxa a junta de união mais externa, com a mangueira ainda posicionada sobre o ombro do outro bombeiro.



Figura 101 - Desenrolando mangueira em ziguezague

4. Armação de mangueiras para o combate a incêndio



Figura 102 - Armação de mangueiras

As armações de mangueira são as formações empregadas para o fornecimento de água ou espuma para realizar as atividades de combate a incêndio.

4.1. Terminologia utilizada

- Ligação – é a mangueira ou série de mangueiras de 2½ polegadas que canaliza a água da boca de expulsão da viatura, hidrante ou outro manancial até o divisor. Conta-se essas mangueiras a partir do manancial em direção ao divisor.

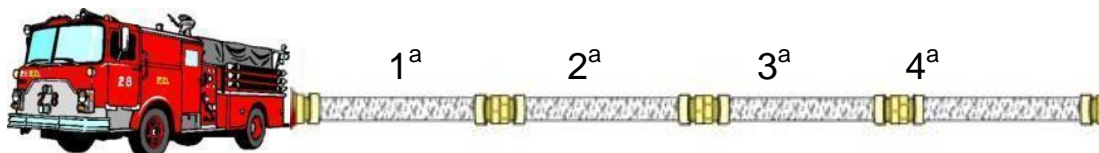


Figura 103 - Ligação

- Linha – é a mangueira ou série de mangueiras de 1½ polegadas que canaliza a água do divisor ao esguicho.

Contam-se essas mangueiras a partir do divisor em direção ao esguicho

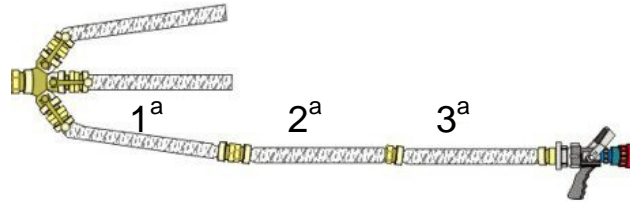


Figura 104 - Linha

- Linha direta – é a mangueira ou série de mangueiras de 2½ ou 1½ polegadas que canaliza a água da boca de expulsão da viatura ou hidrante ao esguicho, sem passar pelo divisor. As mangueiras são contadas a partir do manancial em direção ao esguicho.



Figura 105 - Linha direta

- Linha simples – é a armação de uma única linha de mangueira, acoplada à boca de expulsão direita do divisor, ou conforme determinação do chefe da guarnição.
- Linha dupla – é a armação de duas linhas de mangueira, acopladas, preferencialmente, na primeira e segunda boca de expulsão do divisor.
- Linha tripla – é a armação das três linhas de mangueira, ocupando todas as bocas de expulsão do aparelho divisor.

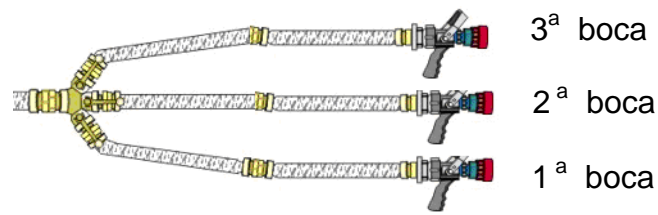


Figura 106 - Linha tripla

- Bomba armar – é o conjunto de operações que se processa no estabelecimento dos equipamentos, para a montagem das ligações e linhas de mangueira.

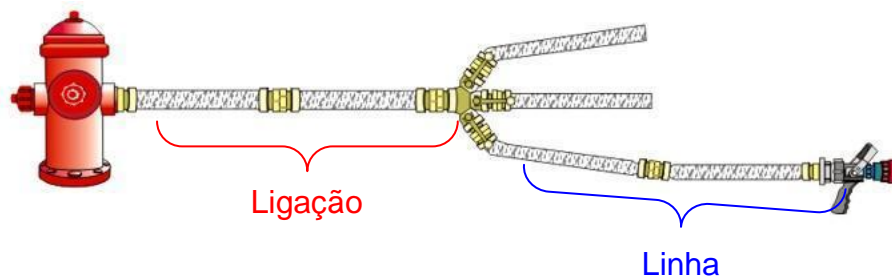


Figura 107 - Combinação de mangueira em ligação e linhas em um bomba armar

- Bomba desarmar – é o conjunto de operações que se processa de modo inverso ao estabelecimento, visando o recolhimento do material empregado no combate.
- Posições de combate – são posturas que o chefe e o ajudante de linha devem realizar durante as ações de combate.
 - Chefe de linha: se posiciona de pé segurando o punho do esguicho com uma das mãos, enquanto a mangueira passa por baixo da axila do mesmo lado. A mão oposta, por sua vez, vai se posicionar na alavanca de abertura e fechamento do esguicho.
 - Ajudante de linha: se posiciona logo atrás, do lado contrário ao chefe e segura a mangueira com as

duas mãos, tendo o cuidado, durante a progressão para não empurrar e nem travar a mangueira, mas apenas movimentá-la de acordo com a necessidade.

Quando o ambiente não possibilitar a permanência dos bombeiros em pé, devido ao calor ou fumaça, e para fazer abertura de porta, estes se posicionarão com os dois joelhos ao solo.

- **Guarnecer mangueira** – é a técnica de segurar a mangueira no solo com um dos pés ou com um dos joelhos, realizada obrigatoriamente durante as conexões de mangueiras no divisor e na boca de admissão da viatura ou do hidrante.



Figura 108 - Guarnecer mangueira

4.2. Formas de comando

Toda ação de combate a incêndio deve ser organizada mediante vozes e/ou gestos de comando, que são comunicações feitas de forma clara, para dar ordens ou para informar sobre a execução de uma ação.

É importante salientar que a utilização do equipamento de proteção respiratória provavelmente atrapalhará a comunicação por voz, sendo necessário chegar perto do interlocutor, tocar o seu capacete ou cilindro para chamar a atenção e falar pausadamente, solicitando sempre a confirmação de compreensão da mensagem.

São comandos por voz:

- Pronta a linha – Emitida pelo ajudante de linha ao auxiliar de guarnição, informando que todas as conexões foram feitas e a linha está pronta para ser pressurizada, ou seja, para receber água do divisor.
- Pronta a ligação – Emitida pelo auxiliar da guarnição ao operador da bomba, informando que todas as conexões foram feitas e que a ligação está pronta para ser pressurizada.
- Alto a linha – Emitida pelo ajudante de linha, ao auxiliar da guarnição, após determinação do seu chefe. Sempre é necessário identificar a linha.
- Alto a ligação – Emitida pelo auxiliar da guarnição, ao operador e condutor da viatura, após determinação do chefe da guarnição.
- Bomba armar – Emitida pelo chefe da guarnição, determina o início da operação de montagem da ligação e das linhas de mangueira.
- Bomba desarmar – Emitida pelo chefe da guarnição para determinar o término da operação e o recolhimento do material.
- Avançar – É a voz emitida pelo chefe da guarnição a uma linha ou mais para que ela(s) execute(m) a progressão no ambiente. Para avançar em uma edificação sinistrada, é

necessário que, próximo à porta de acesso, tenha sido formado um seio de mangueira, que seja suficiente para chegar ao foco de incêndio. Na dúvida, é melhor que haja mangueira de sobra.

- Linhas com uma mangueira: o chefe e seu ajudante ficam na posição de combate e aguardam a voz de avançar.
 - Linhas com duas mangueiras: o ajudante transporta as juntas.
 - Linhas com três mangueiras: o chefe da guarnição ou outro bombeiro transporta as juntas de união da 1ª e 2ª mangueiras.
- Recuar – É a voz emitida pelo chefe da guarnição a uma linha ou mais para que ela(s) retroceda(m) do ambiente.
 - Linhas com uma mangueira: o ajudante se desloca para a saída e puxa a mangueira devagar, para a parte externa.
 - Linha com duas ou três mangueiras: um terceiro bombeiro auxilia puxando a mangueira, ou transportando as juntas, pela porta de acesso/saída, enquanto o ajudante transporta as juntas.
 - Perigo iminente – Voz de comando que faz com que a guarnição abandone imediatamente o local.
 - Posição de combate – Voz emitida pelo chefe da guarnição para que o chefe e o ajudante de linha se posicionem para o combate, conforme a técnica já descrita.

- Linhas a postos – Voz emitida pelo chefe da guarnição para o retorno das linhas à posição de combate após a voz de perigo eminente.
- Pulse – Voz emitida pelo chefe da guarnição para aplicar o jato atomizado na fumaça.
- Ataque – Voz emitida pelo chefe da guarnição para atacar o foco, conforme o tipo de jato definido.

Pode haver também comunicação por gestos, desde que previamente acordados entre o operador e os bombeiros envolvidos no estabelecimento.

Todo comando por gesto tem de ser feito pelo chefe da guarnição ou pelo chefe da linha e o receptor do comando tem de repetir o gesto para que haja certeza de que a mensagem foi compreendida de forma correta.

Comandos por gestos

Mandar água

Indica que deve ser pressurizada a linha ou ligação. Com a braço na altura do ombro, antebraço na posição vertical e palma da mão voltada para o rosto, faz-se um movimento retilíneo uniforme para frente e para trás (Figura 109).



Figura 109 – Comando para mandar água

Aumentar pressão

Indica que a pressão da água deve ser aumentada. Com a palma da mão, bater sobre o próprio capacete repetidamente (Figura 110).



Figura 110 – Comando para aumentar a pressão

Diminuir pressão

Indica que a pressão da água deve ser diminuída. Com o braço estendido ao longo do corpo, bater, com a palma da mão, na coxa, repetidamente (Figura 111).



Figura 111 – Comando para diminuir a pressão

Alto

Indica que o suprimento de água deve ser interrompido imediatamente. Com os dois braços cruzados na altura do rosto, faz-se o movimento de um X para cima, repetidamente (Figura 112).



Figura 112 – Comando de alto

4.3. Termos abreviados

- CG – Chefe de guarnição
- AG – Auxiliar de guarnição
- CL – Chefe de linha
- C1, C2, C3 – Chefe da primeira, segunda e terceira linha, respectivamente
- AL – Ajudante de linha
- A1, A2, A3 – Ajudante da primeira, segunda e terceira linha

4.4. Formas de montagem das linhas de combate

A montagem de ligação e linhas deve ser treinada com a guarnição como em um socorro real, ou seja, com os bombeiros utilizando todos os itens de proteção individual e respeitando a fase de reconhecimento (levantamento de dados sobre o incêndio).

De posse das informações, deve-se elaborar a tática de ação (quem vai fazer o quê e onde), para então se estabelecer os materiais e a guarnição dentro do que foi planejado.

As armações de mangueiras para combate a incêndio podem ser desenvolvidas em três planos:

- Plano horizontal – quando o combate ao fogo for no mesmo pavimento onde se encontram as viaturas de combate a incêndio.
- Plano vertical – quando for necessário subir ou descer as linhas, ou a ligação, até a localização das chamas.
- Plano misto – quando o combate for feito das duas formas anteriormente citadas de maneira simultânea.

Os treinamentos são iniciados com técnicas de estabelecimento no plano horizontal, para somente depois, realizar estabelecimentos no plano vertical e misto, ou seja, deve-se começar pelas técnicas mais simples para depois passar as mais complexas, a fim de que a tropa adquira, de forma progressiva, agilidade, segurança e experiência no manuseio dos materiais.

Ao assumir o serviço, o chefe da guarnição deverá definir as funções de auxiliar da guarnição, chefe e ajudante da 1ª linha, chefe e ajudante da 2ª linha e chefe e ajudante da 3ª linha.

Durante o deslocamento para socorro, o chefe de guarnição deverá certificar-se de que a guarnição está completa. Caso tenha sofrido alguma alteração, as funções devem ser especificadas novamente, conforme a quantidade de militares disponíveis.

Foram elaboradas três técnicas de treinamento com a finalidade de facilitar a armação de linhas de combate: técnicas base para armação de ligação, de linhas e de linha direta.

Conhecendo-as, os bombeiros poderão realizar variados tipos de exercícios ou simulacros, de acordo com sua necessidade de atuação e realidade operacional de pessoal e material.

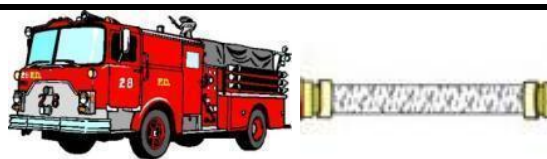
4.5. Técnica base para armação de ligação

A técnica base para armação de ligação é fundamentada nas atribuições gerais de cada função, conforme o número de mangueiras envolvidas na operação.

Em toda armação de ligação é responsabilidade do AG a correção das mangueiras que estejam dobradas ou torcidas. Essa correção também é chamada de “fazer o seio” da mangueira.

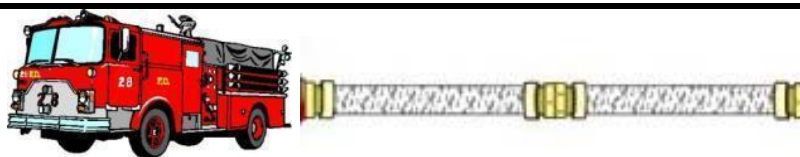
As ligações utilizam mangueiras de 2½ polegadas.

4.5.1 Armação de ligação com uma mangueira



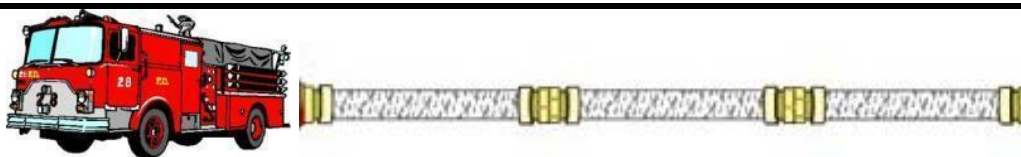
FUNÇÃO	AÇÃO
CG	<p>Transporta o divisor ao local tecnicamente recomendado.</p> <p>Vai ao encontro do AG e recebe dele a extremidade da mangueira.</p> <p>Conecta a extremidade dessa mangueira na boca de admissão do divisor.</p> <p>Manda o AG dar a voz de “pronta a ligação”.</p>
AG	<p>Transporta uma mangueira e a desenrola próxima à boca de expulsão da viatura.</p> <p>Retira o tampão da boca de expulsão da viatura.</p> <p>Conecta, nessa boca, uma das extremidades da mangueira desenrolada.</p> <p>Apanha a outra extremidade e entrega nas mãos do CG.</p> <p>Dá a voz de “pronta a ligação”, após a determinação do CG.</p> <p>Assume o divisor.</p>

4.5.2 Armação de ligação com duas mangueiras



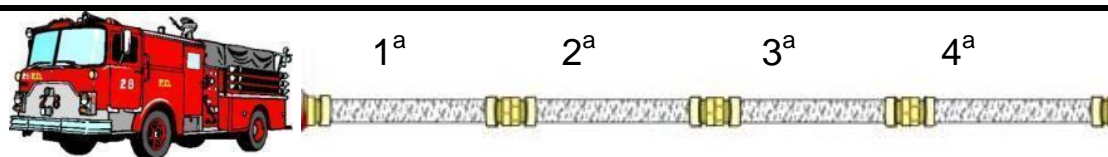
FUNÇÃO	AÇÃO
CG	<p>Transporta o divisor ao local tecnicamente recomendado.</p> <p>Desloca-se até o local onde o AG desenrolou a mangueira e recebe dele a extremidade da mangueira.</p> <p>Estende e conecta a mangueira na boca de admissão do divisor.</p> <p>Manda o AG dar a voz de “pronta a ligação”.</p>
AG	<p>Transporta duas mangueiras de 2½" e as desenrola próximas à boca de expulsão da viatura.</p> <p>Retira o tampão da boca de expulsão da viatura e conecta uma .mangueira.</p> <p>Faz a junção entre as mangueiras e entrega a extremidade livre ao CG.</p> <p>Estende as mangueiras segurando-as pelas extremidades unidas.</p> <p>Dá a voz de “pronta a ligação” após a determinação do CG.</p> <p>Assume o divisor.</p>

4.5.3 Armação de ligação com três mangueiras



FUNÇÃO	AÇÃO
CG	<p>Transporta o divisor ao local tecnicamente recomendado.</p> <p>Desloca-se até o local onde o AG desenrolou a mangueira e recebe dele a extremidade da mangueira.</p> <p>Estende a mangueira pela extremidade em direção ao C1.</p> <p>Faz a junção dessa extremidade com a outra trazida pelo C1.</p> <p>Manda o AG dar a voz de “pronta a ligação”.</p>
AG	<p>Transporta duas mangueiras de 2½" e as desenrola próximas à boca de expulsão da viatura.</p> <p>Retira o tampão da boca de expulsão da viatura e conecta uma mangueira.</p> <p>Faz a junção entre as mangueiras e entrega a extremidade livre ao CG.</p> <p>Estende as mangueiras segurando-as pelas extremidades unidas.</p> <p>Dá a voz de “pronta a ligação” após a determinação do CG.</p> <p>Assume o divisor.</p>
C1	<p>Transporta uma mangueira de 2½".</p> <p>Desenrola-a junto à boca de admissão do divisor na direção da viatura.</p> <p>Conecta uma das extremidades na admissão do divisor.</p> <p>Estende a extremidade dessa mangueira em direção à outra que será trazida pelo CG.</p> <p>Cuida da armação da sua linha.</p>

4.5.4 Armação de ligação com quatro mangueiras



FUNÇÃO	AÇÃO
CG	<p>Transporta o divisor ao local tecnicamente recomendado.</p> <p>Desloca-se até o local onde o AG desenrolou a mangueira e recebe dele a extremidade da mangueira.</p> <p>Estende a mangueira pela extremidade em direção ao C1.</p> <p>Faz a junção dessa extremidade com a outra, trazida pelo C2.</p> <p>Manda o AG dar a voz de “pronta a ligação”.</p>
AG	<p>Transporta duas mangueiras de 2½" e as desenrola próximo à boca de expulsão da viatura.</p> <p>Retira o tampão da boca de expulsão da viatura e conecta uma mangueira.</p> <p>Faz a junção entre as mangueiras e entrega a extremidade livre ao CG.</p> <p>Estende as mangueiras segurando-as pelas extremidades unidas.</p> <p>Dá a voz de “pronta a ligação” após a determinação do CG.</p> <p>Assume o divisor.</p>
C1	<p>Transporta uma mangueira de 2½".</p> <p>Desenrola-a junto à boca de admissão do divisor na direção da viatura.</p> <p>Conecta uma das extremidades na admissão do divisor.</p> <p>Apanha as extremidades unidas pelo C2 e estende em direção ao CG.</p> <p>Cuida da armação da sua linha.</p>

C2	<p>Transporta uma mangueira de 2½".</p> <p>Desenrola essa mangueira junto à boca de admissão do divisor na direção da viatura.</p> <p>Faz a junção entre a mangueira que desenrolou e a outra desenrolada pelo C1.</p> <p>Estende essas mangueiras pela extremidade em direção à outra que será trazida pelo CG.</p> <p>Cuida da armação da sua linha.</p>
----	--

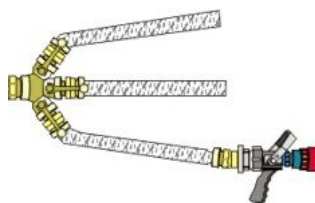
4.6. Técnicas base para armação de linhas

Linhas são as mangueiras que transportam água a partir do divisor até o esguicho, por onde é feita a aplicação ao incêndio.

A técnica base para armação de linhas mostra as atribuições gerais de cada função, conforme o número de mangueiras utilizadas.

Em toda armação de linhas é responsabilidade do AL a correção e a proteção das mangueiras que estejam dobradas, torcidas ou em atrito com quinas. Essa correção também é chamada de “fazer o seio” da mangueira.

4.6.1 Armação de linha com uma mangueira



FUNÇÃO	AÇÃO
CL	<p>Transporta um esguicho.</p> <p>Conecta o esguicho na extremidade da mangueira desenrolada pelo seu ajudante.</p> <p>Estende a linha.</p> <p>Manda o AL dar a voz de “pronta a linha”.</p> <p>Executa a posição de combate.</p>

Transporta uma mangueira de 1½" e a desenrola junto à saída do divisor.

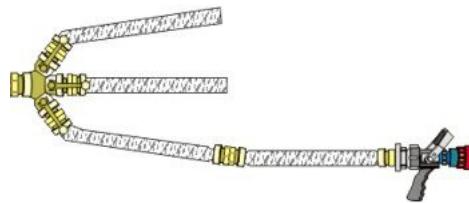
AL

Conecta a extremidade dessa mangueira na saída do divisor referente à sua linha.

Dá a voz de “pronta a linha”, após determinação do CL.

Executa a posição de combate ao lado do CL.

4.6.2 Armação de linha com duas mangueiras



FUNÇÕES

AÇÃO

CL

Transporta um esguicho e uma mangueira de 1½".

Desenrola essa mangueira junto à saída do divisor.

Conecta o esguicho em uma das extremidades dessa mangueira.

Estende a linha pela extremidade onde está conectado o esguicho.

Manda o AL dar a voz de “pronta a linha”.

Executa a posição de combate.

AL

Transporta uma mangueira de 1½" e a desenrola junto à saída do divisor.

Conecta a extremidade dessa mangueira na saída do divisor referente à sua linha.

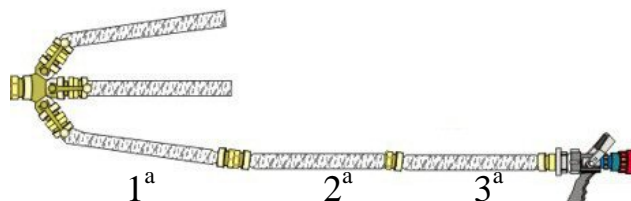
Faz a junção entre as duas mangueiras.

Estende a linha mediante as extremidades unidas.

Dá a voz de “pronta a linha”, após determinação do chefe.

Executa a posição de combate.

4.6.3 Armação de linha com três mangueiras



FUNÇÃO	AÇÃO
CL	<p>Transporta um esguicho e a 3ª mangueira.</p> <p>Desenrola essa mangueira junto à saída do divisor.</p> <p>Faz a junção entre a 2ª e 3ª mangueiras.</p> <p>Conecta o esguicho na extremidade livre da 3ª mangueira.</p> <p>Estende a linha pela extremidade onde está conectado o esguicho.</p> <p>Manda o AL dar a voz de “pronta a linha”.</p> <p>Executa a posição de combate.</p>
AL	<p>Transporta a 1ª e 2ª mangueiras e as desenrola junto à saída do divisor.</p> <p>Conecta a extremidade da 1ª na saída do divisor referente à sua linha.</p> <p>Faz a junção entre a 1ª e 2ª mangueiras.</p> <p>Apanha, ao mesmo tempo, as extremidades unidas das 1ª e 2ª e das 2ª e 3ª mangueiras.</p> <p>Estende a linha, auxiliado pelo CL.</p> <p>Dá a voz de “pronta a linha”, após determinação do CL.</p> <p>Executa a posição de combate ao lado do CL.</p>

4.7. Armação de linha direta

A linha direta é um conjunto de mangueiras que canaliza a água da boca de expulsão da viatura (ou saída do hidrante de parede) ao esguicho, sem passar por divisor. Pode ser feita com mangueiras de 1½" ou de 2½". No caso das mangueiras de 2½", em posição de combate, o bombeiro estará deitado sobre a linha.

4.7.1 Armação de linha direta com uma mangueira



FUNÇÕES	AÇÃO
CL	<p>Transporta um esguicho.</p> <p>Conecta o esguicho na extremidade da mangueira desenrolada pelo seu ajudante.</p> <p>Estende a linha.</p> <p>Manda o AL dar a voz de “pronta a linha”.</p> <p>Executa a posição de combate.</p>
AL	<p>Transporta uma mangueira e desenrola-a junto à viatura.</p> <p>Conecta a extremidade dessa mangueira na boca de expulsão usando redução, se necessário.</p> <p>Dá a voz de “pronta a linha”, após determinação do CL.</p> <p>Toma posição de combate ao lado do CL.</p> <p>Executa a posição de combate ao lado do chefe.</p>

4.7.2 Armação de linha direta com duas mangueiras




FUNÇÃO	AÇÃO
CL	<p>Transporta um esguicho e uma mangueira.</p> <p>Desenrola essa mangueira junto à viatura.</p> <p>Conecta o esguicho em uma das extremidades dessa mangueira.</p> <p>Estende a linha pela extremidade onde está conectado o esguicho.</p> <p>Manda o AL dar a voz de “pronta à linha”.</p> <p>Executa a posição de combate.</p>
AL	<p>Transporta uma mangueira e a desenrola junto à viatura</p> <p>Conecta a extremidade desta mangueira na boca de expulsão, usando redução se necessário.</p> <p>Faz a junção entre as duas mangueiras.</p> <p>Estende a linha mediante as extremidades unidas.</p> <p>Dá a voz de “pronta a linha”, após determinação do chefe.</p> <p>Toma posição de combate ao lado do CL.</p> <p>Executa a posição de combate ao lado do chefe.</p>

4.7.3 Armação de linha direta com três mangueiras



FUNÇÃO	AÇÃO
CL	<p>Transporta um esguicho e uma mangueira.</p> <p>Desenrola essa mangueira junto à viatura.</p> <p>Faz a junção entre a 2ª e 3ª mangueiras.</p> <p>Conecta o esguicho na extremidade livre da 3ª mangueira.</p> <p>Estende a linha pela extremidade onde está conectado o esguicho.</p> <p>Manda o AL dar a voz de “pronta a linha”.</p> <p>Executa a posição de combate.</p>
AL	<p>Transporta duas mangueiras e as desenrola junto à viatura.</p> <p>Conecta a extremidade de uma das mangueiras na boca de expulsão da viatura usando uma redução, se necessário.</p> <p>Faz a união entre a 1ª e 2ª mangueiras.</p> <p>Apanha, ao mesmo tempo, as juntas das mangueiras que foram unidas.</p> <p>Estende a linha auxiliado pelo CL.</p> <p>Dá a voz de “pronta a linha”, após determinação do CL.</p> <p>Executa a posição de combate ao lado do chefe.</p>

4.7.4 Armação de linha direta com quatro mangueiras

	
FUNÇÃO	AÇÃO
CL	<p>Transporta um esguicho e duas mangueiras.</p> <p>Desenrola essas mangueiras junto à viatura.</p> <p>Faz a junção entre as mangueiras que desenrolou.</p> <p>Conecta o esguicho na extremidade de uma das mangueiras.</p> <p>Apanha, ao mesmo tempo, as extremidades unidas e o esguicho conectado, estendendo a linha.</p> <p>Coloca as juntas no solo, quando a 1ª, 2ª e 3ª mangueiras estiverem estendidas.</p> <p>Manda o AL dar a voz de “pronta a linha”.</p> <p>Executa a posição de combate.</p>
AL	<p>Transporta duas mangueiras e as desenrola junto à viatura.</p> <p>Conecta a extremidade de uma das mangueiras na boca de expulsão da viatura, usando redução se necessário.</p> <p>Faz a junção entre a 1ª e a 2ª mangueiras e entre a 2ª e a 3ª mangueiras.</p> <p>Une a extremidade livre das mangueiras que desenrolou à extremidade livre das mangueiras desenroladas pelo CL.</p> <p>Estende a linha auxiliado pelo CL transportando, ao mesmo tempo, as junções que realizou.</p> <p>Coloca as extremidades unidas no solo, quando as mangueiras estiverem estendidas.</p> <p>Dá a voz de “pronta a linha”, após determinação CL.</p> <p>Executa a posição de combate ao lado do chefe.</p>

4.8. Exercícios de armação de linha simples, dupla e tripla, de acordo com a técnica base

Utilizando-se a técnica base podem ser realizados diversos tipos, chamados de bomba armar, os quais são referidos por dois números (1x1, 1x2, 2x1, 2x2, 3x1, 3x2, 4x1 ou 4x2). O primeiro número refere-se à ligação e o segundo à linha.

Pode-se ainda realizar exercícios com até três mangueiras nas linhas quando a ligação possuir até duas mangueiras (1x3, 2x3).

Para a correta realização dos exercícios deve-se, primeiramente, verificar as prescrições gerais do presente item.

4.8.1 Prescrições gerais

- 1) As linhas devem ser armadas a favor do vento, ou seja, tendo o vento batendo as costas dos combatentes.
- 2) O pronto da linha deve ser dado pelo ajudante da linha, após determinação do seu chefe, de forma verbal ou através de gesto, antes ou após a linha ser totalmente estendida. Sempre deverá ser emitida resposta de confirmação.
- 3) Nos exercícios com mais de duas mangueiras na ligação, o chefe ou chefes de linha (conforme o exercício) deixam o esguicho próximo ao divisor, auxiliam na ligação e depois executam a atividade referente à sua linha.
- 4) Nos exercícios em que os chefes de linha trabalham na ligação, os ajudantes deverão, se necessário, transportar duas mangueiras.
- 5) Deve-se utilizar, preferencialmente, um maior número de mangueiras na ligação e menor número nas linhas, fazendo com que a perda de pressão seja menor.

- 6) Nos exercícios com 3 ou 4 mangueiras na ligação as linhas devem ter, no máximo, 2 mangueiras.
- 7) Após o reconhecimento, o CG deve reunir a guarnição e informá-la sobre o tipo de armação de linhas a ser desenvolvida: se direta, simples, dupla ou tripla. Deve informar também a quantidade de mangueiras que serão utilizadas nas linhas e na ligação e o posicionamento de cada linha. Exemplos: “Atenção guarnição, vamos armar uma linha dupla com três mangueiras na ligação e uma em cada linha” ou, simplesmente, “Atenção, vamos armar uma linha dupla 3X1 (três por uma)”. “A primeira linha vai entrar pela porta dianteira para atacar o fogo. A segunda fica ao lado da entrada para apoio”.
- 8) Ao determinar que o AG dê a voz de “pronta a ligação”, o CG deverá posicionar-se no aparelho divisor até o seu retorno.
- 9) Ao dar a voz de “pronta a linha” o ajudante deverá identificá-la: “pronta a 1^a, 2^a ou 3^a linha.”
- 10) Durante as conexões na boca de expulsão da viatura e no divisor, as mangueiras deverão ser guarnecidas. Essa técnica evita que a mangueira seja arrastada por quem a está estendendo.
- 11) O AG e os AL poderão entregar a extremidade das mangueiras diretamente nas mãos do receptor, ou poderão deixá-las no solo para que eles a peguem, se isto agilizar a atividade.
- 12) Na armação de linha direta com quatro mangueiras, pode-se conectar o esguicho ainda na mangueira enrolada e

realizar o transporte das mangueiras com o esguicho já conectado na extremidade.

13) Conforme a situação, para ganhar tempo, o CG poderá fazer a junção entre a 1ª e 2ª mangueiras da ligação, enquanto que os CL poderão fazer a junção entre a 1ª e 2ª mangueiras da linha.

14) O aumento ou a diminuição do número de mangueiras na linha poderá ser realizado sempre que houver necessidade.

Para isto, é necessário:

- a. Dar a voz de “alto a linha”.
- b. Retirar o esguicho.
- c. Trazer a outra mangueira.
- d. Realizar as devidas conexões ou retirar a mangueira e conectar novamente o esguicho.

4.8.2 Bomba armar 1 x 1

Descrição: uma mangueira na ligação e uma mangueira em cada linha



O Bomba Armar 1 x 1 pode ser visto da seguinte forma:

Armação da ligação

CG – Transporta o aparelho divisor ao local tecnicamente recomendado (Figura 113a) e volta até a boca de expulsão da viatura ou hidrante, onde irá encontrar uma das extremidades da mangueira de 2½" deixada pelo AG (Figura 113b). Estende a mangueira e a conecta

na boca de admissão do aparelho divisor, ao mesmo tempo em que manda o AG dar a voz de “pronta a ligação” (Figura 113c e Figura 113d).



Figura 113 - Chefe de guarnição na armação de ligação

AG – Transporta uma mangueira de 2½" para as proximidades da boca de expulsão da viatura ou hidrante (Figura 114a e Figura 114b). Desenrola-a (Figura 114c), faz adaptações, se necessário, e efetua a conexão (Figura 114d), guarnecendo a mangueira, para que o CG possa estendê-la. Faz o seio na mangueira (Figura 114e), dá a voz de “pronta a ligação”, após determinação do CG, e desloca-se até o divisor (Figura 114f).

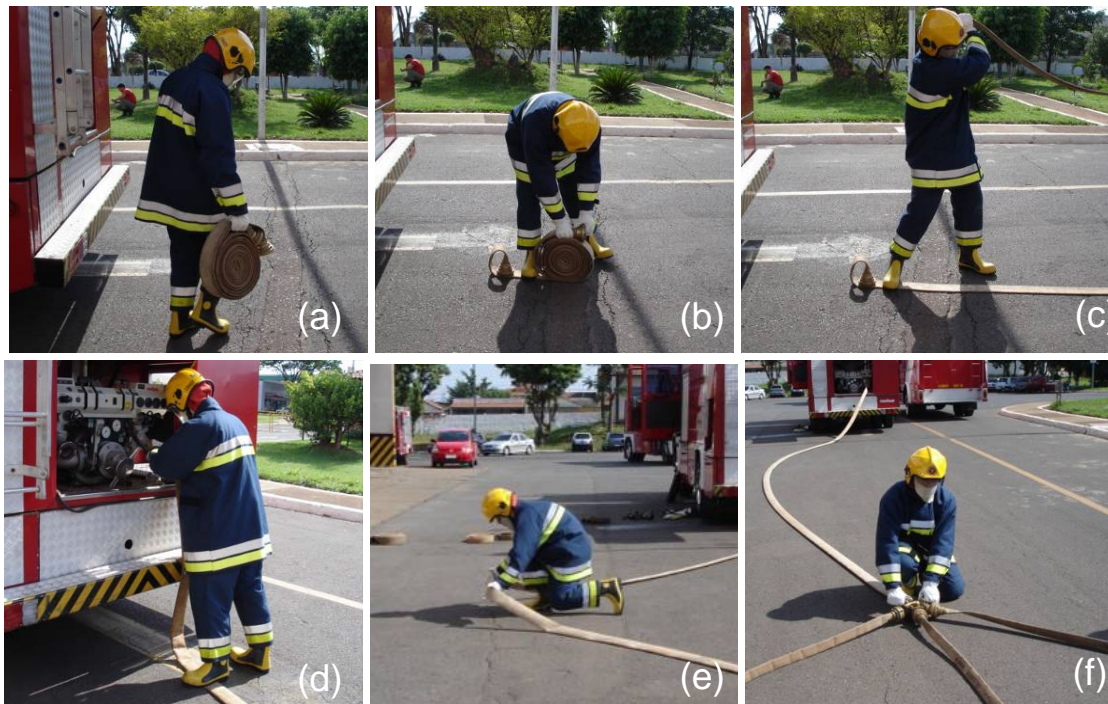


Figura 114 – Auxiliar de guarnição na armação de ligação

Armação das linhas

CL – Estende a mangueira recebida do AL (Figura 115a) e conecta, de forma imediata, o esguicho (Figura 115b); ordena ao AL que dê a voz de “pronta a linha”, identificando-a. Toma posição de combate (Figura 115c).



Figura 115 - Chefe de linha na armação de linha

AL – Transporta uma mangueira de 1½" até a boca de expulsão do aparelho divisor (Figura 116a), desenrola-a (Figura 116b) e entrega uma das extremidades ao CL (Figura 116c). Guarnece a

mangueira e conecta a outra extremidade no aparelho divisor (Figura 116d). Faz o seio na mangueira, se necessário (Figura 116e). Após ordem do CL, dá a voz de “pronta a linha” e, em seguida, executa a posição de combate ao lado do chefe (Figura 116f).



Figura 116 - Ajudante de linha na armação de linha

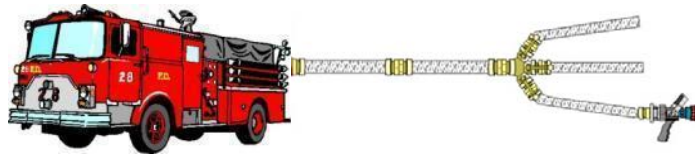
4.8.3 Armação 1 x 2

Descrição: uma mangueira na ligação e duas mangueiras em cada linha



4.8.4 Armação 2 x 1

Descrição: duas mangueiras na ligação e uma mangueira em cada linha



4.8.5 Armação 2 x 2

Descrição: duas mangueiras na ligação e duas mangueiras em cada linha



4.8.6 Armação 3 x 1

Descrição: três mangueiras na ligação e uma mangueira em cada linha



4.8.7 Armação 3 x 2

Descrição: três mangueiras na ligação e duas mangueiras em cada linha



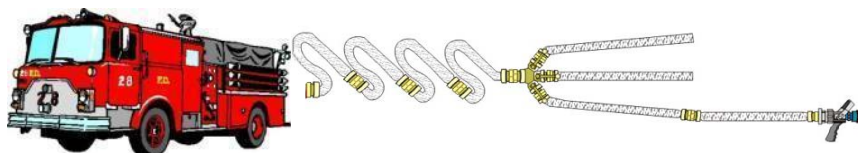
4.8.8 Armação 4 x 1

Descrição: quatro mangueiras na ligação e uma em cada linha



4.8.9 Armação 4 x 2

Descrição: quatro mangueiras na ligação e duas mangueiras em cada linha



4.9. Armação de mangueiras no plano vertical

O Distrito Federal possui edificações que, em sua maioria, são dotadas de sistemas próprios de proteção por hidrantes de parede. Para o combate em edifícios altos, deve-se preferir utilizar esses hidrantes, a fim de que o combate seja rápido e eficiente.

Somente se houver algum problema com esses dispositivos, faz-se a armação de mangueiras no plano vertical ou realiza-se a armação das linhas pela escada de emergência da edificação, até o limite de três pavimentos.

4.9.1 Utilização de escada prolongável de fibra com dois bombeiros



Figura 117 - Escada prolongável

A escada prolongável permite o acesso das guarnições de salvamento e de combate a incêndio a planos elevados, podendo conduzir linhas de ataque ao local do incêndio.

A técnica descrita abaixo visa organizar a utilização das escadas prolongáveis de fibra, utilizando uma dupla de bombeiros, organizada como chefe e ajudante.

Desenvolvimento da técnica:

- 1) Sob a ordem de retirar a escada, o ajudante sobe na viatura e libera a escada, a qual deverá estar com as sapatas voltadas para a parte traseira da viatura, e a empurra para o chefe. Este a sustenta, até que o ajudante desça e apóie o outro lado.
- 2) Com a escada sobre o ombro direito de ambos, caminham em direção ao local onde será armada, com o chefe à frente.



Figura 118 - Transporte da escada

- 3) Chegando ao local estabelecido, o chefe coloca as sapatas no solo, a uma distância aproximada de um metro da parede, apoiando-as com os pés (ver Figura 119).
- 4) O chefe posiciona-se ao lado das sapatas da escada, a fim de determinar o ponto exato onde será estabelecida, enquanto o ajudante permanece ao lado contrário.



Figura 119 - Posicionamento da escada

- 5) Sob a ordem de “elevar escada”, dado pelo chefe, enquanto apóia as sapatas com os pés, o ajudante a eleva até que fique na posição vertical, sem deixar que toque na parede.



Figura 120 - Elevação da escada

- 6) Antes de dar a ordem para desenvolver a escada, o chefe troca de lugar com o ajudante, passando para a frente da escada (Figura 121a). Enquanto o chefe a segura, o ajudante desfaz o nó que prende o lance da escada (Figura 121b).



Figura 121 – Preparação para o desenvolvimento da escada

- 7) Sob a ordem de “desenvolver escada”, o ajudante puxa a corda da escada para baixo, fazendo com que seja arvorada, até o ponto em que o chefe, que estará observando a altura e o local alcançado, dê a ordem de “desenvolvimento alto”, momento em que o ajudante pára de puxar a corda e se certifica de que a escada se encontra travada.



Figura 122 - Desenvolvimento da escada

- 8) O ajudante fixa a corda da escada no degrau, com um nó volta do fiel, prendendo o lance móvel da escada (Figura 123a). Enquanto isso, o chefe encosta a escada na parede, corrigindo sua posição se necessário (Figura 123b).



Figura 123 - Fixação da corda

- 9) A partir daí, a segurança da escada deve ser feita pelo ajudante, puxando-a para si e observando os movimentos de quem a está utilizando (Figura 124). Esta ação requer do bombeiro atenção constante.



Figura 124 - Segurança da escada

O primeiro bombeiro a subir na escada deve amarrá-la na edificação, se possível.

4.9.2 Técnica da mochila

É utilizada para permitir que o bombeiro acesse um andar superior munido com uma linha de mangueira para o combate, dentro do pavimento ou a partir da própria escada.

Desenvolvimento da técnica:

1. Posicione-se o esguicho voltado para baixo, ao lado do cilindro de ar; a alça da mangueira passa por cima do ombro do bombeiro (Figura 125).



Figura 125 - Posicionamento do esguicho na técnica da mochila

2. Passe a alça da mangueira por baixo do braço, cobrindo o cilindro; a seguir, passe a mangueira por baixo do segundo braço, de baixo para cima (Figura 126).



Figura 126 - Alça da mangueira para técnica da mochila

3. Com a mangueira seguindo por cima do ombro, deve-se terminar o procedimento passando a alça por cima do cilindro (Figura 127). Para o bombeiro desfazer a amarração, basta puxar a alça com a mão esquerda por cima do ombro.



Figura 127 - Finalização da alça para a técnica da mochila

4.9.3 *Içamento de linha*

Nessa técnica, a linha é montada, primeiramente, no plano horizontal, para depois ser içada conforme determinação do comandante de socorro.

O içamento é feito com as mangueiras sem água.

O chefe da guarnição:

- Determina qual linha ou quais linhas irão tomar posição no andar desejado.
- Coordena toda a operação.

O auxiliar de guarnição:

- Apanha a extremidade do cabo lançado.
- Faz a amarração (fiel ou laçada) na extremidade da mangueira.
- Completa com um cote na extremidade do esguicho.



Figura 128 – Amarração na extremidade da mangueira e cote na extremidade do esguicho

- Manda içar a linha e a garante para evitar choque com a parede ou vidraças da edificação.
- Reassume o divisor.

O chefe da linha que irá tomar posição no andar superior:

- Determina ao seu ajudante que dê alto a linha, apanhe um cabo e, se necessário, mais uma mangueira. Para içar

uma linha até o terceiro andar (ou 10 metros de altura), ela deve ser composta de duas mangueiras de 15 metros cada.

- Desconecta o esguicho, transporta a extremidade da mangueira para as proximidades do prédio em que será içada e aguarda a chegada da outra mangueira, para efetuar novamente a conexão do esguicho.
- Sobe para o andar determinado transportando o cabo recebido do seu ajudante.
- Localiza um ponto seguro, fixando nele uma das extremidades do cabo e entrega a outra para o ajudante.
- Após a fixação da mangueira pelo ajudante, o CL ordena que o ajudante dê “pronta a linha” por meio da sacada ou janela.

O ajudante da linha que irá tomar posição no andar superior:

- Dá a voz de “alto a linha” ao AG.
- Apanha uma mangueira, dois cabos da vida e um cabo solteiro, conforme determinação do chefe.

CABO DA VIDA: cabo com, no máximo 4,5 metros, que serve para a segurança individual do bombeiro.

CABO SOLTEIRO: cabo destinado às diversas atividades de bombeiro.

- Desenrola a mangueira, próxima de onde será içada, entrega uma extremidade ao seu chefe e une a outra à que já estava no solo.

- Sobe para o andar determinado, recebe do seu chefe a extremidade do cabo e o lança para baixo, avisando que “lá vai cabo”.
- Iça a mangueira após determinação do AG, fixando-a com o cabo utilizado para o içamento.
- Vai até a sacada ou janela e dá a voz de “pronta a linha”, identificando-a.

As limitações dessa técnica são:

- Exige a disponibilidade de uma escada interna, prolongável ou plataforma, para que os bombeiros cheguem ao andar onde será feito o combate, e de lá façam o içamento.
- A escada prolongável atinge apenas o segundo pavimento da edificação.
- A perda de pressão pela altura é aumentada pelo uso de mangueiras de pequeno diâmetro como as de 1½". Por isso, acima de 10 metros de altura, será melhor içar a ligação.

4.9.4 Operação de içar ligação

A técnica somente será utilizada em situações que não permitam a utilização dos hidrantes de parede e em edificações muito antigas que não tenham esse tipo de sistema preventivo.

Permite utilizar duas ou três linhas controladas no próprio pavimento. Içar o divisor facilita dar “alto às linhas”, diminui a perda de carga, reduz o número de mangueiras de 1½" a serem utilizadas, o número de cabos solteiros, amarrações em juntas e, principalmente, o desgaste da guarnição e o tempo de armação das linhas.

Não existe limitação da altura para essa técnica. Exemplo disso é que já foram içadas ligações em prédios de até doze andares.

Desenvolvimento da técnica

O CG:

- Determina, de acordo com a altura do pavimento em que está ocorrendo o incêndio, o número de mangueiras na ligação e nas linhas. Para a parte horizontal, usa-se uma mangueira, e mais um lance para cada andar. Assim, para içar a ligação até o sexto andar usam-se três mangueiras.
- Transporta o divisor até o pavimento imediatamente inferior ao incêndio ou no mesmo andar, caso esteja seguro o suficiente para seu estabelecimento.
- Comanda e controla toda a operação observando se as mangueiras estão sem dobras, se as amarrações nas juntas estão sustentando as mangueiras da ligação ou se estão sendo sustentadas apenas por meio das juntas.
- Manda dar a voz de “pronta a ligação”.

O AG:

- Transporta e desenrola as mangueiras, conforme determinação do CG e faz as devidas conexões.
- Usando dois cabos solteiros, faz as amarrações nas juntas das mangueiras e na extremidade da última mangueira.
- Manda içar primeiro a extremidade e depois as juntas.
- Sobe para junto do divisor, sinaliza “pronta a ligação”.
- Assume o divisor.

Os CLs:

- Transportam o material que será utilizado na armação das linhas. Cada chefe prepara a sua linha fazendo as devidas conexões.
- Mandam os ALs darem a voz de “pronta a linha”. Se a linha for dupla, o C3 auxilia os outros chefes no transporte das mangueiras e esguichos.

O A1:

- Sobe transportando um cabo para um andar intermediário.
- Vai até a janela ou sacada e lança o cabo, avisando “lá vai cabo”.
- Após determinação do AG, iça a conexão das duas primeiras mangueiras e as fixa, juntas em um ponto seguro.
- Sobe para assumir a sua linha.
- Dá a voz de “pronta a linha” e a assume.

O A2:

- Sobe transportando um cabo até o andar que se encontra o divisor; lança o cabo para baixo, avisando “lá vai cabo”.
- Iça a extremidade da última mangueira após determinação do AG.
- Conecta a extremidade na boca de admissão do divisor.
- Fixa o divisor em um ponto seguro, utilizando o mesmo cabo do içamento da mangueira.
- Dá a voz de “pronta a linha” e a assume.

O A3:

- Se a edificação for mais alta e precisar de mais uma mangueira na ligação, o A3 é o responsável pelo içamento e fixação das juntas da primeira mangueira, que será içada por último.
- Realiza as atividades da linha conforme a primeira e a segunda linhas.

4.9.5 Armação de linhas de combate em prédios altos utilizando a plataforma mecânica

Esta técnica somente será utilizada em situações que não permitam a utilização dos hidrantes de parede e em edificações muito antigas que não tenham esse tipo de sistema preventivo.

É utilizada também quando não for possível fazer a técnica de içamento de ligação. A técnica possui facilidades de utilização, mas existe limitação em relação à altura em que o cesto da plataforma pode atingir.

Também não deve ser utilizada quando existir suspeitas de vítimas e não houver a possibilidade de retirá-las pelas vias normais de evacuação e ainda não houver a possibilidade de utilizar-se de duas plataformas, ao mesmo tempo. Por isso, o Comandante de Operações deve avaliar bem a situação durante o reconhecimento, deve planejar as suas ações verificando as prioridades, principalmente em relação a vítimas, e definir os seus objetivos, para evitar surpresas durante a execução do plano.

Para realizar esta técnica, primeiramente, acondicionam-se a mangueira e divisor no cesto da plataforma mecânica. A mangueira estará enrolada de forma sanfonada e presa com tira de borracha para

que não desfaça o acondicionamento (Figura 129a). A extremidade da mangueira será conectada na boca de expulsão do cesto (Figura 129b).

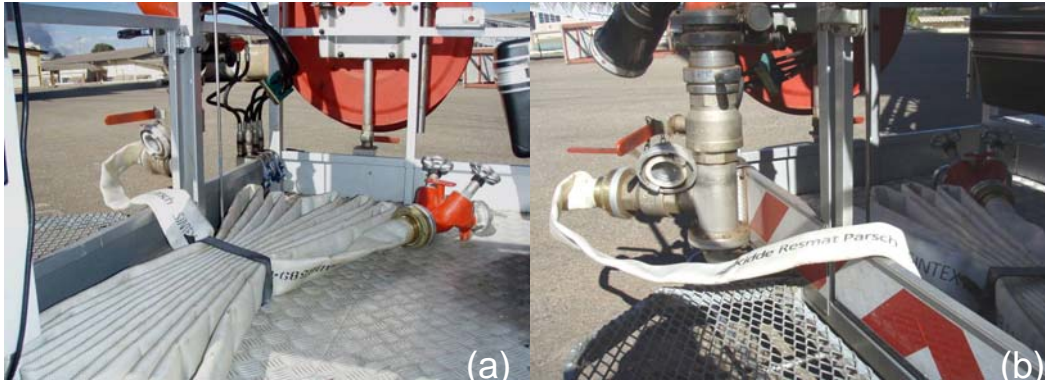


Figura 129 – Acondicionamento da mangueira no cesto da plataforma

O aparelho divisor será conectado na outra extremidade da mangueira, ambos ficarão dentro do cesto.



Figura 130 – Conexão do divisor na mangueira

É importante que este procedimento fique de forma permanente, podendo ser utilizado em qualquer tipo de incêndio que necessite deste recurso.

Mais mangueiras poderão ser enroladas da mesma forma e colocadas dentro do cesto, podendo quando necessário aumentar o números de mangueiras na ligação.

Inicialmente o CG e os bombeiros subirão no prédio pela escada de emergência, para combater o incêndio utilizando o preventivo fixos, levando mangueiras de 1½", esguichos e chaves de mangueiras. Caso os preventivos não funcionem, pode-se utilizar a plataforma mecânica da forma indicada a seguir.

Desenvolvimento da técnica

O CG:

- Determina, caso haja a necessidade de se utilizar a plataforma mecânica, o pavimento em que o cesto irá se estabelecer.
- Recebe do AG que está no cesto da plataforma a mangueira que esta acondicionada de forma sanfonada e conectada no aparelho divisor e coloca no ombro (Figura 131).



Figura 131 – Transferência da mangueira do AG para o CG

- Na medida em que se transporta o divisor até o pavimento onde será estabelecida, a mangueira irá se desenrolar.

- Caso seja necessário acrescentar mangueiras à ligação, é determinado ao AG para pegar a mangueira no cesto da plataforma e desenrolá-la próximo ao divisor. O CG deve desconectar a mangueira da ligação no divisor, pegar uma extremidade da mangueira que foi desenrolada e conectá-la no aparelho divisor, levando-o para o local do combate.
- Comanda e controla toda a operação observando se as mangueiras estão sem dobras.
- Manda dar a voz de “pronta a ligação”.

O AG:

- Se posiciona dentro do cesto e coloca mais mangueiras de 2½", dentro do cesto da plataforma.



Figura 132 – Posicionamento do AG no cesto

- Entrega para o CG a mangueira e divisor que estão no cesto.
- Passa para o prédio e auxilia o CG fazendo o seio e tirando a mangueira de quinas.

- Caso seja necessário acrescentar mangueiras à ligação, pega a mangueira no cesto da plataforma e a desenrola próxima ao divisor; pega a outra extremidade da mangueira que foi desenrolada e une as mangueiras.
- Sinalizar “pronta a ligação” de um local que possa ser visto pelo operador da plataforma mecânica.



Figura 133 – Sinalização de "pronta a ligação" pelo AG

- Assume o divisor.



Figura 134 – Posicionamento do AG no divisor

Os CLs e ALs fazem a armação de linhas conforme técnica base.

Prescrições gerais:

- Colocar o aparelho divisor próximo a escada de emergência, que dará acesso ao andar do sinistro.

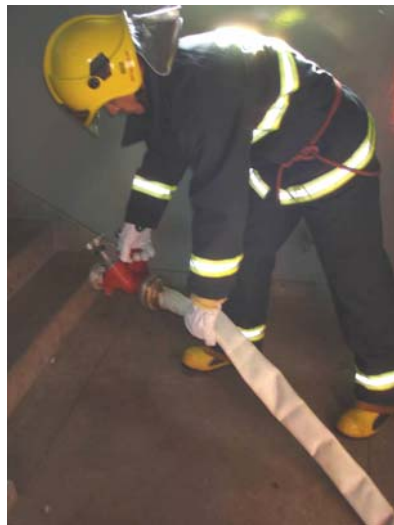


Figura 135 – Posicionamento do divisor próximo à escada

- Fazer o seio na mangueira tirando das quinas presentes na edificação.



Figura 136 – Seio na mangueira

- Colocar a segurança individual ao se expor à altura (cabo da vida).



Figura 137 – Segurança individual

- O AG é o único que sobe através do cesto da plataforma.
- No término da operação todo material utilizado é colocado no cesto.

5. Combate a incêndio com o uso de espuma

O objetivo de estabelecer uma ou mais linhas de combate com espuma é formar uma camada (película) sobre a superfície em chamas, seja ela líquida ou sólida.

Não se deve utilizar espuma para o combate a incêndios das classe C e D.

As características da espuma estão presentes no Módulo 1 deste manual, em agentes extintores.

A espuma do tipo AFFF/ARC é utilizada:

- A 1% nos sólidos combustíveis, como a madeira.
- A 3% nos hidrocarbonetos (derivados de petróleo) – gasolina, diesel.
- A 6% nos solventes polares - combustíveis líquidos solúveis em água, como o álcool.

Tal dosagem significa que a mistura terá 3% de LGE e 97% de água.

Pode-se utilizar espuma, simultaneamente ao uso de pó, para extinção de incêndio.

5.1. Armação de linha direta com espuma



Figura 138 - Misturador entre linhas

Material necessário:

- Mangueira de 2½".
- Líquido Gerador de Espuma (LGE), em galão.
- Misturador entre linhas.
- Mangueira(s) de 1½".
- Esguicho regulável.

Vozes de comando:

- Para a montagem: “Atenção guarnição, linha direta com espuma, bomba armar”.
- Para a desmontagem: “Atenção guarnição, bomba desarmar”.

FUNÇÃO	AÇÃO
CG	<p>Transporta o misturador entre linhas ao local tecnicamente recomendado.</p> <p>Vai ao encontro do AG e recebe dele a extremidade da mangueira de 2½".</p> <p>Estende e conecta a extremidade desta mangueira na boca de admissão do misturador entre linhas.</p> <p>Manda dar a voz de "pronta a linha".</p>
AG	<p>Transporta uma mangueira de 2½" e a desenrola próxima à boca de expulsão da viatura.</p> <p>Retira o tampão da boca de expulsão da viatura.</p> <p>Conecta uma das extremidades da mangueira.</p> <p>Entrega a outra extremidade nas mãos do CG.</p> <p>Dá a voz de "pronta a linha" após determinação do chefe.</p> <p>Com a linha pressurizada e o esguicho aberto, testa se o aspirador está succionando.</p> <p>Regula a porcentagem de LGE.</p> <p>Coloca o aspirador do misturador dentro do galão de LGE.</p>
CL	<p>Transporta um esguicho e o galão de LGE até próximos ao misturador entre linhas.</p> <p>Cuida da armação da linha.</p> <p>Após a armação da linha, abre o esguicho ainda com água.</p>
AL	<p>Procede conforme o Bomba Armar 1x1. Porém, conecta a mangueira na saída do misturador entre linhas.</p>

5.2. Bomba armar utilizando espuma nas três linhas



Figura 139 - Bomba armar utilizando espuma nas linhas

Material necessário:

- Mangueira de 2½".
- LGE (galão).
- Misturador entre linhas.
- Manga de mangueira.
- Divisor.
- Mangueira(s) de 1½", conforme o número de linhas que se deseja estabelecer.
- Número de esguichos reguláveis conforme o número de linhas estabelecidas.

Vozes de comando:

- Para a montagem: “Atenção guarnição, com uma mangueira na ligação e uma em cada linha. Espuma nas três linhas, bomba armar”.
- Para a desmontagem: “Atenção guarnição, bomba desarmar”.

FUNÇÃO	AÇÃO
CG	<p>Procede conforme o bomba armar 1x1.</p> <p>Conecta a mangueira na boca de admissão do misturador entre linhas.</p>
AG	<p>Procede conforme o bomba armar 1x1.</p> <p>Introduz o aspirador do misturador entre linhas no galão de LGE.</p> <p>Regula a porcentagem de LGE.</p>
C1	<p>Transporta um esguicho e uma manga de mangueira até o divisor.</p> <p>Conecta a manga de mangueira no divisor.</p> <p>Cuida da armação da primeira linha.</p>
A1	<p>Procede conforme o bomba armar 1x1.</p>
C2	<p>Transporta um esguicho e o misturador entre linhas</p> <p>Conecta a manga de mangueira no misturador entre linhas.</p> <p>Cuida da armação da segunda linha.</p>
A2	<p>Procede conforme o bomba armar 1x1.</p>
C3	<p>Transporta um esguicho e o galão de LGE até próximo ao misturador entre linhas.</p> <p>Cuida da armação da terceira linha.</p>
A3	<p>Procede conforme o bomba armar 1x1.</p>

Observações:

- Ao direcionar o jato de espuma sobre um líquido em chamas, deve-se atingir primeiramente um anteparo, se possível. Isso para não espalhar o combustível a áreas não atingidas.

- Evitar movimentar a espuma, após formada a película sobre o combustível.

6. Técnica de abastecimento

Abastecimento é o processo que visa suprir as viaturas de combate a incêndio com o agente extintor (água) conduzindo-o da fonte disponível até o local do sinistro.

O abastecimento de água antes e durante a extinção do incêndio é fundamental para o sucesso das operações de combate. Se a quantidade de água no local do evento for insuficiente ou acabar durante as atividades, a extinção torna-se inviável.

As características da água estão presentes no Módulo 1 deste manual, em agentes extintores.

O abastecimento pode ocorrer por três formas:

- Diferença de pressão – Quando o hidrante urbano possui pressão suficiente para impelir a água para o interior do tanque da viatura.
- Desnível ou gravidade – Ocorre quando a fonte de abastecimento está situada em nível acima do nível do tanque da viatura.
- Sucção – Ocorre quando a fonte de abastecimento (manancial ou reservatório) está situada em um nível abaixo do nível da viatura. Para que ocorra sucção, o desnível não poderá ultrapassar 7 (sete) metros de altura.

6.1. Fontes de abastecimento

O abastecimento pode ser feito utilizando as fontes de abastecimento:

- Hidrante urbano (ou de coluna) – É o método mais utilizado pelo CBMDF para captação de água. Apresenta como vantagem o fato de a viatura não ter que parar

muito próximo a ele. Geralmente possui pressão suficiente para impelir a água para o interior do tanque da viatura. A rede de distribuição de água aos hidrantes é a mesma que abastece os domicílios da cidade.

- Viaturas do tipo Auto Bomba Tanque (ABT), Auto Tanque (AT) ou carro-pipa – São utilizadas em casos de deficiência de hidrantes ou de ausência de mananciais próximos ao sinistro. Também otimizam a utilização das viaturas de combate, quando há várias disponíveis para o abastecimento.
- Mananciais – Rio, poço, lago, represa, córrego, etc;
- Reservatórios – Caixa da água, espelho d'água e piscina.

O abastecimento em mananciais e em reservatórios é realizado por meio de sucção, com o emprego do corpo de bombas da viatura.

6.2. Abastecimento por meio de hidrante urbano



Figura 140 - Hidrante urbano (ou de coluna)

6.2.1 Abastecimento de hidrante urbano utilizando o mangote



Figura 141 - Abastecimento de hidrante urbano utilizando o mangote

O abastecimento com mangote é sempre recomendado, pois possibilita ligar-se diretamente o hidrante ao corpo de bomba, utilizando toda a pressão e vazão do hidrante.

O controle da bomba mantendo a sucção dentro dos limites de capacidade do hidrante depende do motorista. Caso esse limite seja excedido, pode haver entrada de ar na bomba, danificando-a.

Caso a pressão do hidrante seja muito alta, deve-se ter cuidado quando da interrupção do fluxo de água pois poderá ocorrer ruptura do mangote.

Os problemas para o abastecimento com mangote são a falta de adaptações e mangotes no socorro e a pouca flexibilidade dos mangotes, que exigem que a viatura estacione à distância e em posição específicas em relação ao hidrante.

Material utilizado:

- Mangotes - 1½", 2½", 4" ou 6".
- Conectores - Adaptadores, reduções de mangotes.
- Chaves - De biela, de mangote, sobreposta, de hidrante (tipo S ou J), do tipo T.

- Outros materiais - Volante de hidrante, luvas de registro de hidrante.

Procedimentos a serem adotados:

- Retire o tampão do hidrante.
- Abra o registro do hidrante – Para realizar uma limpeza, deixe a água fluir por alguns instantes (situação conhecida como descarga).
- Feche o registro.
- Conecte uma extremidade do mangote no hidrante.
- Conecte a outra extremidade do mangote na boca de admissão da viatura.

6.2.2 Abastecimento de hidrante urbano utilizando mangueira



Figura 142 - Abastecimento de hidrante utilizando mangueira

Nesse caso, a água recebida do hidrante vai para o tanque, de onde a bomba a pressuriza para utilização no combate. É mais utilizado por ser mais rápido e fácil.

A flexibilidade e o comprimento da mangueira permitem posicionar a viatura de diferentes modos. Não se faz sucção, pois se a bomba solicitasse mais água que a capacidade do hidrante a mangueira se fecharia.

O abastecimento com mangueiras produz maior perda de carga (de pressão e de vazão) por terem comprimento maior que os mangotes. Em geral, as mangueiras possuem diâmetro menor que os mangotes, e, portanto, fornecem menor vazão.

Deve-se utilizar apenas uma mangueira para ligar o hidrante à viatura, aproveitando melhor a carga do hidrante.

Se o hidrante estiver distante do incêndio é aconselhável fazer o abastecimento por outra viatura. Se não houver outra, pode-se ligar o hidrante à boca de admissão da viatura com uma mangueira, e estender várias mangueiras da boca de expulsão até o divisor.

Desse modo, a bomba da viatura pressuriza a água e compensa a perda de carga nas mangueiras da ligação até o divisor. No entanto, o tempo necessário para fazer a ligação da viatura ao divisor atrasa o início do ataque ao fogo.

Deve-se abastecer a viatura pela boca de admissão, pois ao utilizar o tampão do tanque a dobra da mangueira aumenta a perda de carga.

Material necessário:

- Mangueiras de 1½" ou de 2½".
- Conectores (adaptadores, reduções de mangueiras).
- Chaves - De mangueira (simples ou conjugada), de hidrante (tipo S ou J), do tipo T.
- Outros materiais - Volante de hidrante e luvas de registro de hidrante.

Procedimentos a serem adotados:

- Retire o tampão do hidrante.
- Abra o registro do hidrante – para realizar uma limpeza - e deixe a água fluir por alguns instantes (situação conhecida como descarga).
- Feche o registro.
- Conecte a mangueira ao hidrante.
- Conecte a mangueira na boca de admissão da viatura (ver Figura 143a) ou na parte superior do tanque (ver Figura 143b).



Figura 143 - Abastecimento de hidrante urbano utilizando a mangueira

6.3. Abastecimento em mananciais e reservatórios



Figura 144 - Abastecimento em mananciais e reservatórios

O abastecimento em mananciais e em reservatórios é realizado por meio de sucção, com o emprego do corpo de bombas da viatura.

Para que ocorra sucção, a profundidade não pode ser superior a 7 metros, ao nível do mar. No Distrito Federal, essa profundidade não pode ser superior a 4 metros.

Material utilizado:

- Mangotes de 1½", 2½", 4" ou 6".
- Conectores (adaptadores, reduções de mangotes).
- Ralo com válvula de retenção.
- Chaves de biela, de mangote, sobreposta.

Procedimentos a serem adotados:

- Conecte uma extremidade do mangote na boca de admissão da viatura.
- Se houver, pode-se conectar a outra extremidade do mangote no ralo, que evita a entrada de sujeira no mangote. Alguns ralos possuem válvula de retenção, que mantém a coluna d'água quando se desliga a bomba.
- Mergulhe o ralo no meio líquido.

O condutor da viatura faz a escorva, que é a retirada do ar da bomba. Em algumas viaturas esse mecanismo é automático.

6.4. Abastecimento realizado por outra viatura

As viaturas do tipo Auto Bomba Tanque (ABT), Auto Tanque (AT) e carro-pipa servem como intermediárias quando o hidrante ou manancial não está perto do incêndio.

A viatura permanece ligada ao manancial ou ao hidrante, e com a pressão de sua bomba, abastece a viatura de combate, por meio de mangueiras.

Se o hidrante for muito longe, uma ou mais viaturas podem ser utilizadas para transportar água. As viaturas abastecem-se, deslocam-se até o local do incêndio e transferem a água para a viatura que está combatendo.

Material necessário, conforme o caso:

- Mangueiras - 1½" ou 2½".
- Conectores (adaptadores e reduções de mangueiras).
- Chaves de mangueira (simples ou conjugada).



Figura 145 - Abastecimento realizado por outra viatura utilizando mangueira

Procedimentos a serem adotados:

- Conecte uma extremidade na boca de expulsão de uma viatura.
- Conecte a outra extremidade na boca de admissão ou na parte superior do tanque da viatura que será abastecida.

Observações:

O comandante de socorro e os chefes de guarnições das viaturas de combate a incêndio devem conhecer as fontes disponíveis

em suas respectivas áreas de atuação, por meio dos seguintes procedimentos:

- Visitas de reconhecimento do terreno (verificação das condições de acesso, da necessidade de bombeamento por sucção ou gravidade e a quantidade de água disponível).
- Treinamentos constantes de abastecimento, envolvendo as viaturas existentes na área, verificando as melhores formas de utilização dos materiais existentes na viatura.
- Contato com órgãos públicos que possuam carros-pipa, de forma que os telefones de contato estejam acessíveis nas unidades operacionais.
- Visitas de inspeção de hidrantes urbanos, bem com a verificação da vazão e pressão e eventual necessidade de reparos, que podem ser feitos pela Seção de Hidrante do CBMDF.

7. Tipos de jatos

A água pode ser utilizada sob três tipos de jatos:

- Compacto (ou sólido).
- Neblinado.
- Atomizado – também chamado de pulsado, neblinado a baixa vazão, pulverizado, nebulizado ou *spray*.

7.1. Jato compacto

É um jato fechado, produzido pelo esguicho regulado em ângulo de abertura pequeno.



Figura 146 - Jato compacto com esguicho regulável

A pequena abertura produz uma descarga de água na qual, praticamente, não há divisão de partículas, e toda a água segue em uma só direção.



Figura 147 - Jato compacto quebrado pelo atrito com o ar

Tem pequena área de abrangência em relação ao volume de água, o que diminui a absorção de calor no contato com o combustível e outras superfícies aquecidas. Isso porque apenas uma proporção mínima da água aplicada em jato compacto chega a vaporizar-se.

7.2. Jato neblinado

O jato neblinado é produzido pela regulação do esguicho em ângulos semelhantes aos utilizados no jato compacto até à proximidade de 180° de abertura.



Figura 148 - Jato neblinado

O ângulo de abertura produz partículas bem separadas.

Comparado ao jato compacto, atinge uma área maior, alcança menor distância, produz menor impacto no combustível e empurra mais ar.

O mesmo volume de água aplicado em jato neblinado consegue absorver mais calor que em jato compacto, pois atinge uma área maior do ambiente.

7.3. Jato atomizado

O jato atomizado consegue diminuir a temperatura e extinguir as chamas na camada de fumaça sem formar vapor excessivo.



Figura 149 - Jato atomizado

O jato atomizado é uma variação do jato neblinado em que o tamanho das partículas é crucial.

As partículas (gotas) que o compõem devem medir entre 200 e 600 microns. Considerando que, na prática, não é viável medir gota a gota, para se obter o jato atomizado utiliza-se vazão de 30 GPM (galões por minuto).

A pressão no corpo de bombas da viatura, para armação de linhas no plano horizontal, deve ser de 9 bar para as linhas simples, duplas ou triplas, ou seja, sempre que for utilizado o divisor. Entretanto, um chefe de linha experiente, conhecedor das características do jato atomizado, no caso de armações de linhas mais extensas, como 4X1 ou

4X2, perceberá a perda de pressão e conseqüentemente, a perda das características do jato atomizado.

Neste caso, para compensar a perda de pressão e adequar as características do jato, o chefe de linha poderá solicitar ao chefe da guarnição um aumento da pressão de até 2 bar. Este aumento da pressão será determinado pelo chefe da guarnição ao condutor e operador da viatura, sendo que será de 1 bar a cada solicitação. Portanto, o limite de pressão no corpo de bomba da viatura, para o plano horizontal, será de 11 bar.

Deve alcançar a maior superfície e profundidade possível da fumaça e tornar-se vapor totalmente dentro dela. Não deve vaporizar antes de atingir a fumaça, nem “sobrar” para atingir parede ou teto.

Os jatos compacto e neblinado não são indicados para o combate às chamas na fumaça. Por serem compostos de gotas grandes, esses jatos facilmente atravessam a fumaça e param nos anteparos existentes (teto e paredes).

O operador da viatura deve monitorar uma pressão mínima constante de 8 a 9 bar, e compensar se houver perdas devido à altura, para formar o jato atomizado.

O jato atomizado é aplicado em pulsos, ou seja, aberturas de até 2 segundos de duração, em intervalos curtos que dependem do resfriamento da camada de fumaça. Geralmente, esses intervalos são de até 2 segundos entre cada pulso, diminuindo-os se a temperatura estiver muito alta. Durante cada pulso, o equivalente a dois ou três copos de água será colocado dentro da camada de fumaça.

O esguicho para o jato atomizado precisa de regulagens de vazão e ângulo de abertura e uma manopla de abertura e fechamento.



Figura 150 - Esguicho de jato atomizado

A abertura deve ser bem rápida e o fechamento deve ser mais lento para diminuir o golpe de aríete².

O bombeiro deve movimentar o esguicho a cada novo pulso, cobrindo assim um volume de ar que ainda não fora resfriado.

Se as gotículas estiverem no tamanho adequado, é possível observar a suspensão da maioria delas por uns poucos segundos no ar antes de caírem.

² Com o fechamento rápido do esguicho, a água que está sendo empurrada pela bomba é bloqueada de forma brusca, fazendo com que ocorra uma mudança na direção do fluxo, retornando em direção à bomba com a mesma força que está sendo expelida e chocando-se com o fluxo que está vindo da bomba. Este processo se repete de forma contínua e com aumento progressivo da força dos choques. Pode causar danos à bomba e só acaba quando se libera o fluxo da água, abrindo-se o esguicho novamente, por exemplo.



Fonte: www.firetactics.com

Figura 151 – O jato atomizado provoca uma suspensão das gotículas de água no ar

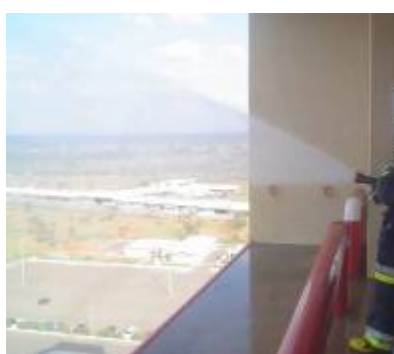


Figura 152 - Ângulo de abertura do jato atomizado para compartimentos grandes e para frente de porta.

8. Abertura e entrada em incêndio

“A abertura mais importante de um incêndio é aquela por onde devem entrar os bombeiros”.

Paul Grimwood, em *Tactical Firefighting*, 2003.

Abrir uma porta para a entrada é um momento crítico no qual os bombeiros se expõem às condições internas do cômodo incendiado. Por isso, toda e qualquer abertura (interna ou externa) demanda cuidados para evitar risco à vida dos bombeiros e de eventuais vítimas.

Além de cessar a proteção oferecida pelo isolamento dos ambientes, a abertura do cômodo do foco aumenta a velocidade da combustão por injetar ar no ambiente.

Para entrar na edificação sinistrada, é necessário:

- avaliar o incêndio e a edificação;
- escolher a(s) abertura(s) a ser (em) feita(s);
- fazer a abertura dentro da técnica adotada; e
- entrar na edificação pela abertura escolhida.

8.1. Avaliação do incêndio e da edificação

Antes de iniciar qualquer ação em um ambiente sinistrado, deve-se, primeiramente, fazer o reconhecimento e a avaliação das condições do local. Incêndios em edificações tendem a acumular fumaça em seu interior. Se a abordagem for feita de forma errada, o risco de os bombeiros serem surpreendidos por um comportamento extremo do fogo é grande e deve ser evitado.



Figura 153 - Incêndio no prédio do INSS, em Brasília-DF — 2005

A avaliação para abertura e entrada deve levar em consideração: a existência de vítimas e sua possível localização; as condições de segurança do local; as características da edificação (tipo de material construtivo, o número de pavimentos, tipo de teto e tipo de piso, etc.); a localização das saídas alternativas (janelas, etc.), dos obstáculos existentes (grades, cadeados, etc.) e as características do incêndio (sinais indicativos de fenômenos extremos do fogo, a provável

localização do foco, etc.). Estas informações são importantes para facilitar as ações de resgate, de progressão e combate ao fogo, a orientação no interior da edificação e a localização de rota de fuga alternativa, se necessário.

O fenômeno do flashover não ocorre enquanto o cômodo atingido pelo incêndio estiver fechado e sem qualquer abertura que permita a entrada de ar.

Como regra geral, na avaliação do sinistro, os bombeiros a deparar-se com portas deverão fechá-las, quando se tratar de ambientes preservados, com ou sem vítimas. Entretanto nos ambientes incendiados, o procedimento varia: se houver vítimas, a porta deverá permanecer aberta.

Se não houver vítimas e a porta estiver inicialmente aberta, não deverá ser fechada; e com a porta inicialmente fechada, a dupla de bombeiros deverá fechá-la, após entrar com os procedimentos corretos de abertura de porta. Evita-se fechar totalmente a porta para não travá-la.

A porta deve permanecer aberta se houver ocupantes saindo da edificação.

8.2. Escolhendo a entrada

Sempre que possível, a porta para entrada de bombeiros deve ser escolhida na área não atingida pelas chamas e entre o foco do incêndio e as vítimas. Essa entrada proporcionará aos bombeiros uma posição adequada para a proteção de vítimas, da área ainda não atingida e para o ataque ao fogo de dentro para fora da edificação.

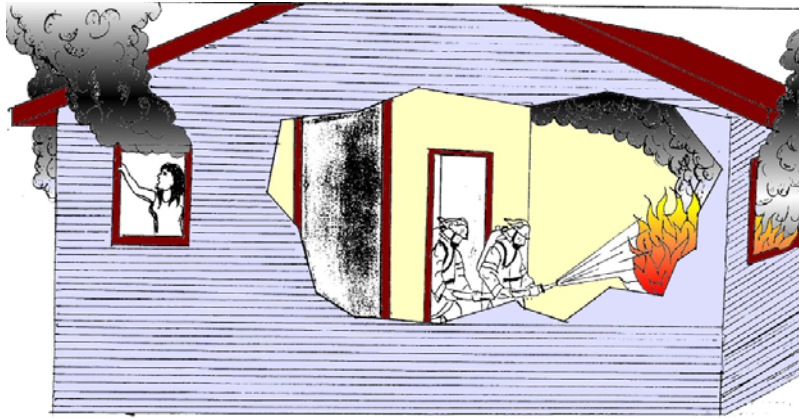


Figura 154 - A melhor entrada para os bombeiros é entre as vítimas e o foco

Se estiver sendo utilizada ventilação forçada por ventiladores, a entrada dos bombeiros dar-se-á, obrigatoriamente, pela entrada de ar feita para o ventilador, o que garantirá uma temperatura mais amena e maior visibilidade no ambiente.



Figura 155 - Entrada com uso de ventilação forçada

8.3. Fazendo a abertura de porta

A zona próxima da porta a ser aberta é uma área de risco, por isso, deve ser evitada a presença de pessoas que não estejam

envolvidas diretamente nesta ação, por ser esta a saída natural da fumaça liberada. Outras áreas de risco, que devem ser evitadas durante o procedimento de abertura, são as escadas não protegidas e os pavimentos superiores, devido ao risco de ignição de fumaça nestes ambientes.

8.3.1 Posicionar as linhas de ataque e de segurança

- Preparar linhas de mangueiras – Realizar a armação de linhas deixando um seio de mangueira suficiente para chegar ao foco do incêndio. As mangueiras devem estar devidamente pressurizadas para o ataque e para a segurança ou apoio.
- Posicionar a guarnição – O chefe e o ajudante, totalmente equipados, se posicionam de joelhos, cada um de um lado da porta. Se a porta abrir para dentro o chefe se posicionará do lado da dobradiça. Se abrir para fora, ele se posicionará do lado da maçaneta. A linha de apoio se posicionará, também de joelhos, sempre atrás do ajudante da linha de ataque, enquanto o chefe da guarnição, também protegido pela parede e de joelhos, se posicionará próximo ao chefe da linha de ataque.
- Regular o esguicho – O chefe porta o esguicho, já regulado para vazão de 30 GPM e jato compacto e o ajudante inicia a identificação dos sinais que indiquem risco de backdraft.

8.3.2 Identificar na porta sinais que indiquem risco de backdraft

- Fumaça saindo sob pressão pelas frestas e ruídos de aspiração de ar – Deve-se observar em torno da porta para identificar se está saindo fumaça sob pressão e tentar ouvir ruídos de aspiração de ar para dentro do local. O risco é maior se a fumaça estiver saindo

por baixo da porta, pois indica que todo o ambiente está tomado por ela. Neste caso o ideal é realizar uma ventilação vertical antes da abertura.

Em algumas situações, a chuva, a existência de laje, redes elétricas ou outros fatores podem tornar a abertura no telhado muito difícil, perigosa ou demorada. Dessa forma, a abertura deve ser feita no ponto mais alto possível do ambiente (fig. 156). Entretanto, se não houver uma abertura alta o suficiente para evitar um backdraft, será necessário realizar a técnica de abertura e entrada pela porta.



Figura 156 – Exemplos de procedimentos de abertura

- Alterações na pintura da porta – A pintura da porta danifica-se facilmente pela ação do calor, pois ela muda a coloração e começa a se deformar. Outra forma de identificar esta alteração na porta é tateá-la com a mão, usando luvas adequadas, para detectar outras deformidades como tinta amolecida, grudando e esfacelando com ao toque da mão.
- Aquecimento da porta – O aquecimento da porta é outro fator que pode ser diagnosticado pelo toque da mão. Normalmente a parte inferior da porta estará menos aquecida que a parte superior, por isso, deve-se realizar esta verificação iniciando da extremidade

inferior da porta. Recomenda-se utilizar luvas de combate a incêndio e realizar o toque pouco a pouco, primeiro com as extremidades dos dedos e somente depois com os dedos e a palma da mão para diminuir, ao máximo, o risco de queimadura.

- Ausência dos sinais de fenômenos extremos na porta – É importante ressaltar que deve-se observar outros sinais de fenômenos extremos, pois pode ocorrer a ausência destes na porta se a mesma for confeccionada com materiais resistentes e retardantes contra fogo, ou seja, ausência de sinais na porta não significa ausência de fenômenos extremos³.

OBSERVAÇÃO: Na verificação dos sinais e nos procedimentos a seguir, é importante uma boa comunicação entre toda a equipe (linha de ataque, linha de apoio e chefe de guarnição). Cada sinal observado deve ser comunicado ao outro e a abertura deve ser divulgada e coordenada.



Figura 157 - Observando sinais de saída de fumaça e ruídos de aspiração de ar

³ Cf. texto traduzido e adaptado da versão francesa 2.50 de 17/03/2008 de autoria do Sr. Pierre-Louis Lamballais – Comentários e Justificação, Aula Jatos e Ataques Nível I, – Passagem de porta, p. 19/22.



Figura 158 - Verificando aquecimento da porta e alterações na pintura

8.3.3 Preparar para abertura e entrada

- Molhar a porta de baixo para cima – Utilizando o jato mole, molha-se a porta, a estrutura em torno dela e a maçaneta para resfriá-los, para verificar o ponto onde está mais aquecida e identificar a altura da fumaça no interior do ambiente (por isso deve-se molhar de baixo para cima);



Figura 159 - Molhando a porta de baixo para cima

- Verificar se a porta não está trancada - Se estiver, fazer o arrombamento utilizando o material adequado. Não é aconselhável arrombar a porta abruptamente, por dois motivos: alguma vítima pode encontrar-se desmaiada atrás desta; e pode ocorrer a entrada indesejada de ar no ambiente, devido à abertura sem controle.

- Controlar a abertura - Para arrombar a porta e controlar a sua abertura abrupta, pode-se amarrá-la pelo trinco com uma corda ou cordelete. Isso é particularmente importante nas portas que abrem para dentro, que são as mais comuns. Desse modo a porta fica destrancada e pronta para ser aberta. Durante o procedimento de arrombamento a porta deve ser mantida resfriada.
- Modificar a regulagem do jato – Regular o jato para 35° de amplitude, permanecendo com a mesma vazão de 30 GPM.
- Aplicar jatos atomizados acima da porta – Ainda com a porta fechada, o chefe da linha de ataque deve aplicar dois jatos, de menos de um segundo cada, acima da porta, o primeiro do seu lado, praticamente acima de sua cabeça, e o segundo do lado do ajudante. Esse procedimento é capaz de resfriar a fumaça acumulada, que irá sair com a abertura da porta. A fumaça quente será liberada num local úmido, dentro de uma “nuvem”, dificultando a ocorrência de backdraft ou ignição de fumaça.



Figura 160 - Aplicando pulso acima da porta

8.3.4 Abrir a porta, aplicar jatos no interior e fechar a porta

Imediatamente após o segundo jato acima da porta, o ajudante faz uma pequena abertura na porta, o suficiente para a passagem do jato de água, enquanto o chefe da linha aplica um pulso, de 2 segundos,

dentro do ambiente. Quando o chefe finalizar o jato, o ajudante fecha a porta imediatamente.



Figura 161 - Aplicando jato no interior e fechando a porta

8.3.5 Definir por continuar a estabilização ou pelo início da progressão

- Observar as condições do incêndio – Nesta primeira abertura deve-se observar se existem chamas visíveis, acúmulo de fumaça, se há sinais visuais ou audíveis de que possa haver vítimas, sinais de colapso de estruturas ou quedas de forros. As condições observadas devem ser comunicadas ao comandante de socorro.
- Repetir a técnica se o ambiente ainda não oferecer segurança – Se a água lançada no ambiente evaporar, se durante a abertura e a aplicação do jato for observada saída de fumaça quente ou chamas na parte superior ou ainda aspiração violenta em baixo, o ambiente estará a uma temperatura muito alta.

Neste caso, é necessário repetir a técnica de abertura por mais duas vezes ou até a estabilização do ambiente, possibilitando a entrada e a progressão dos bombeiros. Ou seja, aplicar jatos acima da porta, abri-la, aplicar 1 pulso de jato atomizado no

interior e fechar a porta, aguardando, entre uma abertura e outra, um tempo de 5 e 8 segundos.⁴

- Realizar a entrada se o ambiente oferecer segurança – Se a água lançada cai ou atinge o teto, então a temperatura é moderada. Portanto, não será necessário estabilizar a fumaça, e a aplicação da água será restrita ao foco. Neste caso, procede-se a entrada no ambiente.

8.4. Entrada

- A dupla de ataque realiza a entrada – O ajudante se posiciona na mangueira do lado oposto ao chefe e fecha a porta, enquanto o chefe aplica, se necessário, dois pulsos de um segundo cada e depois regula o esguicho para 60° de amplitude do jato. A dupla realiza a progressão adequada, até o local do foco.



Figura 162 – Momento da entrada no ambiente

- Portas e janelas devem permanecer fechadas – Enquanto não for estabelecida uma forma eficiente para o escoamento da fumaça, as portas e janelas devem permanecer fechadas, inclusive quando os bombeiros estiverem no interior efetuando a progressão em

⁴ Cf. texto traduzido e adaptado da versão francesa 2.50 de 17/03/2008 de autoria do Sr. Pierre-Louis Lamballais – Comentários e Justificação, Aula Jatos e Ataques Nível I, – Passagem de porta, p. 19/22.

direção ao foco de incêndio, assim evita-se uma possível ignição da fumaça provocada pela entrada de ar vinda por trás deles.

- Entrar somente o pessoal necessário – Apenas o pessoal necessário para o combate deve entrar no ambiente, totalmente protegido por EPI/EPR (exceto quando da utilização da técnica de proteção de rota de fuga). A entrada de várias pessoas dificulta a saída em caso de perigo e expõe a guarnição desnecessariamente. Outro bombeiro, o qual pode ser o próprio chefe da guarnição de combate a incêndio, permanece à porta, controlando o avanço ou recuo da mangueira. Esse combatente também estará protegido por EPI/EPR.
- Teste de teto – Já dentro do ambiente é útil fazer o teste do teto, que consiste em lançar para o alto um pulso de jato atomizado, observando se a água cai ou evapora. Se as partículas de água caem é sinal de que o local não está superaquecido e pode-se continuar a progressão. A evaporação da água indica que o local está com gases superaquecidos e a situação é de risco. Deve-se então aplicar pulsos de jato atomizado até a estabilização do ambiente, para que possam avançar e chegar com segurança até o foco principal do incêndio.



Figura 163 – Teste de teto⁵

⁵ Cf. Fonte: Le guide national de référence Explosion de Fumées - Embrassement Généralisé Éclair, p. 51.

O teste pode ser repetido a cada dois metros, em média, se houver dúvida quanto à segurança para a progressão.

- Não aplicar água em excesso – Deve-se evitar a aplicação de jatos em excesso, quando a temperatura estiver baixa e não ocorrer a vaporização dentro da fumaça.
- Avaliação dentro do ambiente – Se houver forro no ambiente, este é o momento de verificar as condições acima dele. Se houver fumaça ou fogo acima do forro o combate deve ser realizado de fora do ambiente.

Os bombeiros também devem estar atentos para sinais de desabamento no ambiente, tais como: trincas; rachaduras; quedas de materiais, paredes, teto e piso falso; desabamentos anteriores, etc.

- Abertura de portas internas ou janelas – A abertura de uma porta interna ou janela deve ser bem avaliada. Esta ação poderá causar uma ventilação indesejada no local, levando a um aquecimento rápido e até mesmo a um flashover. Também poderá ocasionar propagação do incêndio para áreas até então não atingidas e expor vítimas que ainda podem estar em segurança nestes locais.
- Combate ao foco – Localizado o foco, faz-se o combate ou o seu confinamento, conforme a tática adotada.

8.5 Proteção da Rota de Fuga

Quando o combate exigir uma entrada demorada (se o fogo está longe da entrada, por exemplo), pode ser necessário proteger uma rota dentro da edificação para a saída emergencial. Isso se faz com equipes

de apoio que, igualmente equipadas com EPI e linhas de mangueira, adotam os procedimentos possíveis, dentre os seguintes:

8.5.1 Monitoração da rota de fuga

Posicionar linhas de mangueira na entrada e, se necessário, ao longo da rota adotada pela linha de ataque para chegar ao objetivo. Essas linhas fazem testes do teto, verificando a temperatura e, se necessário, aplicando pulsos de jato atomizado nas paredes e na fumaça, para evitar a inflamação.

As linhas de apoio deverão se posicionar de acordo com a determinação do chefe da guarnição, mantendo contato via rádio ou visual com a linha de ataque, comunicando-lhe qualquer mudança nas condições do incêndio que possa colocá-la em risco.

8.5.2 Isolar áreas não atingidas e posicionar escadas

As linhas de apoio, se possível, auxiliam no confinamento do incêndio, fechando portas e janelas de áreas não atingidas pelo fogo.

Também orientam quanto ao posicionamento de escadas nas janelas (se o incêndio for em edificação alta), e permanecem a postos para eventual necessidade de resgate de uma vítima encontrada ou de bombeiro acidentado.

8.5.3 Aplicação de jato neblinado contínuo

Durante o resgate de uma vítima ou bombeiro, se o ambiente começa a degradar rapidamente, havendo risco imediato à vida, as linhas de apoio devem formar uma barreira de água, aplicando sobre a linha vulnerável um jato neblinado contínuo, protegendo-a durante a retirada.

O jato neblinado protege apenas enquanto dura a sua aplicação e precisa ser mantido até a saída dos bombeiros da edificação, por isso, é vital o fornecimento ininterrupto de água nas linhas de ataque e apoio.

Este recurso só deve ser utilizado para as situações em que a necessidade de salvar uma vida, seja do bombeiro ou da vítima, deixa em segundo plano a preservação da propriedade e mesmo a estabilização do incêndio.

Após a utilização desta técnica o bombeiro não deve retornar à área do incêndio.

9. Progressão do bombeiro no incêndio

O deslocamento dos bombeiros em um incêndio acontece desde o local onde foi armada a linha de mangueira de ataque, passando pela entrada da estrutura até o local de onde podem atacar o fogo.

A progressão deve ser iniciada quando se acessa o ambiente sinistrado. No caso de uma edificação térrea ou com subsolo, o deslocamento deve começar no térreo ou no acesso ao logradouro público. No caso de uma edificação com pavimentos, o ponto de partida deve ficar no andar abaixo do incêndio, ou conforme a determinação do chefe de guarnição.

Estes deslocamentos podem ser realizados de 03 formas:

- 1- Técnica de dois pontos;
- 2- Técnica de três pontos;
- 3- Técnica de quatro pontos;

9.1 Técnica de dois pontos (de pé):

Quando o incêndio ocorrer em local aberto, que não ofereça risco ocasionado pela fumaça, a dupla de bombeiros deverá executar a progressão de pé.



Figura 164 - Progressão em dois pontos

9.1.1 Avançar:

Após a armação da linha de mangueira a dupla de bombeiros toma posição de combate como citado no capítulo 4, item 4.1 deste módulo e avançam caminhando normalmente, podendo o ajudante se direcionar para o seio da mangueira para retirar dobras ou desvencilhar a mangueira de algum obstáculo. O chefe, ao sentir que a mangueira está livre, poderá avançar sozinho ou aguardar a presença do seu ajudante para que possam avançar e realizar o combate juntos.

9.1.2 Recuar:



Figura 165 – Recuar em dois pontos

Enquanto o chefe de linha toma posição junto ao esguicho, o ajudante pega o seio da mangueira, puxando-a na direção oposta ao foco de incêndio. Depois toma posição de combate junto ao chefe de linha.

9.2 Técnica de três pontos (um joelho no chão):

Quando o incêndio ocorrer em um local com escadas ou escombros, com terreno desnivelado ou com confinamento de fumaça, a dupla de bombeiros deverá realizar o deslocamento em três pontos.



Figura 166 - Progressão em três pontos

9.2.1 Avançar:

Após se deparar com um ambiente como o descrito anteriormente, a dupla de bombeiros toma posição de combate com um dos joelhos no chão, com o chefe de linha e o ajudante em lados opostos da mangueira, e avança tateando o chão com o pé e apoiando o seu peso na perna que estiver com o joelho no chão. O ajudante poderá se direcionar para o seio da mangueira para retirar dobras ou desvencilhá-la de algum obstáculo. O chefe aguarda a presença do seu ajudante, para deslocarem-se juntos.

9.2.2 Recuar:

O recuo acontece de forma inversa, o joelho que está apoiado no chão vai para trás e o pé que está à frente do corpo vem em seguida. Enquanto o chefe de linha segura o esguicho, o ajudante se dirige para o seio da mangueira, não se afastando muito do seu companheiro, puxando-a na direção da saída. Depois toma posição de combate junto ao chefe de linha.



Figura 167 - Recuar em três pontos

9.3 Técnica de quatro pontos (dois joelhos no chão);

Quando o incêndio ocorrer em um local com terreno nivelado, com risco de comportamento extremo da combustão; ou quando precisar realizar a passagem por uma porta, ou entrar em qualquer ambiente de risco desconhecido, a dupla de bombeiros progride com os dois joelhos no chão.

O chefe e o ajudante de linha ficam em lados opostos da mangueira. Como na técnica de três pontos, este posicionamento permite uma maior estabilidade da mangueira, deixa espaço para que o ajudante assuma o esguicho, se necessário, aumenta o campo de visão da dupla no local do incêndio e dá maior segurança, já que, próximo ao solo, a temperatura é mais baixa e a visibilidade geralmente é melhor.



Figura 168 - Progressão em quatro pontos

9.3.1 Avançar:

O deslocamento é realizado com os dois joelhos no chão, alternando os joelhos ao deslocar. Quando parar para aplicar jatos d'água, o bombeiro deve se sentar sobre os próprios calcanhares (esta posição proporciona maior estabilidade para a observação do ambiente). O ajudante poderá se direcionar para o seio da mangueira para retirar dobras ou desvencilhar a mangueira de algum obstáculo. O chefe aguarda a presença do seu ajudante, para deslocarem-se juntos.

9.3.2 Recuar:

O recuo acontece de forma inversa. Enquanto o chefe de linha segura o esguicho, o ajudante se dirige para o seio da mangueira, não se afastando muito do seu companheiro, puxando-a na direção da saída. Depois toma posição de combate junto ao chefe de linha.



Figura 169 - Recuo em quatro pontos

Durante a progressão em um ambiente sinistrado, a dupla de bombeiros deverá observar as seguintes prescrições:

- Estar atento para quaisquer sinais de comportamento extremo do fogo, objetos pirolisando, presença de possíveis vítimas, aberturas que podem afetar o comportamento do fogo, aumento repentino de temperatura, chamas vindas por trás da dupla de bombeiros, sinais de desabamentos, etc.
- Se for necessário chamar a atenção do outro bombeiro deve-se fazê-lo batendo no cilindro ou capacete, sem tocar nas roupas de aproximação, pois a compressão dos tecidos da roupa interrompe as camadas de ar e pode produzir queimadura na pele do bombeiro⁶.

⁶ - Cf. Pierre-Louis Lamballais, Comentários e Justificação, versão 2.50 de 17/03/2008 – página 7/22. Aula Jatos e Ataques Nível I, Parte C – Progressão e Proteção



Figura 170 – Ajudante chamando a atenção do chefe sem tocar a roupa

- Se encontrar uma vítima, o ajudante realiza o resgate, enquanto o chefe, do lado oposto, vai fazendo a proteção com a linha pressurizada. Neste caso a dupla de bombeiros recua até a entrada do ambiente, onde entregarão a vítima para outros componentes da guarnição. Neste recuo, ao passar próximo ao seio da mangueira o ajudante deverá puxá-lo com uma das mãos, repetindo este procedimento quando achar necessário.
- Fechar as portas dos ambientes para manter a integridade dos mesmos e evitar a propagação do incêndio.
- Se encontrar objetos ou portas pirolisando deve-se aplicar o jato mole, com a finalidade de evitar a propagação do incêndio em pontos isolados do ambiente e manter a integridade dos mesmos.
- Realizar o teste de teto durante a progressão para checar a temperatura do ambiente, quando não houver chamas na fumaça.

O teste pode ser repetido a cada dois metros, em média, se houver dúvida quanto à segurança para a progressão. Se não for seguro

progredir, a dupla deve realizar o ataque com o uso do jato atomizado até a estabilização do ambiente, para que possam avançar e chegar com segurança até o foco principal do incêndio.

Havendo chamas na camada de fumaça, a dupla de bombeiros deve realizar o ataque com jato atomizado. Para fazer este procedimento o chefe de linha para, ataca as chamas e observa o efeito do jato. Aplica mais um ou dois pulsos, nunca no mesmo local, e se houver o resfriamento desejado, continua-se a progressão.

Se os bombeiros verificarem que não foi possível diminuir a temperatura, permanecem lançando água até que o ambiente esteja seguro para continuar o deslocamento.

A dupla de bombeiros não deve utilizar água em excesso para não fazer muito vapor e causar um desequilíbrio térmico.

O chefe de linha deve permanecer com a mão sobre a alavanca, para estar sempre pronto em caso de reaparecimento das chamas, não esquecendo de refazer o teste de teto e, se necessário, o ataque à fumaça, até chegar ao local que consiga atacar a base do fogo.

Se os bombeiros perceberem risco iminente de fenômeno extremo, a dupla de ataque deve recuar rapidamente, sempre de joelhos e aplicando pulsos de jato atomizado. Se não houver tempo para sair do ambiente com segurança realizar a posição ou técnica de proteção.

9.4 Técnica de proteção⁷

Durante a progressão, a dupla de ataque deve estar atenta a imprevistos relacionados com quebra de vidraças de janelas e portas ou a aberturas destas, ocasionadas pela ação do calor ou mesmo por uma ação mal planejada da equipe de socorro.

⁷ Cf. Le guide national de référence EXPLOSION DE FUMÉES – EMBRASEMENT GÉNÉRALISÉ ÉCLAIR, 2001, p. 50.

Esta abertura indesejada ocasionará entrada de ar no ambiente e, como consequência, poderá ocorrer um súbito aumento de temperatura. Nesta situação, os bombeiros iniciam o recuo em direção a saída aplicando pulsos de jato atomizado para resfriar a fumaça. Caso a situação piore e a radiação de calor torne impossível a fuga, os bombeiros devem colocar-se na posição de proteção até que a situação melhore.

Na posição de proteção, os bombeiros, sem abandonar a linha de mangueira e sem fechar o esguicho, se lançam ao chão paralelamente, ou seja, um ao lado do outro e de frente, mantendo a linha de mangueira entre a dupla.



Figura 171 - Posição de proteção (sem água para melhor visualização)

O chefe de linha, auxiliado pelo ajudante, segura o esguicho na altura do peito e direciona o jato para o teto. Em primeiro lugar aumenta o máximo a amplitude do jato e depois aumenta a vazão, também para o máximo.

A dupla permanece deitada lateralmente, um corpo próximo ao outro e de frente, mas com o rosto voltado para o solo, até que a situação esteja controlada e seja possível a saída segura do local.



Figura 172 - posição de proteção

10. Combate a incêndio utilizando água

A aplicação de agente extintor para extinguir o fogo é chamada de ataque. Serão abordados aqui, especificamente, os ataques usando jatos de água, e também do rescaldo e da salvação.

São tipos de ataque:

- Ataque direto.
- Ataque indireto.
- Ataque tridimensional.

10.1. Posicionamento

O ataque deve ser feito, preferencialmente, da área não atingida em direção à área atingida e em direção ao exterior da edificação.

É preciso evitar trabalharem duas linhas opostas entre si, pois podem lançar vapor e fumaça em direção uma da outra.

10.2. Ataque direto

É a aplicação de água diretamente sobre o foco onde se desenvolve o fogo, resfriando o material abaixo de sua temperatura de ignição.

Aplicando-se vazão suficiente, a extinção das chamas é imediata. Aplicar água por mais de 3 segundos na mesma área não aumenta a possibilidade de extinguir o fogo e produz vapor excessivo. O vapor produzido pode queimar os bombeiros e também empurra a fumaça e os gases combustíveis, podendo alastrar o fogo.

A extinção por ataque direto funciona como apagar uma lâmpada acionando o interruptor ou ainda como apagar uma vela: basta soprar fortemente para apagá-la. Soprá-la fracamente durante horas não apaga.

Se a extinção não acontece de imediato, duas razões são possíveis: ou a vazão é insuficiente para a área visada ou algum anteparo está protegendo a área visada do foco.

O ataque direto é a única opção para incêndios ao ar livre.

Nos incêndios estruturais, o ataque direto pode ser usado isoladamente logo no início ou quando há aberturas perto do foco por onde o vapor formado possa sair. Porém, quando não há saída para fumaça e vapor adiante dos bombeiros, o ataque direto deve ser combinado com uso do jato atomizado para controlar a inflamabilidade da fumaça.

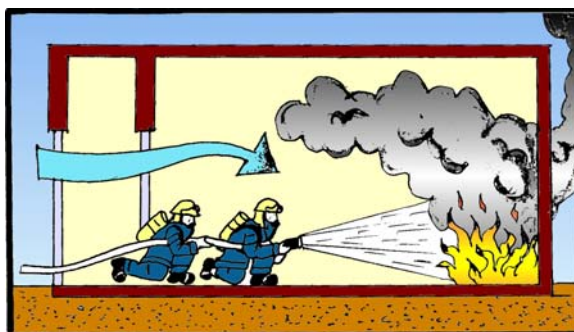


Figura 153 - Ataque direto em um princípio de incêndio

10.3. Ataque indireto

A água é aplicada nas paredes e no teto aquecidos pelo incêndio, para formar uma grande quantidade de vapor quente e úmido que reduz as chamas e, em alguns casos, chega a extinguir a base do fogo.

Pela grande quantidade de vapor produzida, oferece risco de queimar os bombeiros. O vapor formado também pode sair por pequenas aberturas com pressão, bem como "empurrar" a fumaça para os demais ambientes da edificação.

Como não visa o foco, objetos não atingidos pelo fogo podem ser danificados pela água utilizada neste tipo de ataque.

10.4. Ataque tridimensional

É o uso do jato atomizado.

Controla as chamas e resfria a fumaça e os gases do incêndio. Diminui a temperatura do ambiente, aumentando o conforto e diminuindo o risco de ocorrência de comportamento extremo do fogo.

É usado durante a progressão da entrada até o local onde é possível atacar o fogo, durante o ataque direto ao foco e após a extinção.

A área máxima envolvida pelo fogo, em cada cômodo, não deve ultrapassar 70 m². Acima disso, o ataque tridimensional não proporciona estabilização suficiente para a presença dos bombeiros com segurança.

A área de controle pelo ataque tridimensional é limitada pelo alcance do jato e pelo tempo durante o qual a fumaça pode ser mantida resfriada, que depende da intensidade do incêndio.

10.5. Utilizando os diferentes tipos de ataque ao fogo

Um primeiro ataque deve ser feito considerando a ventilação do ambiente. Após a extinção superficial do fogo, faz-se o rescaldo.

10.5.1 Ambiente sem ventilação adequada

Sem ventilação adequada para o ataque, ou seja, saída adiante da linha de mangueira, é preciso evitar a formação de vapor. Evitar formação de vapor para manter a visibilidade próxima ao foco e também para evitar queimar os bombeiros.

Faz-se ataque direto com jato compacto em baixa vazão (30GPM) – técnica de ataque utilizando ‘pacote d’água’ – alternado com ataque tridimensional.

Este ataque é próprio para focos de até 40 m², aproximadamente.

Pode ser usado também quando há ventilação adequada, desde que seja possível aproximar-se o suficiente do foco.

Abre-se e fecha-se o esguicho de forma intermitente. Desta forma a água cai como um “pacote de água” sobre uma área pequena. Começa-se da borda do foco, apagam-se pequenas áreas de cada vez, gradativamente, revirando, com cuidado, os materiais incandescentes, a fim de completar a extinção com o mínimo de danos, mantendo a visibilidade e evitando a formação de vapor úmido.



Figura 174: ataque tridimensional



figura 175: “pacote de água”

10.5.2 Ambiente com ventilação adequada

Havendo ventilação adequada, ou seja, abertura adiante da linha de mangueira, a fumaça e o vapor formado durante o ataque saem e assim evitam-se queimaduras por vapor e mantém-se a visibilidade.

Neste caso, há, no mínimo, três opções:

a) Varredura

Faz-se o ataque direto aplicando o jato como uma varredura, lentamente, por 1 a 3 segundos sobre cada área, começando da periferia do foco.

Um grande foco pode ser atacado desde modo. Trabalha-se com a maior vazão disponível começando de uma área periférica. Ataca-se a área que pode ser coberta pelo jato, em seguida a próxima, até controlar todo o foco. Como se fosse uma fila.

Um ataque utilizando alta vazão deve ser seguido imediatamente por outro de menor vazão, que irá extinguir os focos menores restantes, antes que o material seja reaquecido e volte a queimar.

Se o foco estiver oculto e for necessário atingir um obstáculo para que a água ricocheteie e atinja-o, a aplicação deve durar somente

de 1 a 3 segundos sobre cada local, variando-se a posição do jato para conseguir atingir o foco.

A grandes distâncias, usa-se o jato compacto, que quebra-se pelo atrito com o ar e torna-se neblinado até chegar ao objetivo. A pequenas distâncias, usa-se o jato neblinado aberto até 30 graus, aproximadamente.

b)Ataque ZOTI ou ataque combinado

É um tipo de ataque indireto, pois atua pela grande formação de vapor.

Aplica-se o jato na vazão de 125 LPM aberto cerca de 30 graus, formando uma letra conforme o tamanho do ambiente.

Para um ambiente de aproximadamente 30 m², faz-se um grande Z, começando do alto e indo até próximo do piso.

Para um ambiente de aproximadamente 20 m², faz-se um O.

E para, aproximadamente, 10 m², um T.

Em corredores, faz-se um I.

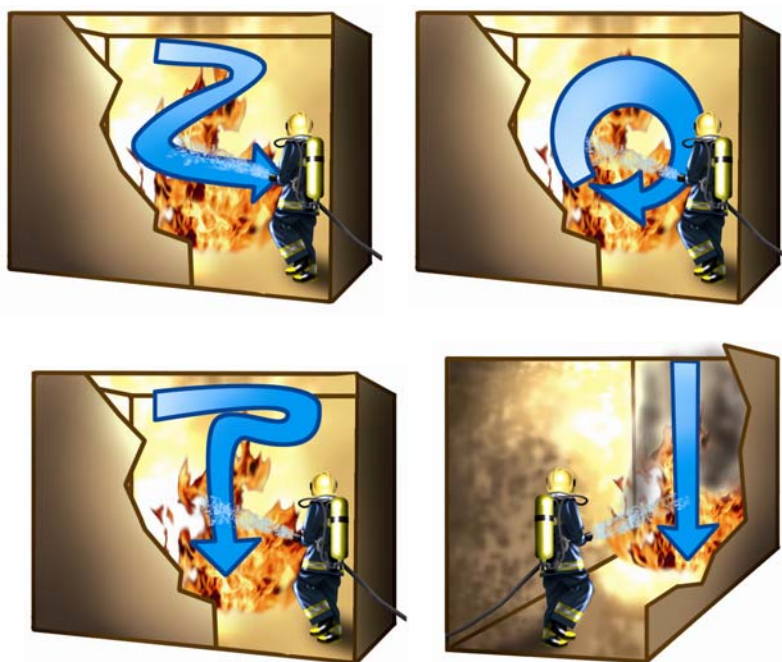


Figura 154 - Ataque indireto em cômodo grande

Forma-se a letra adequada ao tamanho do ambiente e fecha-se o jato. Observa-se e repete-se, mais **uma** vez, se necessário.

Formar uma letra é um artifício para cobrir todas as superfícies do ambiente e ao mesmo tempo limitar a quantidade de água aplicada. Cada letra dura no máximo 2 segundos: começa no alto, molha o teto do ambiente, continua atingindo as paredes e termina pouco antes de alcançar o chão.

Em caso de formação excessiva de vapor, como medida de emergência, os bombeiros podem lançar-se ao solo para evitarem sofrer queimaduras. Em seguida, deve ser reavaliada a ventilação do ambiente.

c) Dispersão

Separando-se o elemento combustível, os elementos que continuam a queimar distantes uns dos outros com menor eficiência. O princípio é fácil de entender: 2 m² de combustível queimando junto não são a mesma coisa que 2 x 1 m² separados vários metros um do outro.

Especialmente para controlar grandes focos de incêndio, é importante dividir o foco em duas partes, para em seguida atacá-las separadamente.

Ataca-se com a maior vazão disponível, por um tempo muito curto, na área de maior potência do foco, onde as chamas são mais altas, que representa o maior perigo de propagação. Podem-se posicionar vários esguichos canhões no mesmo ponto, por exemplo.

Não esquecer que é a vazão instantânea que apaga o fogo, não a aplicação de baixa vazão por muito tempo.

Um ataque eficiente dará resultado em poucos segundos. Se em 15 ou 20 segundos não se constata nenhum resultado, não adianta continuar. É preciso parar, refletir e mudar de método.

Foco em cômodo fechado

Quando o cômodo do foco está fechado, ou pode ser fechado, é possível fazer um ataque indireto por meio de uma pequena abertura da porta ou uma abertura na parede suficiente apenas para passar o esguicho. Isto é especialmente indicado em caso de risco de *backdraft*, pois elimina a necessidade de os bombeiros entrarem no ambiente.

A abertura deve ser a menor possível, para evitar a entrada de ar fresco para alimentar o fogo.

Em um cômodo pequeno, pode-se utilizar um único movimento rápido e circular com o esguicho, posicionado mais ou menos ao comprimento de um braço para dentro da abertura.

Ou pode-se fazer os mesmos movimentos do ataque ZOTI, considerando a área do cômodo.

Após a aplicação de água nas superfícies quentes, o compartimento deve ser fechado por alguns instantes para reter o vapor. Atenção, pois o vapor formado pode sair sob pressão pela abertura.

Pode-se repetir este procedimento até três vezes, observando-se o resfriamento.

Em seguida, abre-se o ambiente e faz-se o rescaldo.

Lembre-se que a extinção é imediata!
Não se deve permanecer muito tempo lançando água no mesmo lugar.

Rescaldo

Após a extinção superficial do foco, faz-se o rescaldo. O foco deve ser revirado enquanto se faz a extinção dos pontos quentes restantes. Usa-se o jato compacto e a vazão mínima (30 GPM) e a alavanca aberta apenas parcialmente, produzindo um fluxo de água sem pressão, que escorre. Isto aumenta um pouco o tempo de contato e, portanto, a absorção de calor do jato compacto. Neste caso, o esguicho pode ser segurado pela mangueira. Esta técnica é chamada em inglês de *painting*.

Deve-se jogar água somente nos pontos quentes, ou seja, que ainda estão acesos. E fechar o esguicho enquanto se revira o material procurando outros pontos quentes.

A técnica *penciling*, descrita para ambiente sem ventilação, também serve para fazer o rescaldo.

11. Evacuação e busca em local de incêndio.

A segurança dos ocupantes de uma edificação sinistrada sempre será uma prioridade no atendimento, gerenciada diferentemente conforme a etapa da ocorrência.

Pessoal

Até a extinção do fogo, não há equipe específica de busca. A segunda linha faz este papel. Após a extinção do fogo, as equipes de busca são subordinadas a um chefe de guarnição, e cada equipe tem um chefe e um ajudante.

Material

Usa-se o mesmo EPI e EPR de combate a incêndio sempre que se estiver trabalhando no andar do incêndio ou acima deste.

Após a extinção do fogo, é tarefa da segunda linha a entrar na edificação iniciar a busca, então ela deve trazer desde o início da ocorrência o material necessário (de arrombamento, de busca sob móveis e de marcação dos cômodos), como será detalhado adiante. O mesmo material deve ser utilizado pelas demais equipes de busca designadas.

Reconhecimento, evacuação e salvamento

Ao chegar ao local da ocorrência, o reconhecimento pode indicar uma vítima evidente, visível em uma janela alta ou gradeada, por exemplo. Ou impedida de sair por conta de uma deficiência física. Neste caso, a localização da vítima é conhecida, e faz-se de imediato o salvamento da vítima, mesmo antes da extinção do fogo. Para este salvamento, pode ser necessário cortar grades com um corta-frio ou

subir escada prolongável com EPI e EPR. Havendo outra guarnição disponível, o combate ao fogo pode ser feito ao mesmo tempo.

Busca rápida

Havendo informação de vítima no interior da edificação com localização específica (em tal quarto, por exemplo), a critério do Comandante de socorro, faz-se a busca rápida. É uma busca dirigida a um local determinado. Não é sistemática, é pontual. Se a vítima não for encontrada imediatamente, o bombeiro retorna ao exterior.

Considere-se a situação hipotética em que um edifício tenha o pavimento térreo tomado pelo incêndio, impedindo o acesso ao primeiro andar pelas escadas da edificação. Havendo informação de que existem vítimas em determinado cômodo no primeiro pavimento, faz-se a busca rápida da seguinte forma:

- A guarnição de combate a incêndio posiciona no solo uma linha de mangueira para apoio e uma escada prolongável na janela do cômodo.
- O chefe da guarnição de busca e salvamento permanece no solo, enquanto uma equipe (dupla) sobe com EPI e EPR e faz a busca.
- O bombeiro no alto da escada força a entrada, com um pé de cabra, aparelho hidráulico ou corta-frio.



Figura 155 - Entrada para realizar busca rápida

- Passa as ferramentas para o ajudante, entra pela janela e fecha a porta do cômodo, isolando-o do restante da estrutura.
- Antes de entrar no ambiente, o bombeiro precisa avaliar as condições internas do cômodo. Se houver muita fumaça pode haver risco de *backdraft* ou *flashover*. Nesse caso, o bombeiro, antes de entrar, passa uma ferramenta junto à janela, em forma de varredura, para verificar eventual presença de vítima desfalecida.
- Busca **exclusivamente no cômodo onde entrou**.
- Encontrando a vítima, o bombeiro que entrou retira-a com a ajuda do outro que está na escada.
- Qualquer busca desse tipo deve ser coordenada com o comandante de socorro, pois pode afetar o ataque ao fogo, a ventilação e outras buscas.
- Se a janela puder ser fechada, um bombeiro entra e o outro a segura aberta apenas alguns centímetros até que seja fechada a porta do cômodo para o restante da

estrutura. A busca assim é mais segura, pois há menos risco de atrair o fogo, em busca de oxigênio.

- Ao final deste capítulo são detalhadas técnicas de retirada de vítimas.

Mesmo não havendo vítimas evidentes, colocam-se escadas prolongáveis ou mecânicas nas janelas do nível do incêndio. Em caso de necessidade, isto agiliza o salvamento, seja de bombeiro, seja dos ocupantes do prédio.

O reconhecimento pode também indicar vítima no exterior da edificação (queimada ao tentar combater o fogo, desfalecida, caída sobre a janela, etc.). É preciso providenciar atendimento pré-hospitalar.

Havendo evacuação em curso (pessoas saindo sem ajuda) ou pessoas com dificuldade de locomoção a serem retiradas, se possível o cômodo onde está o foco deve ser fechado, diminuindo a propagação do fogo e o espalhamento da fumaça.

Os bombeiros auxiliam a evacuação orientando os ocupantes para as saídas.

Geralmente, os ocupantes retirados de uma edificação fornecem as indicações mais precisas sobre a localização de vítimas que necessitam ser resgatados.

Deve-se considerar a necessidade de designar guarnições para bloquear o acesso à estrutura (por todos os lados) de pessoas estranhas ao serviço. É comum que a tarefa de evacuar uma estrutura seja complicada por pessoas que insistem em retornar, usando entradas laterais ou de garagem, mesmo após o isolamento da frente.

As vítimas devem ser encaminhadas pelos bombeiros para o local de triagem.

Vítimas devem receber atendimento e ocupantes ilesos devem, se possível, ser listados para informação daqueles que procuram conhecidos. As pessoas atraídas pelo tumulto serão mantidas à distância por um bom isolamento.

Durante a progressão e ataque ao fogo

Durante a progressão para atacar o fogo, qualquer pessoa encontrada deve ser retirada rapidamente.

A primeira linha progride para atacar o fogo. Mas, se encontra uma vítima, regressa com ela para o exterior, entrega-a para o atendimento pré-hospitalar e retorna para fazer o ataque ao fogo.

Havendo duas linhas, uma continua a progressão e a outra retira a vítima.

A segunda linha de mangueira deve trazer lanterna e material de arrombamento (pé-de-cabra, alavanca, machado, corta-frio) e ferramenta que permita tatear sob móveis (croque, bastão ou alavanca). E rádio comunicador e câmara térmica (se houver). Assim, pode ajudar efetivamente a primeira linha, seja no ataque ao fogo, seja no salvamento de vítimas.

Não há equipe específica de salvamento durante a progressão. O salvamento é feito pelas linhas de mangueira. Somente se houver várias vítimas no mesmo cômodo, uma ou mais duplas de bombeiros podem retirar as vítimas, rapidamente, protegidos por no mínimo uma linha de mangueira, enquanto outra linha progride para atacar o fogo.

O ataque não pode ser interrompido ou adiado para fazer buscas, pois a propagação do fogo tende a vitimar bombeiros e outras pessoas.

Busca após a extinção do fogo

Após a extinção do fogo, torna-se possível explorar sistematicamente o ambiente para encontrar vítimas no menor tempo possível. Isso porque o risco de propagação está controlado, e ainda mais porque, quando for feita a ventilação, haverá melhora da visibilidade.

Uma linha continua junto ao foco, fazendo o rescaldo, e a segunda linha começa a busca. Havendo pessoal disponível, outras linhas podem ser empenhadas também.

Mesmo quando não houver fumaça visível, linhas de mangueira devem estar a postos em cada cômodo onde se faz a busca de vítimas, pois um acúmulo de fumaça pode deflagrar um comportamento extremo do fogo. Havendo fumaça, a linha de mangueira realiza a busca.

Em cada cômodo, a busca deve ser realizada duas vezes, por equipes diferentes. A primeira vez é chamada de busca primária, a segunda vez é chamada de busca secundária. Sendo realizadas por equipes diferentes, uma busca pode encontrar o que a outra não encontrou e vice-versa.

Devem ser marcados os locais já buscados e, para áreas extensas, usam-se mapas e/ou croquis. Isso evita perder tempo ou deixar de buscar alguma área.

Para identificar o cômodo onde a busca é feita usa-se um marcador feito de borracha de câmara de ar: em uma tira de, aproximadamente, 20 centímetros de comprimento e 7 centímetros de largura, faz-se dois furos distantes dois centímetros de cada extremidade da tira.

Ao entrar num cômodo, a equipe encaixa um dos furos no trinco de fora e outro no de dentro da porta. Além de sinalizar a presença da equipe, isso também impede o trancamento acidental da

porta. Ao sair, a equipe tira o marcador do trinco interno e deixa-o pendurado no trinco externo, sinalizando que aquele cômodo já foi buscado. Esse marcador também pode ser utilizado para evitar o travamento de portas de emergência. Para portas sem trinco usa-se giz ou fita adesiva formando um “x” (um traço sinaliza que a busca está em curso; dois, que foi completada).

Até a busca mais simples, em residência térrea pequena, não deve ser subestimada. Ao contrário do senso comum, incêndios em residências térreas costumam fazer, relativamente, mais vítimas do que aqueles em edifícios altos.

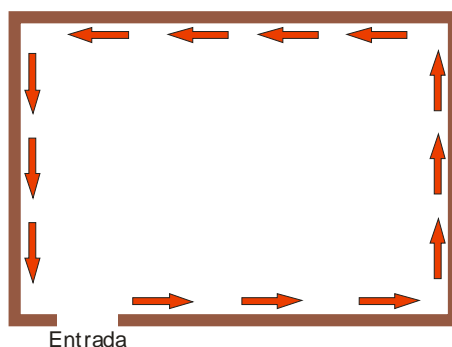


Figura 156 – Sentido da busca em um cômodo

Em ambientes maiores, haverá necessidade de mais de uma equipe para a busca. Nesse caso, a primeira a entrar vai para a direita e outra para a esquerda, até encontrarem-se, viram e retornam ao ponto de entrada.

A equipe deve seguir sistematicamente de um cômodo para outro, buscando em cada um cuidadosamente. No caso de corredores, faz-se da mesma forma, ou seja, segue-se de um lado até o final, depois se volta pelo outro lado, cobrindo assim todos os cômodos.

Em corredores, o chefe pode ficar à porta enquanto o ajudante entra no cômodo para fazer a busca. Os dois se comunicam, e com este procedimento se evita a desorientação.

Pode-se colocar um cabo para servir de corrimão, amarrado no exterior e próximo ao foco, para facilitar a localização das equipes de busca.

Cômodos trancados por fora também devem ser buscados, já que algumas pessoas deixam crianças e animais presos em casa.

As portas do cômodo explorado devem ser fechadas para evitar mais entrada de fumaça e propagação do fogo, identificando-o por marcação da porta, evitando o atraso decorrente da realização da segunda busca no mesmo local.

As janelas do cômodo explorado devem ser abertas para o exterior para dissipar a fumaça acumulada, sempre que possível.

Ao subir ou descer escadas, havendo pouca visibilidade, deve-se apoiar o corpo sobre as mãos e os joelhos, mantendo sempre a cabeça em nível mais elevado do que o corpo. Isso diminuirá a possibilidade de perder o equilíbrio, principalmente quando descer.

Toda porta deve ser fechada durante e depois da busca no cômodo, para não interferir com a ventilação do incêndio. Deve-se buscar em qualquer lugar onde alguém possa estar, inclusive *box* de banheiros, armários, atrás e dentro de móveis, debaixo de camas, perto de janelas e portas.

Dentro de cada cômodo, deve-se parar alguns segundos e tentar ouvir algum som emitido por vítima.

Uma ferramenta pode ser usada para buscar sob e dentro de móveis.

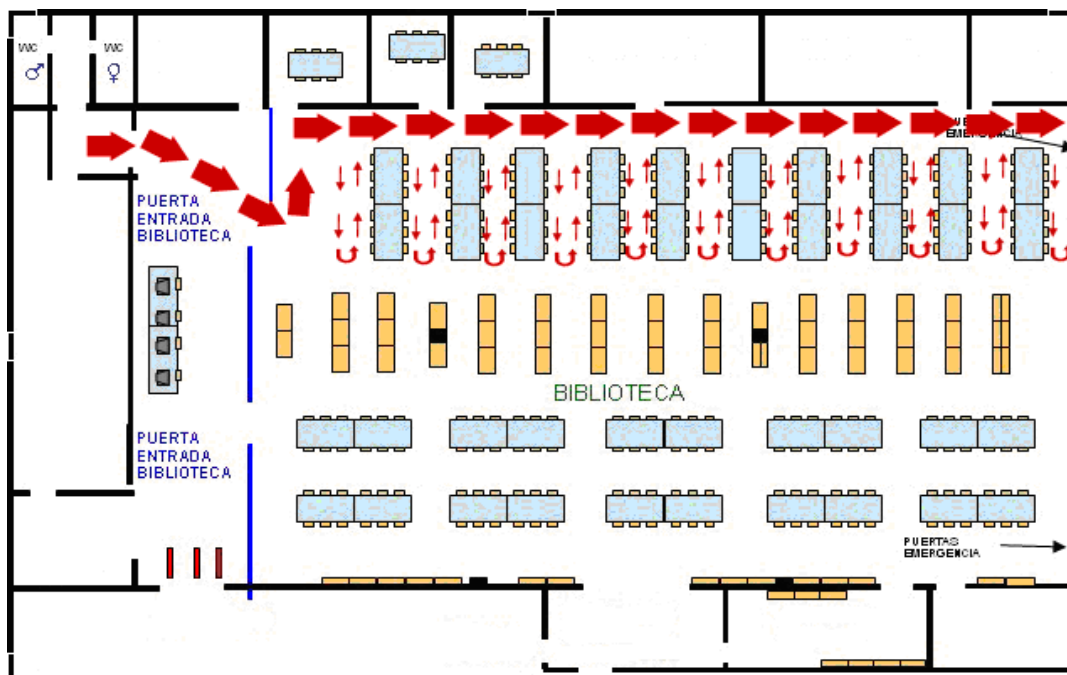


Fonte: www.cartagenarealty.com

Figura 179– A busca é feita orientando-se pelo contorno do ambiente

Para buscar vítimas em áreas grandes e congestionadas, como depósitos e bibliotecas, o chefe de equipe permanece em contato com uma parede, enquanto o ajudante busca numa ala, volta à parede e busca na ala seguinte e assim por diante.

As setas largas na Figura 157 indicam a trajetória do chefe da equipe e as setas estreitas indicam a trajetória do ajudante.



Fonte: www.upv.es

Figura 157 - Busca em seção de uma biblioteca.

Organização de grandes buscas

Em todas as áreas da edificação deve ser feita a busca, visto que a fumaça pode acumular-se em pontos distantes do foco. Conforme o tipo de edificação, essa operação será organizada de maneiras distintas.

Busca em edifícios altos

Assim como o combate, a busca em edifícios altos deve ser feita na seguinte ordem de prioridade:

- No pavimento do incêndio.
- No pavimento imediatamente acima do incêndio.
- No pavimento mais alto do prédio.

Depois, ela será feita nos demais pavimentos, pois é possível que a fumaça se estratifique, acumulando antes do pavimento mais alto.

O mesmo vale para residências de múltiplos pavimentos.

Em geral, pelo menos duas duplas de busca são necessárias para averiguação em cada andar.

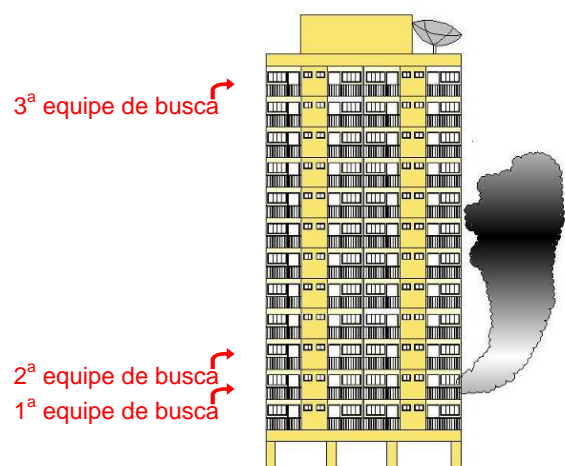


Figura 181 - Ordem de realização da busca em edifício alto

Busca em grandes superfícies

Em edificações de grande superfície, como *shoppings*, feiras, depósitos e fábricas, geralmente, a busca precisa ser feita por mais de uma entrada. Isso exige mais do controle de pessoal e da coordenação da busca. É preciso utilizar croquis e mapas e designar responsáveis por diferentes áreas.

Salvamento de bombeiro

Cada bombeiro deve cuidar para não tornar-se vítima. Quando um bombeiro torna-se vítima, o socorro tende a ser desviado de suas funções para atendê-lo. O profissionalismo tende a ficar em segundo plano. Outros bombeiros tendem a colocar-se em risco absurdo para buscá-lo.

Para evitar tornar-se vítima, cada bombeiro deve trabalhar sob comando de seu chefe imediato, ou seja:

- Cumprir as suas ordens, no local determinado.
- Dar retorno, ou seja, comunicar-lhe quando terminar uma missão ou quando não puder realizá-la.
- Sugerir providências quando for o caso.

Enquanto aguarda ordem para entrar, a dupla de bombeiros deve estar pronta para conectar o ar de sua máscara rapidamente. Com isso, se for designada para salvar outro bombeiro ou outra vítima, evita o impulso de empreender um salvamento sem o equipamento de proteção.

Se passar mal ou ficar desorientado, o bombeiro deve pedir ajuda, de imediato. Vergonha de pedir ajuda só piora a situação.

Se um bombeiro passar mal ou estiver desorientado no ambiente, seu ajudante ou chefe de linha ou quem encontrá-lo deve de

imediatamente pedir ajuda e auxiliar sua saída. Se estiver inconsciente, pode-se arrastá-lo de costas para o solo, pelo colarinho da capa de aproximação e transportando a mangueira com a outra mão. Em casos graves de desorientação, o bombeiro pode ter que ser retirado pela força.

Se passar mal e estiver sozinho, o bombeiro deve buscar a parede mais próxima para orientar-se, e buscar a saída.

11.1. Técnicas de retirada de vítimas

As vítimas do incêndio devem ser retiradas rapidamente. Para isso, há várias técnicas que podem ser utilizadas.

Ao localizar a vítima, o bombeiro deve fazer uma avaliação rápida sobre o seu estado geral e dar início à sua retirada, utilizando a técnica mais adequada.

Se a vítima for encontrada inconsciente, especialmente se estiver caída perto de escada, deve-se supor que sofreu queda, e transportá-la com os cuidados de estabilizar a coluna. Deve ser retirada, preferencialmente, com utilização de prancha rígida, lona, cobertor ou maca. No entanto, se as condições do incêndio não permitirem, então se faz a retirada como for possível.

É preferível fazer a retirada pelas escadas ou corredores da própria edificação. É a maneira mais fácil, que permite evacuação de mais pessoas com segurança em menos tempo.

A retirada de vítimas por escada prolongável apoiada nas janelas é mais lenta e pode ser dificultada pelo peso da vítima, pela sua fragilidade ou pela resistência quando está desorientada ou assustada.

A escada deve ser apoiada no peitoril da janela ou poucos centímetros abaixo, facilitando a saída.

A retirada utilizando plataforma ou escada mecânica é lenta e com limitações quanto ao peso. A guarnição precisa estar familiarizada com o seu uso para realizar uma boa operação. Ao colocar-se plataforma ou escada mecânica junto a alguma janela, deve-se arvorar o equipamento acima da altura da vítima, e só então aproximar a extremidade da escada ou o cesto da plataforma.

Tragicamente, há relatos de acidentes em que a vítima, desorientada, pula para alcançar o equipamento enquanto este ainda encontra-se alguns andares abaixo da sua posição.

Ao aproximar-se da vítima com uma plataforma mecânica ou escada mecânica, deve-se arvorá-la acima do pavimento em que a vítima se encontra e só então descê-la.

Constituem técnicas de retirada de vítimas:

- **Caminhando**, se a vítima conseguir andar, procure fazer com que ela se desloque o mais abaixada possível. Se não for possível, apóie a vítima no ombro (ver Figura 158).



Figura 158 - Bombeiros apóiam a vítima

- **Nos braços**, para percurso curto e vítima leve.

- **Por arrastamento**, quando a vítima não tem condições de caminhar e o seu peso é elevado (ver Figura).



Figura 183 - Bombeiros arrastam a vítima com a ajuda de uma lona

- **Pelas extremidades** – um procedimento simples e de fácil execução, as pernas da vítima são apoiadas nos ombros do bombeiro que está à frente enquanto os ombros são segurados pelo bombeiro que está atrás (Figura 159).



Figura 159 - Transporte pelas extremidades

- **Com o emprego de uma cadeira ou prancha rígida** – procedimento ideal para retirada de vítimas gravemente feridas, pessoas idosas e obesas. O transporte é feito por dois bombeiros, diminuindo o esforço e desgaste físico, bem como o agravamento de lesões da vítima.

- **Descendo vítima pela escada prolongável** – posiciona-se a escada alinhada com a moldura inferior da janela. Um bombeiro auxilia a passagem da vítima para o outro, que fará a descida conforme a Figura 160.



Figura 160 – Descida de vítima consciente ou inconsciente

- **Apoiando vítima consciente na escada prolongável** – O bombeiro inicia a descida antes da vítima, posicionando-se atrás dela para prevenir queda. A vítima desce normalmente pela escada.
- **Salvamento de vítimas onde há fogo** – Em ambientes em que haja presença de chamas ou de fumaça intensa, os bombeiros devem realizar o salvamento da vítima protegidos por uma linha de mangueira. Se algo acontecer durante este percurso, tanto os bombeiros quanto a vítima serão protegidos pela ação da água.



Figura 161 – Salvamento de vítima com um bombeiro



Figura 162 – Salvamento de vítima com um bombeiro e utilizando o cabo da vida



Figura 163 – Salvamento de vítima com uma dupla de bombeiros (situação ideal)

12. Ventilação tática

A ventilação de incêndios não é uma preocupação recente, conforme mostra este extrato de um texto publicado ainda no século XIX. Depois desse início promissor, a ventilação passou muito tempo esquecida, ressurgindo apenas recentemente estudos sobre suas vantagens e seu uso.

“Caldeiras a carvão possuem uma porta embaixo. A porta da rua de uma casa incendiada tem o mesmo efeito. Abertas, ambas fornecem o ar vital para as chamas.”

James Braidwood, Chefe do Corpo de Bombeiros de Londres, em *Fire Prevention e Fire Extinction*, 1866

Ventilação tática são ações de controle da circulação de fumaça e de ar, de forma planejada, para obter vantagens operacionais no combate a incêndio.

A visão sobre ventilação varia de continente para continente. A Europa, tradicionalmente, volta seu combate a incêndios para as condições encontradas em estruturas de compartimentos pequenos, trabalhando com baixa vazão e alta pressão nas mangueiras, confinando o fogo (também chamado de antiventilação) e estabilizando os gases aquecidos no ambiente antes de abri-lo.

Os americanos voltam o seu combate para as condições de incêndios de propagação rápida, em grandes espaços. Utilizam ventilação de forma agressiva e ataque rápido ao foco, com uma alta vazão nas mangueiras.

Atualmente, com a disseminação do uso da ventilação forçada com ventiladores e a preocupação causada por acidentes fatais

envolvendo comportamentos extremos do fogo, ambas as visões têm-se modificado, absorvendo procedimentos de uma e de outra.

Toda ventilação deve ser feita conscientemente, conforme a conveniência do combate. Qualquer entrada em local incendiado implica em ventilar o ambiente, ou seja, é impossível abrir uma porta ou uma janela, sem permitir a entrada de ar. O entendimento de como a ventilação ocorre possibilita usá-la a favor do combate a incêndio mais eficiente e eficaz.

A ventilação é interdependente das demais ações do combate ao incêndio. Perceba que nas demais técnicas tratadas neste manual, enfatiza-se que portas e janelas não devem ser abertas indiscriminadamente, pois afetaria a ventilação de forma não planejada.

Utilizar ventilação exige coordenação entre o exterior e o interior da edificação.

A ventilação também precisa ser planejada antes da execução, pois corrigi-la em andamento é difícil, já que algumas aberturas serão permanentes.

12.1. Efeitos da ventilação sobre o incêndio

A ventilação aumenta a velocidade da combustão, mas dilui e dispersa a fumaça, tornando-a menos inflamável, e assim facilitando o acesso ao foco.

Pelo contrário, a falta de oxigênio diminui a velocidade da combustão, mas aumenta o acúmulo de fumaça altamente inflamável. Isso é o que acontece ao se confinar o fogo.

A fumaça propaga o fogo pela rota em que se desloca, portanto, a saída da fumaça deve ser na direção em que a propagação do fogo será menos danosa. Se estiverem no caminho materiais ainda não incendiados ou vítimas, a situação será agravada.



Figura 164 - A fumaça propaga o fogo até o seu ponto de saída

A ventilação possui como principais funções:

- A redução do risco de comportamentos extremos do fogo, pela diluição da fumaça.
- A melhoria da visibilidade no interior da edificação sinistrada.
- A diminuição da temperatura e aumento da disponibilidade de ar respirável para as vítimas distantes do foco.
- A redução da velocidade de propagação, pelo confinamento do fogo.



Figura 165 - Diferença de um incêndio não ventilado e de um ventilado

Ventilar acelera a combustão, mas dirige a fumaça para cima, para longe de vítimas e áreas não atingidas.

12.2. Ventilação natural e seus fatores de movimento

A ventilação natural é o aproveitamento racional dos deslocamentos dos gases em prol da operação de combate a incêndio, podendo ser HORIZONTAL ou VERTICAL.

Os principais fatores de movimento da ventilação natural são:

- O empuxo.
- A sobrepressão no compartimento incendiado.
- A pressão negativa em corredores e escadas.
- A direção do vento.

Os gases aquecidos da fumaça têm densidade menor que o ar ambiente, e, portanto, sofrem empuxo e sobem. A sobrepressão é proveniente do aumento do volume dos gases aquecidos. Devido à sobrepressão, a fumaça acumulada sai do compartimento por qualquer abertura, mesmo que seja baixa.

E a pressão negativa ocorre pelo Princípio de Venturi, fazendo com que os locais de menor seção por onde passam os fluidos tenham menor pressão e uma maior velocidade. Por causa da pressão negativa, escadas e corredores sugam a fumaça proveniente do foco do incêndio.

A ventilação horizontal, que pode ser a abertura de uma janela ou porta, por exemplo, serve-se da sobrepressão e da direção do vento para dispersar a fumaça. Deve ser feita com muito critério, pois envolve as áreas baixas do ambiente, portanto, qualquer problema poderá afetar o local de trabalho dos bombeiros.



Figura 166 - Ventilação horizontal: saída de fumaça perto do fogo

Já a ventilação vertical serve-se do empuxo e da sobrepressão, e pode também aproveitar a direção do vento e, eventualmente, a pressão negativa para, mesmo sem ventiladores, fazer a fumaça sair por abertura na parte mais alta do cômodo. O empuxo é o principal fator de movimento da ventilação vertical.

A ventilação, tanto horizontal quanto vertical, pode ser feita junto ao fogo ou para longe do fogo. No primeiro caso, a abertura serve para dispersar a fumaça a partir do fogo, preferencialmente, por uma abertura acima do fogo, aproveitando ao máximo o empuxo. Essa ventilação limita a propagação vertical do fogo, pois evita o acúmulo de fumaça dentro da edificação.

No segundo caso, fazem-se aberturas nas áreas não atingidas pelo fogo, enquanto se mantém o fogo em **confinamento**, ou seja, fechado ou após a sua extinção.

Lançar água de fora para dentro da edificação, pela saída de fumaça, piora as condições no interior. A fumaça que deveria sair retorna à edificação, ameaçando bombeiros e vítimas. Além disso, a saída de fumaça é uma área de alta temperatura, sujeita à ocorrência de ignição de fumaça, portanto, contra-indicada ao posicionamento de bombeiros.

Pode-se aplicar jato neblinado, perpendicular à fumaça que sai da edificação, diminuindo sua inflamabilidade e a possibilidade de propagação do fogo para edificações vizinhas (Figura 167). Tal procedimento acelera o fluxo de saída da fumaça.



Figura 167 - Resfriamento perpendicular da fumaça reduz sua inflamabilidade e acelera sua saída

A ventilação, tanto horizontal quanto vertical, também pode ser feita de forma **cruzada**, ou seja, com uma abertura para entrada de ar e outra para saída de fumaça, aproveitando a direção do vento para aumentar o deslocamento.

Cuidados a serem adotados na ventilação natural:

- No estabelecimento de viaturas, é melhor aproximar-se a favor do vento. Em alguns casos, o estabelecimento em local aparentemente mais difícil pode ser o melhor, se evitada a direção em que o vento lançaria a fumaça sobre o socorro.
- Na abertura de portas e janelas, manter-se a favor do vento evita ser atingido pela fumaça liberada (Figura 168).



Figura 168 - Aproximação deve ser feita a favor do vento

- A ventilação vertical é também muito útil para melhorar as condições para as vítimas, facilitando o escape em ambientes grandes: a abertura do teto propicia o escoamento da fumaça, melhorando a visibilidade, diminuindo a toxicidade da atmosfera e a temperatura (Figura 169).

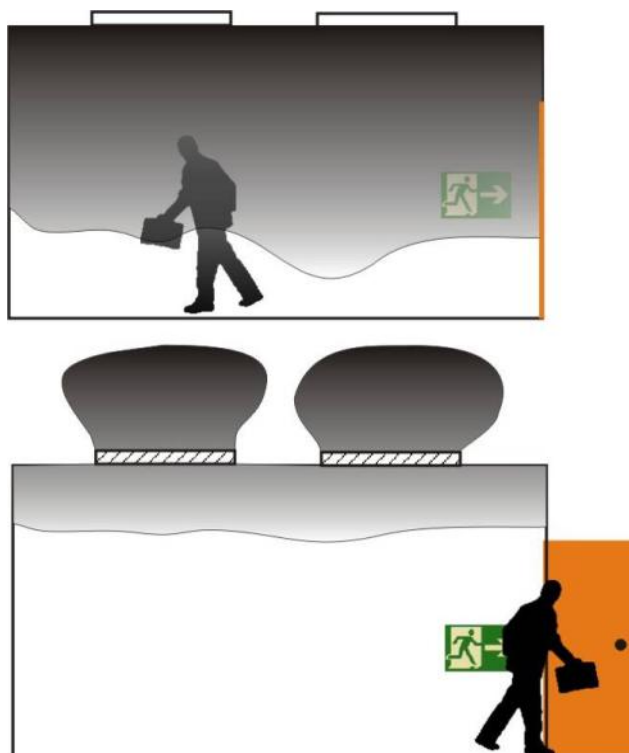


Figura 169 – Comportamento da fumaça em situações distintas: a primeira sem ventilação e a segunda com ventilação vertical

Na Figura 169, é possível observar duas situações bem distintas em uma mesma cena de incêndio. Na primeira, a fumaça acumulada no ambiente dificulta a orientação da vítima para a saída, além de submetê-la a um ambiente altamente tóxico. Na segunda cena, a abertura vertical permite o escoamento seguro da fumaça, aerando o ambiente para a vítima.

Como já foi dito no Módulo 1 deste manual, a fumaça é combustível. Portanto, qualquer saída deve direcioná-la para local onde a propagação do fogo seja menos danosa, tendo em vista a proteção dos bombeiros, das vítimas e das áreas não atingidas.

Existindo apenas uma abertura, o fogo busca liberar fumaça e obter oxigênio por meio dela. Se essa única entrada estiver atrás dos bombeiros, será um problema. Por isso, na técnica de passagem de porta, após abri-la, deve-se voltar a fechá-la (Figura).



Figura 195 - Manter a porta semi-fechada, evitando a propagação do fogo em direção à entrada dos bombeiros.

A ventilação cruzada pode ser usada após o confinamento do fogo: fecha-se o compartimento em que está o foco e ventila-se o restante da estrutura. Procedendo o confinamento, ganha-se algum tempo para a retirada de vítimas, pois o desenvolvimento do fogo é retardado pela diminuição do oxigênio. Nesse caso, as duas aberturas são feitas longe do fogo. Não se pode fazer o isolamento do cômodo

em que está o foco antes de avaliar a possibilidade de presença de vítima viável (ou seja, que pode ser salva).

Após a extinção de incêndio em edifício, fazer uma abertura no alto de uma escadaria libera a fumaça (Figura 170b), que de outro modo permaneceria nos andares intermediários (Figura 170a).

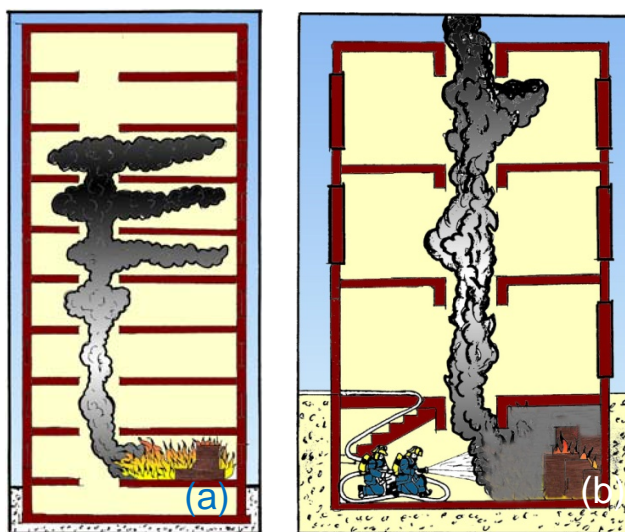


Figura 170 - A abertura no teto libera a fumaça após a extinção do fogo.

A ventilação cruzada pode ser feita com uma saída de fumaça próxima ao foco. O ar entra pelo mesmo local que os bombeiros, e a fumaça sai por outra abertura. Essa ventilação facilita muito o trabalho dos bombeiros e evita danos à propriedade, pois dirige a fumaça para adiante do jato, o qual é aplicado na direção do foco, para fora da edificação. Para que funcione melhor, a entrada dos bombeiros deve ser feita a favor do vento, e a saída de fumaça acima do foco.



Figura 171 - Ventilação vertical cruzada: o ar entra por baixo e a fumaça sai adiante do jato

Fazendo abertura para ventilação

A ventilação horizontal possui a desvantagem de escoar a fumaça pelas áreas mais baixas do ambiente, onde ficam bombeiros e vítimas. A abertura de janelas é o modo mais comum de fazer essa ventilação.



Figura 172 - Abertura para ventilação horizontal

Para a abertura vertical de saída da fumaça, a escada prolongável deve ser colocada de maneira segura; se possível deve ser amarrada. Não deve ficar sobre janelas, onde poderia ser atingida pela fumaça.

Também é preciso observar se não há fios ou outros obstáculos, estendendo a escada alguns palmos acima do telhado ou janela, para ter boa visibilidade.

No telhado, somente se deve caminhar apoiado em partes seguras, como platibandas. É útil também colocar sobre o telhado uma outra escada, evitando quedas. Na impossibilidade de abrir o telhado, pode-se abrir uma janela alta ou, em último caso, a parede.



Fonte: Foto *Roof_Fire_33992* - www.timsnopek.com

Figura 173 - Abertura para a ventilação vertical

Antes de fazer a abertura, deve-se ter pelo menos duas rotas de fuga, pois a fumaça pode sair de maneira violenta.

As aberturas fáceis são preferíveis.

A abertura deve ter tamanho adequado à estrutura. Para uma residência média, isso significa aproximadamente 1,2m x 1,2m; para edificações maiores, uma abertura de 3m x 3m.

É sempre melhor fazer uma abertura grande do que várias pequenas, pois o arraste da fumaça é maior.

Evita-se cortar estruturas de suporte do telhado.

Abre-se a partir da área sobre o fogo em direção à rota de fuga. Completa-se a abertura com cuidado, e o pessoal se retira rapidamente, pois a fumaça pode sair de forma violenta.

A abertura vertical feita a partir de uma plataforma mecânica oferece mais segurança, pois não é necessário se apoiar nem na parede nem no teto da edificação sinistrada.



Figura 200 - Ventilação vertical com auxílio da plataforma mecânica

12.3. Ventilação forçada

A ventilação forçada é sempre do tipo cruzada, e pode ser horizontal ou vertical, ou seja, exige duas aberturas, uma de entrada de ar e outra de saída de fumaça. O uso de aparelhos permite escolher a direção preferencial para dirigir a fumaça, mesmo que seja para baixo ou contra o vento. No entanto, sempre que possível, é melhor aproveitar

a direção natural de deslocamento dos gases, para tornar a ventilação mais eficiente.

A ventilação forçada pode ser de pressão negativa, ventilação hidráulica ou ainda por pressão positiva.

A ventilação forçada por pressão negativa é feita por meio de exaustores. A ventilação forçada por arrastamento ou hidráulica é feita por meio de um jato neblinado para fora do ambiente. A ventilação por pressão positiva utiliza ventiladores.

12.3.1 Ventilação de pressão negativa

O exaustor trabalha retirando a fumaça do ambiente, conduzindo-a para fora por meio de um tubo chamado de “manga”. É colocado dentro do cômodo inundado de fumaça.

Suas desvantagens são:

- Necessidade de estar conectado à alguma fonte de energia (geralmente elétrica).
- Necessidade de limpeza após o uso – pois a fumaça passa por dentro dele.
- Dificuldade em se criar uma pressão negativa em um cômodo incendiado, devido ao aumento do volume do ar, quando aquecido. Além disso, para retirar a fumaça, o exaustor deveria ser colocado na parte mais alta do ambiente, o que representa maior dificuldade.

Exaustores podem ser utilizados para retirar a fumaça fazendo-a passar por um ambiente que não pode ser desocupado, como uma Unidade de Tratamento Intensivo de um hospital, por exemplo. No entanto, por suas várias desvantagens, os exaustores têm caído em desuso no combate a incêndio.



Figura 201 - Exaustor elétrico

12.3.2 Ventilação hidráulica por arrastamento

O jato neblinado, para fora do ambiente inundado de fumaça, funciona pelo Princípio de Venturi, criando um arraste da fumaça. Se bem utilizado, pode ser até quatro vezes mais eficiente que os exaustores. Sua desvantagem é a grande quantidade de água utilizada.

A principal vantagem é estar disponível facilmente. Deve ser usado, preferencialmente, após a extinção, ou ao menos, depois de confinado o fogo, tendo-se o cuidado de resfriar a fumaça, pois o bombeiro precisa ficar no seu caminho de saída.

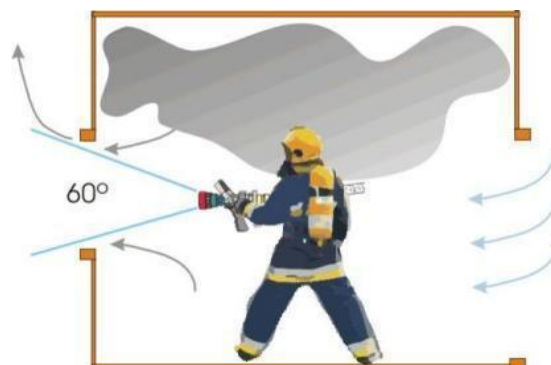


Figura 202 - Ventilação por meio de jato neblinado

Para se obter uma ventilação forçada mais eficiente, por meio do jato neblinado, recomenda-se que:

- O ângulo de abertura do jato seja de 60 graus.
- O jato ocupe quase toda a área da abertura sem atingir a parede ao redor.
- O esguicho fique à distância de 0,5 metros da saída, no caso de janela, e de 1,5 a 2 metros, se for porta.

12.3.3 Ventilação de pressão positiva

A ventilação de pressão positiva é feita com ventiladores.

O princípio de funcionamento é a formação de um cone de ar, dirigido ao interior do ambiente, aumentando a pressão interna e produzindo uma vazão de saída. Como o próprio incêndio já aumenta o volume dos gases e, portanto a pressão interna, o ventilador aumenta-a um pouco mais, e assim produz o escoamento da fumaça.

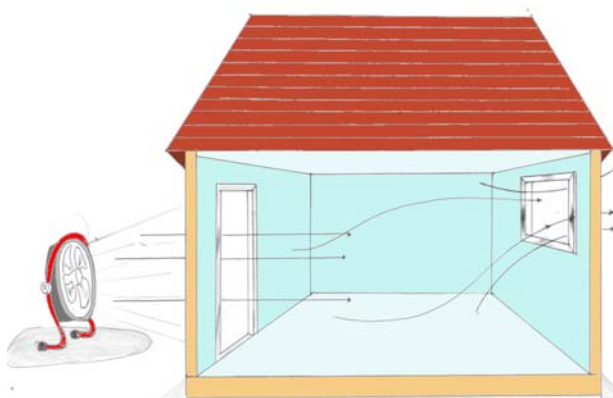


Figura 203 - Ventilação forçada de pressão positiva utilizando ventilador

A fumaça escoar pela saída mais fácil. Portanto, deve-se escolher a saída mais próxima da base do fogo. Se for necessário, conduzi-la por dentro da edificação, deve-se considerar que ela pode propagar o fogo ou, simplesmente, sujar áreas não atingidas.

O uso do ventilador de pressão positiva em prédios com ar condicionado central pode espalhar a fumaça pelo sistema. Se for possível, o sistema de ar condicionado deve ser controlado e utilizado para os objetivos táticos do combate a incêndio (exaustão da fumaça, pressurização dos ambientes não atingidos).

Se não for possível controlá-lo de forma satisfatória, deve-se desligá-lo. Outros sistemas do prédio podem ser utilizados também. Em um certo incêndio em prédio alto, a fumaça estava espalhada por vários andares. Enquanto se fazia a busca do foco da forma convencional, ou seja, começando do andar mais baixo envolvido e subindo para os mais altos, um bombeiro foi encarregado de assistir a filmagem do sistema de segurança, o que permitiu localizar mais rapidamente o foco.

Nem todo o ar lançado pelo ventilador é aproveitado para ventilação. Só 25% do volume introduzido num apartamento sai pelo local designado. O restante escapa por frestas e portas mal vedadas ou perde-se logo no cone.

Em um teste realizado num apartamento duplex de 840 m³ (dois pavimentos de 20 x 7 m e pé direito de 3 m), utilizando um ventilador capaz de proporcionar 500 m³ de ar/min, a ventilação efetiva foi de 125m³/min. No entanto, a ventilação se dá por diluição e não por substituição. Portanto, a estimativa de tempo para que um prédio de 840m³ chegue a ter 30% da fumaça que tinha originalmente, é de uns 10 minutos.

A ventilação pode ser otimizada isolando-se as áreas não envolvidas. Numa residência em que se deseja ventilar a cozinha e a sala, a ventilação fica mais eficiente se forem fechados os quartos não atingidos.

Existem ventiladores elétricos, de motor a combustão e movidos a água. Esses últimos operam, geralmente, com pressão mínima entre 9 e 17 bar, conforme o modelo.



Figura 204 - Ventiladores de motor a explosão



Figura 205 - Ventilador de pressão positiva do CBMDF

A escolha de um ventilador deve privilegiar aquele que ofereça maior fluxo, mais resistência, seja portátil e que caiba nas viaturas em uso.

As características do ventilador atualmente utilizado pelo CBMDF são:

- É movido à água, por meio de duas mangueiras, uma que envia água do corpo de bombas ao ventilador e outra que a retorna para o tanque.
- Em decorrência da dependência de mangueiras para o funcionamento, a distância será limitada conforme a disponibilidade destas no socorro.

- Requer uma pressão na bomba entre 9 e 15 bar. Abaixo disso, a ventilação será ineficiente.
- Algumas viaturas apresentaram problemas quanto à entrada de ar no retorno da água para a bomba. Para resolver esse problema é preciso criar uma coluna d'água em ambas as mangueiras antes de acionar o ventilador, ou fazer com que o retorno da água se faça por cima do tanque. A técnica explicada adiante mostra como fazer a coluna d'água.
- Apresenta a opção de uso de jato neblinado, que pode sair junto com o ar. Este jato pode ou não ser utilizado no ambiente, conforme a tática adotada. É imprescindível que se tenha sempre em mente o cuidado de não lançar para dentro do ambiente água em demasia ou que venha a agravar o quadro de destruição do local, principalmente, quanto a móveis e equipamentos. Paul Grimwood, no livro *3D Firefighting*, relata que usou, certa vez, esse tipo de jato em partículas bem finas para extinguir um incêndio sem acesso pelo exterior. No entanto, o próprio autor confirma que faltam pesquisas sistemáticas que permitam recomendar esse uso. Basta abrir o registro que fica na parte posterior do ventilador para utilizar o jato neblinado.

A seqüência de estabelecimento do ventilador será:

1. Conecte uma mangueira de 2½" na boca de expulsão da viatura.



Figura 206 - Conexão da mangueira na viatura

2. Conecte a outra extremidade na boca de admissão do ventilador.



Figura 207 - Conexão da mangueira no ventilador

3. Conecte outra mangueira na boca de expulsão do ventilador e levar a outra extremidade até a viatura.



Figura 208 - Conexão da mangueira de retorno da água no ventilador

4. Libere um pouco de água pela expulsão da viatura, até que saia pela extremidade livre (ou seja, até que a água saia da

viatura, passe pelo ventilador e volte). Esse procedimento evita a introdução de ar na bomba de água.

5. Conecte a mangueira na boca de admissão da viatura ou no respiro



Figura 209 - Conexão da mangueira de retorno da água na viatura

Depois do estabelecimento, a seqüência do uso do ventilador será:

1. Posicione-o a uma distância equivalente à altura da porta, de mais ou menos dois metros. Retire cortinas para aumentar a eficiência da ventilação. Incline o ventilador ligeiramente para cima, para formar um cone ao redor da porta.



Figura 210 - Posicionamento do ventilador a 2 m da porta, ligeiramente inclinado para cima

2. Faça a abertura da saída da fumaça. Essa abertura pode ter até duas vezes o tamanho da entrada de ar, de preferência,

em um ponto mais alto da edificação, observando-se os mesmos cuidados recomendados para a ventilação natural (direção do vento, direção em que se pretende encaminhar a fumaça). Deve estar o mais próximo possível do fogo para evitar que as chamas ou a fumaça quente atinjam materiais ainda não ignificados ou às vítimas. Se não houver uma rota de fuga para a fumaça, os bombeiros poderão sofrer sérias queimaduras pelo retorno da fumaça.

A saída de fumaça pode ter até duas vezes o tamanho da entrada de ar.

3. Abra a porta.
4. Acione o ventilador, observando na porta se toda ela está envolta no cone de ar enviado pelo ventilador. Utiliza-se para isso algum artifício, como um pedaço de plástico preso a um croque, por exemplo. Ajuste a posição do ventilador se necessário, pois o cone de ar deve cobrir toda a abertura da porta. Se parte da porta não for coberta pelo cone de ar, a fumaça sairá por esse espaço.



Figura 211 - Abrir o registro para utilizar o ventilador

5. Entre pela abertura coberta pelo cone de ar, a qual será a entrada para os bombeiros.
6. Na Figura e na Figura , é possível observar a saída de fumaça pela porta oposta à entrada dos bombeiros (seta vermelha).



Figura 212 - Entrada pelo cone formado pelo ventilador



Figura 213 - Posicionamento do bombeiro ao lado da porta para não alterar o fluxo de ar do ventilador.

Em testes realizados num apartamento de 3 quartos, relatados por Stefan Svensson e Sodra Sandby, da Faculdade de Serviços de Resgate da Suécia, observou-se que:

- Houve um aumento de 40% na velocidade da combustão, por isso a necessidade de que as ações com o ventilador sejam bem coordenadas com as demais atividades envolvidas no combate a incêndio. Depois de ventilar-se

um incêndio, o foco deve ser extinto o mais rápido possível, para evitar o agravamento da situação.

- Como esperado, houve um aumento de temperatura na abertura de saída da fumaça e um resfriamento na abertura de entrada.
- Houve uma melhora significativa das condições de trabalho e de segurança para os bombeiros.
- Haveria um possível risco à vida das vítimas, se elas estivessem na rota de fuga da fumaça (ou seja, na direção da abertura feita para a saída da fumaça).

12.3.4 Arranjos de ventiladores

Colocar ventiladores em paralelo é útil, quando a abertura for grande demais para ser totalmente coberta pelo cone de ar de um só ventilador. Os ventiladores podem ser estabelecidos um ao lado do outro, para portas largas, ou um em cima do outro, para portas altas. Todos os cuidados anteriormente relatados devem ser tomados. Esse arranjo praticamente dobra a vazão que seria obtida com um só ventilador.

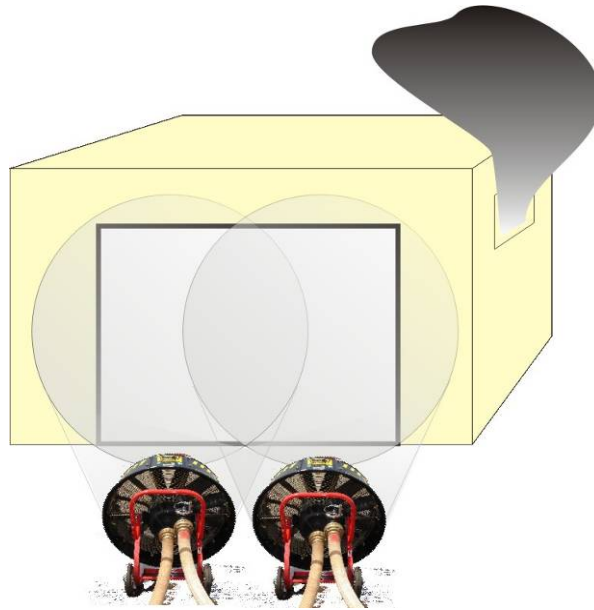


Figura 214 - Ventiladores em paralelo permitem cobrir porta larga

12.3.5 Problemas com o uso de ventiladores.

Para se evitar problemas com o uso do ventilador é necessário:

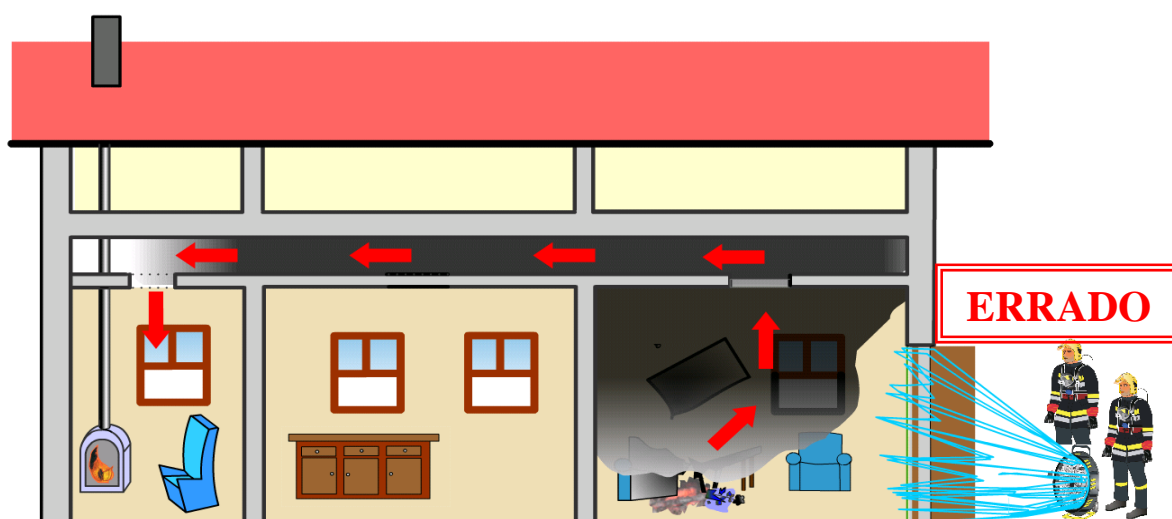
- Informar a todos os bombeiros que o sistema está sendo utilizado ou modificado (mudado de posição, desligado, etc.), a fim de que eles fiquem atentos o tempo todo, evitando a abertura de portas para ambientes que não foram ainda explorados.

Abertura de portas onde houver um foco oculto pode produzir um *backdraft*.

- Utilizar ventiladores de capacidade adequada ao tamanho da edificação. Se o sistema não estiver funcionando adequadamente, as condições no interior do ambiente serão agravadas, pois o oxigênio extra alimentará o fogo; se a vazão for insuficiente, a fumaça não será expulsa. Salvo indicação do fabricante, os ventiladores são

adequados para uso em edificações de pequeno a médio porte.

- No caso de edificações com vários cômodos ou andares, ventilar um ambiente por vez, começando pelo mais baixo. Se possível, a saída da fumaça deve ser feita de cada ambiente para fora, evitando empurrar a fumaça por outros ambientes. Cada ambiente de onde a fumaça já tiver sido escoada deve ser fechado, para que a fumaça não torne a inundá-lo.
- O revolvimento de material com brasas ocultas, durante a operação do ventilador, deve ser feito apenas depois de dissipada a fumaça e tendo mangueira pressurizada a postos, pois pode acontecer um aumento súbito da combustão.



www.Atemschutz.org zeigt:

Fonte: www.atemschutz.org

Figura 215 - Propagação da fumaça por um teto falso

A Figura mostra a ação incorreta dos bombeiros ao estabelecerem uma ventilação forçada para escoar a fumaça do

ambiente, empurrando-a pelo forro até atingir outro cômodo, levando material combustível aquecido (fumaça) para um ambiente originalmente não atingido pelo incêndio.

12.3.6 Incorporando o uso de ventiladores ao combate a incêndio

Como se vê, o uso de ventiladores é bastante útil, mas requer cuidado. Um modo que tem funcionado em diversos Corpos de Bombeiros do mundo, para implementação segura, é a implantação em três fases:

1. Usa-se o ventilador, inicialmente, em incêndios extintos, para retirar a fumaça. Esse é o primeiro passo para que todos se conscientizem do modo de funcionamento do ventilador, da necessidade de fazer a abertura de saída da fumaça, do tempo para colocá-lo no local, do modo correto de colocar as mangueiras no aparelho, da pressão necessária para uma boa vazão, da velocidade de saída da fumaça, etc.
2. Quando os bombeiros já dominarem a técnica anterior, o passo seguinte é usá-lo no rescaldo de incêndios já controlados, mas antes da extinção completa, complementando o combate a incêndio já iniciado.
3. Por fim, somente após muita experiência, utilizá-lo no incêndio ativo, como instrumento de combate.

Ter o ventilador em todo socorro de incêndio facilita a implantação, pois permite utilizá-lo em situações cotidianas, para alcançar-se a prática necessária para usá-lo em incêndios ativos, ou seja, antes e durante o ataque.

Para utilizar ventilador durante incêndio ativo, é preciso que:

- A guarnição tenha experiência em ventilação de incêndios controlados.
- Os bombeiros posicionem-se ao lado da porta, prontos para o ataque, antes da abertura.
- Somente 20 segundos depois de iniciada a ventilação pela porta, é que entra a guarnição de combate a incêndio e a de busca (se necessário).

Não utilizar ventilador com o incêndio ativo:

- Se houver sinais de risco de *backdraft*.
- Se houver muita poeira ou materiais passíveis de ficarem em suspensão por causa da ventilação, diminuindo a visibilidade.
- Se a localização do fogo ainda não foi descoberta.
- Se os locais que podem ser incendiados pela fumaça liberada ainda não estão protegidos por linha de mangueira.
- Quando se perceber que o fogo está propagando-se além do compartimento de origem.
- Quando a compartimentação do imóvel não é própria para a criação de um caminho livre, da entrada até a saída de ar.

Fazer ventilação forçada, sem o preparo adequado, pode resultar em fatalidades.

É necessário, após o incêndio, fazer a avaliação do sistema com todas as guarnições envolvidas, a fim de observar se em algum

momento houve risco maior aos bombeiros ou às vítimas, as vantagens e desvantagens do ventilador, para que a experiência seja bem aproveitada, servindo ao aprimoramento dos profissionais.

12.4. Resumo das ações e efeitos da ventilação

A ventilação é utilizada de maneiras totalmente distintas, de acordo com o objetivo do ataque definido pela tática. Resumem-se em 10 itens as ações e os efeitos esperados.

Tabela 3 - Resumo das ações e efeitos da ventilação

	AÇÃO	EFEITO
1	Confinar o fogo.	Desacelera a combustão enquanto os equipamentos são dispostos para o ataque.
2	Confinar o fogo e abrir área não atingida.	Dissipa a fumaça, facilitando as buscas.
3	Isolar áreas não atingidas.	Evita a propagação do fogo.
4	Evitar ficar entre o foco e a única abertura.	Evita ser apanhado pelo fogo que busca oxigênio.
5	Abrir perto do fogo para liberar a fumaça.	Diminui propagação lateral.
6	Fazer a abertura para saída de ventilação para longe das vítimas.	Facilita a evacuação.
7	Ventilar e combater o fogo da área atingida em direção ao exterior da edificação.	Diminui os danos às áreas não atingidas pelo fogo.
8	Ao abrir vários pavimentos atingidos por incêndio, a começar pelo mais baixo.	Evita que a área livre de fumaça seja inundada novamente.
9	Sempre utilizar pressão positiva fazendo a abertura para saída de fumaça.	Evita acidentes pelo retorno da fumaça para a entrada de ar.
10	Implementar o uso de ventiladores em etapas: incêndio extinto, incêndio controlado e ataque ao fogo.	Mantém a segurança de bombeiros e de vítimas. Evita acidentes.

12.5. Integrando técnicas de abertura, ventilação e ataques ao fogo

Depois de aprendidas, as técnicas podem ser combinadas para o combate mais eficiente. Abaixo estão algumas combinações possíveis, que não esgotam as possibilidades dos incêndios reais, mas são apresentadas a título de exemplo:

Incêndio em residência com vítimas presas e o imóvel já fora arrombado. Por exemplo:

1. Confinamento do foco.
2. Ventilação longe do foco e busca primária.
3. Ventilação vertical e abertura da porta do cômodo do foco.
4. Ataque tridimensional na fumaça e ataque direto no foco.
5. Ventilação forçada por ventilador.

Incêndio em residência desocupada, em fase inicial:

1. Abertura da residência.
2. Fechamento das portas para as áreas não envolvidas.
3. Ataque tridimensional na fumaça e ataque direto no foco.

Incêndio em comércio fechado e desocupado:

1. Abertura.
2. Ataque indireto; após a aplicação, fecham-se as portas para aguardar o efeito.
3. Ventilação sobre o foco.
4. Ataque direto no foco, de dentro ou de fora da edificação, conforme as condições.

Incêndio estrutural generalizado

1. Ataque direto, dirigido à estrutura atingida e proteção das edificações expostas.
2. Ventilação sobre os focos.
3. Rescaldo com ataque direto sobre o(s) foco(s).

13. Incêndios em subsolos

Os subsolos encontrados no Distrito Federal costumam abrigar porões, depósitos de materiais (novos ou sucatas), cozinhas, galerias comerciais, garagens, entre outros.

É comum a presença de materiais perigosos, materiais empilhados, desordenadamente, e botijões de gás de cozinha (GLP).



Fonte: www.beringsea.com

Figura 216 - Exemplo de materiais guardados em subsolo

É preciso descer para combater o incêndio em subsolo.

Por esses motivos, incêndios em subsolos são difíceis de controlar e perigosos para os bombeiros porque:

- O foco pode demorar a ser localizado, pois a fumaça toma os pavimentos superiores.
- O incêndio rapidamente se propaga aos pavimentos superiores pela convecção da fumaça.
- Ao abrir um acesso ao subsolo, o ar introduzido alimenta o fogo, aumentando sua intensidade.
- Muitos subsolos só possuem uma entrada. Alguns têm janelas pequenas, abaixo ou pouco acima do solo, tornando sua ventilação difícil.

- É necessário descer até o foco para combatê-lo, expondo os bombeiros à fumaça quente.
- Desorientado no ambiente, o bombeiro não tem a opção de buscar janelas.



Fonte: www.everettfirefighters.org

Figura 217 - Exemplo de incêndio em subsolo

Além disso, os materiais empilhados dificultam a orientação e a fuga em caso de agravamento das condições do incêndio.

13.1. Organização

O combate a esse tipo de incêndio precisa ser muito bem organizado.

1. É preciso registrar a entrada e o tempo de permanência de cada bombeiro com EPI completo e rádio transmissor no interior do subsolo, considerando o tempo de autonomia da máscara de ar respirável em uso. Uma simples prancheta pode ser usada para isso. Sem registro, o extravio de um bombeiro pode passar despercebido até que seja tarde demais.
2. Conforme o tamanho e o tipo de ocupação do subsolo, deve ser colocado cabo guia, fixo, para servir de corrimão, auxiliando a orientação dos bombeiros.

3. Se o incêndio estiver restrito, com localização conhecida e houver pouca fumaça, pode-se fazer o ataque imediatamente. Uma dupla de bombeiros entra com uma linha de mangueira e faz o ataque direto ao foco rapidamente. Outra dupla permanece à entrada, equipada com outra linha já pressurizada, para atuar se necessário.
4. Se o incêndio estiver além desse estágio inicial, a primeira providência será evitar a propagação:
 - Mantendo a porta de acesso ao subsolo fechada, se possível, até que seja feita evacuação e busca nos andares superiores.
 - Fechando portas e janelas para áreas não atingidas nos andares mais altos.
 - Colocando linhas de mangueira, protegendo as áreas que não possam ser fechadas, e a área próxima à entrada do subsolo.
5. Fazer a busca e evacuação dos andares superiores. A busca deve ser feita em todos os pavimentos, pois pode haver acúmulo de fumaça.
6. Se for possível, abrir uma saída de fumaça sobre ou adiante do foco, sem levar a fumaça para locais em que o fogo possa se propagar.

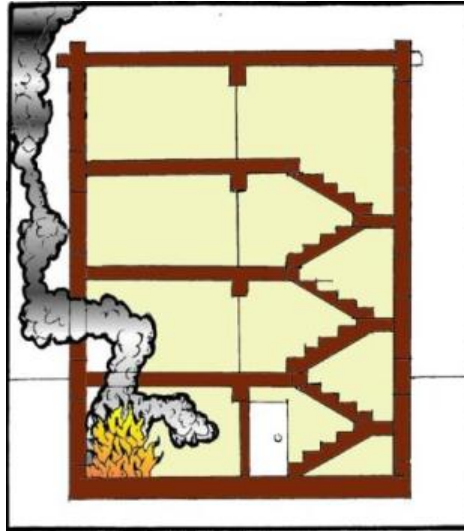


Figura 218 - Exemplo de saída de fumaça para combate a incêndio em subsolo

7. A linha de mangueira deve ter comprimento suficiente para chegar ao foco. A pressão e a vazão da bomba devem ser mantidas constantes durante todo o combate.
8. Após a disposição de todas as linhas de mangueira e demais recursos a serem utilizados, faz-se a abertura, forçando a porta se estiver trancada. Essa abertura é especialmente perigosa pelo fato de estar acima do fogo.
9. A descida deve ser ágil. Devem ser colocadas duplas de bombeiros para auxiliar a descida da mangueira rapidamente e sem dobras. A mangueira pressurizada desce apoiada no lado externo da escada.



Figura 219 - Descida rápida da guarnição

10. Chegando ao foco, o combate deve ser rápido, evitando-se perturbar o balanço térmico (assunto abordado no Módulo 1 do presente manual) pela aplicação excessiva de água.
11. Em caso de emergência, havendo necessidade de a linha de combate retroceder, a linha de apoio da entrada do subsolo cobre a abertura com um jato neblinado aberto.



Fonte: *images.google.com.br*

Figura 220 – Edificação com subsolo aparente

Edificações construídas em terreno inclinado costumam apresentar subsolo aparente. A abordagem de um incêndio nesse tipo de edificação deve ser feita sempre pelo pavimento aparente mais baixo, evitando as dificuldades peculiares do combate a incêndio em subsolos.

14. Salvatagem

Salvatagem é o nome que se dá à proteção da propriedade contra danos decorrentes do próprio combate ao incêndio. É o procedimento similar ao salvamento de vítimas, porém aplicado aos bens.

As prioridades do combate ao incêndio são a proteção da vida, a estabilização do incidente e a proteção da propriedade. Portanto, a preocupação com a propriedade surge quando já estão asseguradas as demais prioridades, sempre que houver tempo e pessoal disponível.

Possui como objetivo preservar bens durante uma atividade de extinção de incêndio, tanto da ação direta do fogo, fumaça e calor quanto da água aplicada durante o combate.

A salvatagem pode ser realizada como uma prioridade do evento, quando um bem de extremo valor ou uma obra de arte deva ser preservado a qualquer custo.

Pode ser feito na preservação de bens quando não se possui condições de realizar a extinção, mas há acesso segura a áreas não atingidas pelo fogo ou quando existe pessoal disponível para a realização da retirada e proteção de bens sem que haja prejuízo às demais prioridades do socorro.

A salvatagem deve ser realizada priorizando bens de valor, que pode ser emocional, cultural, financeiro ou de informações.

Meios de se realizar a salvatagem:

- Remover o material da área de risco.
- Proteger os bens no local onde se encontram, cobrindo-os com lonas (técnica mais empregada).

- Afastar a atmosfera prejudicial da área onde estão os bens, por meio de ventilador ou exaustor.
- Interromper o fluxo de água dos chuveiros automáticos (*sprinklers*) acionados em área não atingidas pelo incêndio ou onde já houve a extinção.
- Acumular itens para cobrir todos juntos (cobri-los em forma de “pilha” ao invés de cobrir material por material).
- Direcionar a água da extinção para os ralos da edificação.

Problemas durante o combate que podem exigir o emprego de salvatagem:

- Água que cai sobre objetos no pavimento abaixo da operação.
- Risco de queda de forro por acúmulo de água proveniente das ações de combate a incêndio no andar superior.

As guarnições de combate a incêndio devem ser informadas sobre a presença da equipe de salvatagem. Deve-se também mover o material apenas o necessário, evitando logor deslocaamentos, bem como verificar se é mais rápido ou mais viável cobrir do que retirar, uma vez que esta ação demanda mais tempo e mais esforço.

Bibliografia

AMARAL, Benedito Alberto R. do, Cabo da Vida / Técnicas de segurança e emprego operacional nos serviços de busca de salvamento, Brasil.

BOWSER, Graeme, *Tactical Ventilation*, Inglaterra : Tyne & Wear Fire Brigade. Disponível em www.tempest-edge.com/img/download_docs/ppv_training/Tactical_ventilation.doc

Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Busca, exploração e salvamento em local de incêndio. Brasil.

FREITAS, Oswaldo Nunes e SÁ, José Marques de, *Manual Técnico Profissional para Bombeiro*, Brasil: CBMDF, 2005.

GRIMWOOD, P. & DEMEST, K. *Tactical Firefighting*, versão 1.1, Inglaterra: CEMEC, 2003. Disponível em <http://www.firetactics.com/CEMAC-KD-PG-2003-2.pdf>

GRIMWOOD, Paul, e outros. *3D Fire Fighting*, 1ª Edição, EUA: Fire Protection Publications, 2005.

INGASON, Haukur, *Positive Pressure Ventilation in Single Medium-Sized Premises*, *Fire Technology* nº38, 213-230, EUA, 2002.

International Fire Service Training Association Association, *Fire Service Rescue & Search*. 7ª Edição. EUA, 2005

International Fire Service Training Association, *Prácticas y Teoría para Bomberos*, 3ª Edição, EUA.

LAMBALLAIS, Pierre-Louis. *Progression rapides du feu - Lances niveau 1 - commentaires justification*. França, 2007. Version 2.61 de 08/03/2009.

_____. *Progression rapides du feu - Theorie niveau 1 - commentaire justification*. França 2007. Version 2.61 de 08/03/2009.

National Wildfire Coordination Group, *Incident Response Pocket Guide*. PMS nº 461, NFES nº 1077, EUA, 2002.

NORMAN, John. *Fire Officer's Hand Book of Tactics*, EUA: Fire Engineering Books & Videos, 1991.

SEITO, Alexandre Itiu e BERTO, Antônio Fernando. *“Fumaça no incêndio - escadas de segurança”* - do livro Tecnologia de Edificações Brasil: IPT.

SVENSON, Stefan. *Experimental Study of Fire Ventilation During Fire Fighting Operations*, Fire Technology nº37, 69-85, Estados Unidos, 2001.