



CBMAC CHOA/2022

CURSO DE HABILITAÇÃO DE OFICIAIS
ADMINISTRATIVOS

COMBATE A INCÊNDIO URBANO



DEI/CBMAC/CHOA 2022

COMBATE A INCÊNDIO URBANO

Instrutores: Daniela - 2º Ten QOBMEC

Jonas - 2º Ten QOBMEC

Teoria EAD – Aula 03



ESTADO DO ACRE
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DIRETORIA DE ENSINO E INSTRUÇÃO



CHOA/2022

CURSO DE HABILITAÇÃO DE OFICIAIS

ADMINISTRATIVOS

AULA 03

Instrutores

Daniela Marques da Silva – 2º Ten QOBMEC
Erico Jonas da Silva Oliveira – 2º Ten QOBMEC
Instrutores de Combate a Incêndio Urbano
Curso de Operações em Incêndio (COI) pelo CBMAM

Organização e Edição

Daniela Marques da Silva – 2º Ten QOBMEC

Fontes/Material Base

Manual de Combate a Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar De Goiás – CBMGO

Manual de Emprego de Mangueiras, Esguichos e Acessórios Hidráulicos - CBMSP



AULA 03

Sumário

Sumário.....	03
1. Manuseio do material de combate a incêndio.....	04
1.1 Formas de Acondicionamento.....	04
1.1.1 Acondicionamento em ziguezague (sanfonada).....	05
1.1.2 Acondicionamento em “O”.....	05
2. Tipos de linhas para o combate.....	07
2.1 Linha adutora.....	07
2.2 Linha de ataque.....	07
2.3 Linha de resposta tipo 1:	07
2.4 Linha de resposta tipo 2:	07
2.5 Linha de proteção e/ou linha de busca.....	08
2.6 Linha supensa.....	09
3. Montagem de linhas.....	09
4. Técnicas de combate.....	11
5. Abordagem em ambientes incendiados.....	14
6. Progressão do bombeiro no incêndio.....	19
7. Tipos de ataques.....	21
8. Ventilação do ambiente.....	25



MANEABILIDADE E TÉCNICAS DE PROGRESSÃO E ATAQUE

1. Manuseio do material de combate a incêndio

O uso adequado do equipamento e o seu bom emprego durante a atividade operacional, são qualidades advindas da capacidade de manipular com facilidade os objetos envolvidos na atividade de combate a incêndio. Nesta atividade primordial do bombeiro militar, a maneabilidade é vista como capacidade de não somente lidar com maior facilidade no combate ao incêndio, mas como também manipular de maneira adequada o equipamento utilizado nestes eventos.

1.1 Formas de Acondicionamento

Hoje no CBMAC a forma de acondicionamento mais utilizada e vista nas unidades é o acondicionamento pelo seio, conforme a imagem abaixo:



Dentre outras formas de acondicionar as mangueiras de incêndio existem outras, tais como:

- Em espiral (pela ponta);
- Com alças;
- Pelo seio;
- Em zigue zague (sanfonada ou em z) e
- Em “O”.

Basicamente existem cinco maneiras de acondicionar as mangueiras, porém iremos priorizar as duas últimas (zigue zague e em O), já que pelo seio é a que utilizamos diariamente no combate.

1.1.1 Acondicionamento em ziguezague (sanfonada)

O militar deve estender a mangueira e então, em 4 pontos de apoio, pegar uma das juntas de união e posicionar em formato de “C” estendendo a mangueira de um calcanhar, passando pela sua frente até o outro calcanhar, conforme imagem a seguir:



Acondicionamento em ziguezague

1.1.2 Acondicionamento em “O”

O acondicionamento da mangueira em “O” é bem parecido com o acondicionamento da mangueira em ziguezague, a diferença é que o movimento de acondicionamento de uma é o contrário da outra. Enquanto as juntas da mangueira acondicionada em ziguezague estão na parte externa, uma das juntas do acondicionamento de uma mangueira em “O” encontra-se na parte interna. Esse tipo de acondicionamento é ideal para ser usado em local onde não tem espaço para que a mangueira seja lançada, não permitindo que a mesma fique estendida. Sendo assim, a mangueira acondicionada em “O”, ao ser pressurizada, ela mantém o formato do acondicionamento sem ocupar grandes espaços e sem formar dobras.



Acondicionamento em “O”



O QUE É UM FARDO?

É um conjunto de mangueiras e um esguicho pré-conectados utilizado no combate a incêndio. É composto por duas mangueiras acondicionadas, uma em Z e outra em “o”, e um esguicho acoplado ou duas mangueiras de 63 mm em Z (linha adutora).

O objetivo principal do fardo é a celeridade e praticidade para o descondicionamento das linhas de ataque em ocorrências de incêndios, sem precisar que cada militar corra com uma única mangueira acondicionada pelo seio, desaduchando-as e conectando-as, como ocorre no bomba armar, o que não é mais ensinado esse procedimento, mas sim resposta tipo 1 e 2, com lances de mangueiras já pré-conectadas.

ATENÇÃO!



A guarnição de **bomba armar caiu em desuso** pelas profissionais especializados nos Corpos de Bombeiros, uma vez que a técnica de combate com as linhas já pré-conectadas (fardo), trouxeram mais agilidade e eficiência, tanto em incêndios na vertical como na horizontal, facilitando também para as instituições que carecem de efetivo.



Transporte do fardo

Para transporte do fardo, o militar deverá coloca-lo sobre o ombro, ficando o esguicho voltado para a frente e a junta da mangueira em zigue zague voltado para a parte posterior do militar.

O objetivo da junta storz ficar voltada para trás é que ela será conectada ao divisor.

Após a conexão da junta, o militar poderá andar em direção ao sinistro que a mangueira irá descondicionar durante o seu caminhar.



Ao montar fardos de mangueiras utilizando os acondicionamentos em ziguezague e em “O”, é importante observar que o esguicho deve ser conectado a junta interna da mangueira que foi acondicionada em “O”.

2. TIPOS DE LINHAS PARA O COMBATE

Nas operações de combate a incêndio, podem ser montadas linhas de suprimentos e linhas de combate. Existem diversos tipos de linhas, além das descritas abaixo, porém vamos destacar as principais e usuais para nosso conhecimento treinamentos práticos.

2.1 Linha adutora

Destinada a captar ou conduzir água de uma fonte de abastecimento para o tanque ou à bomba da viatura ou para as linhas de ataque, ou seja, a adutora não é somente para o abastecimento do caminhão, mas também aquele que faz a ligação com as linhas de ataque. São as mangueiras de 2½ polegadas (63 mm) que canaliza a água da boca de expulsão da viatura, hidrante ou outro manancial até o divisor.

2.2 Linha de ataque

É o conjunto de mangueiras utilizado no combate direto ao fogo, indo a partir do divisor até o esguicho. Serão mangueiras de 1½ polegadas (38 mm) que canaliza a água do divisor ao esguicho. Contam-se essas mangueiras a partir do divisor em direção ao esguicho.

2.3 Linha de resposta tipo 1:

Também chamada de **linha rápida**, é composta por **uma linha adutora** (63mm), divisor e 1 (uma) ou 2 (duas) no máximo, mangueiras de 38mm e esguicho.

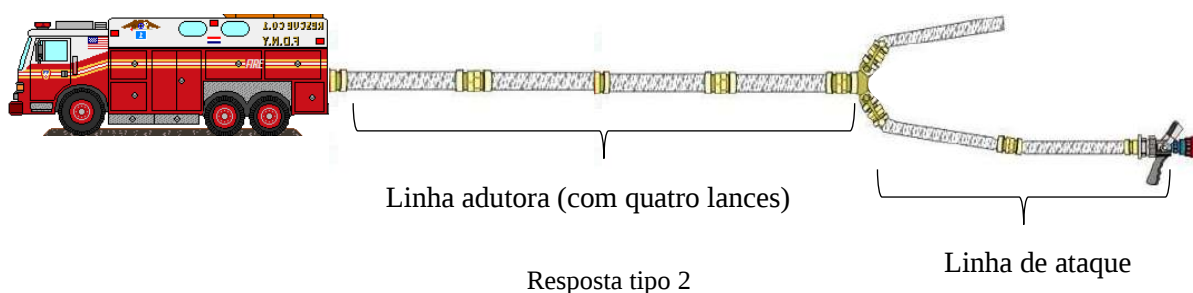


2.4 Linha de resposta tipo 2:

É assim denominado a armação de linhas mais complexa, sendo **a adutora com duas ou mais mangueiras** (2, 3, 4, 5, 6...), divisor e também no máximo duas mangueiras de 38mm (fardo) após o divisor e o esguicho.

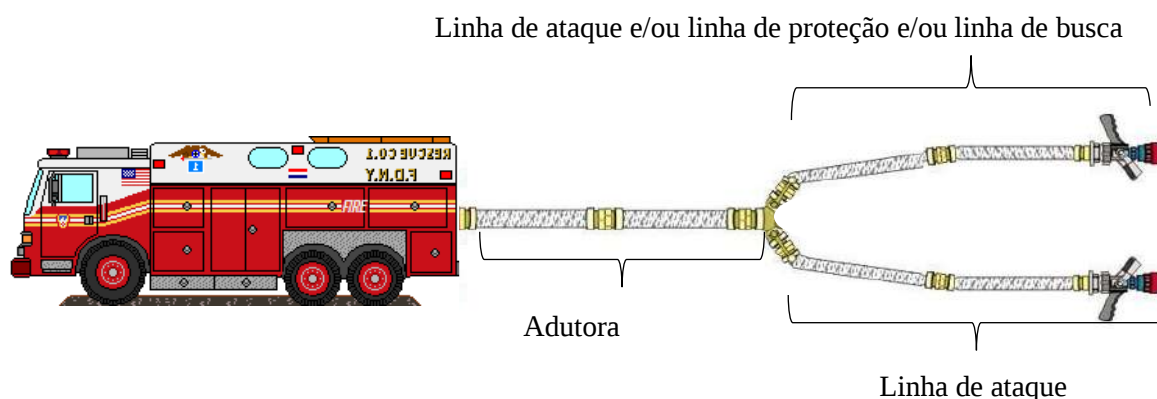
Nas aulas de combate a incêndio na vertical você vai observar que ficará bem mais fácil para coordenar ao chegar no local do incêndio, pois ao avaliar a cena, o comandante irá falar qual tipo de resposta deverá ser utilizada para os operadores de linhas e operador de bomba (motorista).

Por exemplo, incêndio no 5º pavimento de um hotel, será usado a resposta tipo 2. Neste mesmo caso poderá ser utilizado resposta tipo 1 se o incêndio for no 1º pavimento (térreo) e a viatura puder chegar próximo.



2.5 Linha de proteção e/ou linha de busca

São linhas utilizadas para proteção dos bombeiros que estão no ataque direto ao fogo. Normalmente são montadas junto à linha de ataque. Seu emprego deve ser direcionado para a proteção por resfriamento do bombeiro. Quando esta linha é utilizada apenas para a verificação/busca de vítimas chamamos de linha de resgate/busca, quando utilizada para proteção da linha de ataque chamamos de linha de proteção e podem ser utilizadas para os dois objetivos concomitantes, bem como para o combate direto, caso necessário montar ambas as linhas, sendo a linha de ataque da esquerda.





2.6 Linha suspensa

São linhas utilizadas para atingir um local sinistrado que esteja em um plano superior ao da viatura. É utilizado nos combates a incêndios verticais, principalmente quando não possuem, ou estejam inoperantes, um sistema preventivo de hidrantes. Este tipo de linha vai ser muito utilizado nas nossas aulas práticas.

Linha direta

Vou destacar aqui este tipo de linha, não por ser importante, mas para que você **esqueça este tipo para o combate a incêndio urbano**, utilize-a somente em casos de incêndios florestais (que não tenha risco de evoluir para uma residência). **Todo e qualquer incêndio urbano deverá ser armado a linha adutora (com o divisor) com a linha de ataque** e dependendo da avaliação, dimensão do incêndio, localização, tipo de edificação deverá ser montado a segunda linha de ataque, lembre-se **a primeira linha a ser montada será a da direita**.

3. MONTAGEM DE LINHAS

3.1 Considerações

A manobrabilidade com mangueiras de forma coordenada e eficiente aumenta significativamente a efetividade de qualquer combate a incêndio. A montagem de linhas rápidas é sempre crucial para impedir o progresso do fogo antes que fique fora de controle.

Assim, as operações de combate a incêndio requerem preparação cuidadosa dos equipamentos, das viaturas e das mangueiras e frequente treinamento dos métodos de montagem de linhas.

3.2 Parâmetros técnicos adotados

Para as montagens de linhas mangueiras devemos considerar que cada equipamento tem uma faixa de desempenho que é a adequada para sua maior eficiência. **Os esguichos oferecem melhor desempenho quando operados a pressão de 700 kpa (7 Bar ou 100 psi).**

3.3 Perda de carga

Importante fator a ser considerado no emprego das mangueiras é a perda de carga. Quando montamos linhas para transportar água para o combate com uso de mangueiras e acessórios hidráulicos, o atrito que acontece entre a água e a parede da mangueira, entre a água e as tubulações que a conduzem, ou entre a água e os acessórios hidráulicos, **causa uma diminuição na pressão residual no esguicho. Quanto maior a vazão ou menor o diâmetro,**



maior a perda de carga, ao contrário, quanto menor a vazão ou maior o diâmetro da mangueira, menor a perda de carga. Além desses fatores, tem a dobras acentuadas, vazamento, dentre outros que não iremos focar.

Também há perda ou ganho de pressão, em razão da força da gravidade, na diferença de nível entre a posição da viatura que recalca água e o local onde deve chegar o jato d'água.

Para a correta e eficiente operação de combate a incêndio, todos esses fatores devem ser considerados na montagem de linhas, principalmente a atenção pelo condutor/operador da viatura e o oficial de socorro ou comandante da guarnição.

CONSIDERAÇÕES

Nós, instituição CBMAC, sempre damos preferência por aumentar os lances de mangueiras de 38 mm (1½). Mas sabendo da perda de carga e que ela vai influenciar na eficiência do combate e nos tipos de jatos a serem utilizados, sempre que o foco ficar em uma distância maior da viatura, principalmente nos incêndios em edificações, **devemos obrigatoriamente aumentar os lances de mangueiras da (2½) e somente depois colocar o fardo de ataque (no máximo dois lances de mangueiras de 1½ ou uma de 30 metros, em casos inviável, pode-se aumentar na linha).**

Outra coisa que devemos padronizar é que, geralmente, os operadores de linhas já descem da viatura o mais rápido possível já realizando a montagem das mangueiras sem antes avaliar o cenário, a distância, o desnível, os métodos de respostas (**resposta tipo 1 e resposta tipo 2**), etc. Não está errado a celeridade que é tomada, até porque a população espera o máximo de agilidade dos bombeiros, porém nós temos que ter a expertise de encaixar todas as etapas do combate de maneira profissional e técnica.

Tendo a necessidade de aumentar a linha, **sempre aumentar a adutora para perder menos carga e não sobrecarregar a bomba da viatura.** Como mencionei, a pressão ideal para se trabalhar na ponta do esguicho é 7 Bar (100 psi), quanto mais extenso as linhas de 38 mm, ou quanto mais elevado for o foco, vai ocorrer alteração dessa pressão ideal de trabalho (perder carga), então maior será o trabalho do corpo de bombas da viatura, que também tem uma pressão máxima a ser operada.

Para uniformizar essas informações, vamos padronizar que:

1. Mangueiras de 2½

- Na horizontal: a perda é “desconsiderada”
- Na vertical: perde-se 1 bar (15 PSI) a cada 10 metros o que equivale a 3 pavimentos.

2. Mangueiras de 1½

- Na horizontal: 0,33 bar a cada 15 metros (ou seja, a cada 1 lance de mangueira de 15m, perde-se 5 PSI)



Os componentes mais importantes a serem avaliados na perda de carga são:

- Vazão de água recalçada;
- Extensão das linhas ou tubulações e
- Diâmetro das mangueiras ou tubulações.

Entendam que o objetivo aqui não é fazer cálculos de perda de carga complexos para determinar quanto que o operador de bomba deverá trabalhar na viatura para que chegue a 100 PSI na ponta do esguicho, mas compreender o mínimo e saber que os três pontos supracitados irão influenciar no trabalho de combate e estabelecer que o padrão a partir dos cursos de formação (CHOA, CFS e CFSD) bem como em todas as unidades de bombeiros militar do Estado do Acre deverão executar os procedimentos de combate a incêndio uniformizados, falar a “mesma língua” e acompanhar os métodos e técnicas estudadas e atualizadas.

Quero também destacar o trabalho a ser executado pelo operador de bomba, motorista de caminhão de combate a incêndios, sendo ele a peça primordial para o êxito na ocorrência, pois não é justo dizer que quem combate um incêndio são os operadores de linhas, mas principalmente os condutores, os quais devem controlar a pressão da bomba, estar ciente de quantas linhas adutoras e linhas de ataque foram montadas, calcular a distância e se há desnível para ter uma base de quanto irá suprir de pressão a cada lance de mangueiras e/ou pavimentos, ajudar na montagem das adutoras, controlar a quantidade de água até que reforços e reservas cheguem para apoio e montagem do sistema pião, ou até mesmo saber quantos RPMs correspondem à pressão necessária à ponta da linha, ou seja, o condutor tem uma responsabilidade enorme no combate propriamente dito e a comunicação entre ele e os que estão na ponta do esguicho é de suma importância.

4. TÉCNICAS DE COMBATE

4.1 Tipos de jatos

Para a utilização de água e melhor aproveitamento de seu potencial como agente extintor, são utilizados equipamentos hidráulicos que se destinam a armazenar, conduzir e lançar água. Tanques armazenam água, hidrantes a fornecem, tubulações e mangueiras a conduzem, bombas a impulsionam e **esguichos dão “forma” ao jato de água.**

A água pode ser aplicada sob **três tipos de jatos:**

- **C**ompacto (sólido);
- **N**ebulinado;



- **A**tomizado (neblinado a baixa vazão).

4.1.1 JATO COMPACTO:

Jato fechado, produzido pelo esguicho regulável com menor amplitude, toda água segue em uma só direção tendo pequena área de abrangência em relação ao volume de água. A pequena abertura produz uma descarga de água na qual, há pouca divisão de partículas o que diminui a absorção de calor no contato com o combustível e outras superfícies aquecidas. Por não estar fragmentado, o jato compacto chegará ao ponto desejado com maior impacto, atingindo camadas mais profundas do material chamas.



Jato compacto

4.1.2 JATO NEBLINADO:

O jato neblinado é produzido pela regulação do esguicho em ângulos que variam da amplitude do jato compacto até a proximidade de 180º de abertura do cone. A abertura do cone influencia na aplicação do jato, uma vez que quanto **mais aberto**:

- Maior é a fragmentação da água,
- Menor é a velocidade do jato,
- Menor é o alcance,
- **Maior é a absorção de calor** e empurra mais ar.



Jato neblinado

4.1.3 Jato atomizado

O jato atomizado é uma **variação do jato neblinado** em que o tamanho das partículas de água é essencial. Para conseguir que as gotículas obtenham o tamanho ideal utiliza-se a **vazão de 30 GPM e uma pressão de 100 PSI (7 Bar)** na ponta do esguicho (analisar perda de carga de acordo com a quantidade de linhas armadas e mangueiras utilizadas).

Este jato é aplicado em **PULSOS, ou seja, abertura de até 2 segundos de duração, em intervalos curtos que dependem do resfriamento da camada de fumaça.**

O esguicho para se obter esse tipo de jato precisa ter regulagens de vazão, de amplitude do cone e manopla de abertura e fechamento.

A abertura deve ser rápida e o fechamento mais lento para diminuir os **efeitos do golpe de aríete.**

GOLPE DE ARÍETE

O Golpe de Aríete é um fenômeno hidráulico onde o fluído literalmente dá “marteladas” no interior da tubulação (mangueiras), se chocando contra tubos, válvulas e conexões, nas viaturas de bombeiros ocorre devido a abertura e fechamento abrupto dos esguichos.

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



Jato atomizado

5. ABORDAGEM DE AMBIENTES INCENDIADOS

Entendemos abordagem como as **ações de aproximação, abertura de acesso e penetração em um ambiente sinistrado.**

Entrar em um incêndio é sempre um momento crítico que oferece risco ao bombeiro e, dependendo das condições em que for feita a entrada ou abertura, pode-se mudar a dinâmica do incêndio, haja vista que **toda ventilação provoca aceleração da queima e aumento da taxa de liberação de calor**, devido a ingestão de ar no ambiente, expondo os bombeiros a riscos como os fenômenos extremos do fogo. Por isso toda e qualquer abertura demanda cuidados.

Para entrar na edificação sinistrada deve-se avaliar o incêndio e as condições da edificação, escolher o melhor local de se fazer a abertura, executar as ações de acordo com a técnica adotada.

Antes de entrar em qualquer ambiente sinistrado é importante verificar:

- Se existem vítimas e sua localização;
- As condições de segurança do local;
- As características construtivas da edificação;
- O local das saídas para estabelecer rota de fuga (portas, janelas etc.) e
- A provável localização do foco; indicativos de fenômenos extremos do fogo.

Essas informações são importantes para se obter uma ação de sucesso no combate e será de sua responsabilidade, oficial à frente, ou do comandante da guarnição.



A melhor escolha para entrada em ambiente sinistrado é em área não atingida pelas chamas sendo entre o foco do incêndio e as vítimas, pois permite uma proteção das vítimas e das áreas não atingidas pelo fogo. **Caso a guarnição tenha optado por utilizar ventiladores, a entrada deverá ser feita pela mesma abertura utilizada para entrada de ar**, garantindo mais visibilidade e uma temperatura mais amena.

Ao escolher o local de entrada os bombeiros devem levar em consideração os seguintes pontos:

- **P**OSICIONAMENTO;
- **O**BSERVAÇÃO ROTATIVA;
- **T**EMPERATURA E
- **A**GUAR A PORTA;

Posicionamento: O chefe da linha e seu auxiliar, totalmente equipados (EPI e EPRA) devem posicionar de joelhos um de cada lado da porta, sendo que o chefe de linha deve estar voltado para a abertura da mesma. (se a porta abre para dentro o chefe está do lado da dobradiça, se a porta abre para fora o chefe está posicionado do lado da fechadura).

MEMORIZANDO

PORTA PARA **D**ENTRO?

CHEFE AO LADO DA **D**OBRADEÇA.

PORTA PARA **F**ORA?

CHEFE AO LADO DA **F**ECHADURA

Observe abaixo que o chefe está do lado da dobradiça, pois a porta abre para dentro.



Posicionamento chefe e auxiliar.



Observação Rotativa: tanto o chefe de linha quanto seu auxiliar devem proceder uma verificação perimetral da porta procurando por sinais que indiquem a condição do interior do ambiente sinistrado, buscando verificar em qual fase de desenvolvimento o fogo se encontra. Para esta ação **observa-se a integridade da porta, se tem fumaça saindo sob pressão pelas frestas, a altura em que está ocorrendo essa saída, se tem ruídos de aspiração de ar para dentro do local, qual a coloração, densidade, opacidade e velocidade de saída da fumaça e etc.**

Temperatura: a temperatura da porta deve ser checada à procura de indícios que demonstrem a presença e altura da capa térmica. Esse procedimento é feito tateando a porta com as mãos de baixo para cima. (normalmente a parte inferior está menos aquecida que a parte superior). É indispensável a utilização de luvas de combate a incêndio para este procedimento.



Execução do tateamento da porta de baixo para cima.

Aguar a porta: com esguicho anteriormente regulado para **vazão de 30 GPM e jato compacto** o chefe de linha, utilizando **jato mole** (com a manopla de saída de água somente um pouco aberta), deve molhar a porta de baixo para cima, a estrutura em torno dela e a maçaneta para resfriá-los e verificar o ponto mais aquecido identificando a altura da camada de fumaça. Após molhar a porta, o auxiliar da linha verifica se a porta se encontra destrancada. Caso não esteja, providenciar o arrombamento utilizando material adequado de forma que não danifique a porta e não promova uma abertura abrupta. Durante o procedimento de arrombamento a porta deve ser mantida resfriada. **A perda da porta significa perda do controle sobre a ventilação do foco que está por trás dela (função do auxiliar: Não perder o controle da porta)**



Aguar a porta de baixo para cima com o jato mole.

É importante ressaltar que se deve observar outros sinais de fenômenos extremos, pois pode ocorrer a ausência destes na porta se a mesma for confeccionada com materiais resistentes e retardantes ao fogo.

Para confirmação visual da condição no interior do ambiente sinistrado é necessário efetuar a técnica de abertura da porta. Sendo assim, o chefe de linha e seu auxiliar devem proceder da seguinte forma:

1. O jato deve ser regulado para uma amplitude de 35° e vazão de 30 GPM (conforme a próxima imagem);
2. O chefe de linha lança dois pulsos acima da porta de menos de um segundo cada, um sobre a sua cabeça e outro sobre a cabeça do auxiliar, visando deixar em suspensão uma neblina de água na região superior próxima à porta.



Jatos de proteção e resfriamento.

Nota: Esta ação se deve ao fato de que ao proceder à abertura, os gases aquecidos que escapam do interior do ambiente sinistrado se misturarão à neblina e perderão calor.



3. Imediatamente após o segundo pulso acima da porta, o auxiliar faz uma pequena abertura na porta, o suficiente para a passagem do jato de água, enquanto o chefe de linha aplica **um jato de dois segundos** na parte superior do ambiente enquanto visualiza as condições no interior. Quando o chefe finalizar o jato o auxiliar fecha a porta imediatamente.

Depois de realizada a primeira abertura deve-se definir por continuar a estabilização ou pelo início da progressão. Nesta primeira abertura deve-se observar se existem chamas visíveis, acúmulo de fumaça, a coloração e densidade da 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.

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 de ar na parte inferior, **o ambiente estará em uma temperatura muito alta. Neste caso é necessário repetir a técnica de abertura da porta até a estabilização do ambiente**, possibilitando a entrada e a progressão dos bombeiros. Deve-se aguardar, entre uma abertura e outra, um tempo de 5 a 8 segundos. Se a água lançada cai ou atinge o teto, então a temperatura é moderada. Neste caso procede-se a entrada no ambiente.

Após os procedimentos de estabilização do ambiente e definido que é possível a entrada no local sinistrado, a dupla de ataque realiza a entrada no ambiente realizando os dois pulsos acima da porta, o auxiliar abre a porta o chefe da linha executa um pulso e realiza a entrada, em seguida o auxiliar também entra no local se posicionando na mangueira ao lado oposto ao chefe e fecha a porta.

A partir deste momento **o chefe de linha regula o esguicho para 60º** de amplitude do jato. O auxiliar deve se posicionar próximo a porta para mantê-la fechada e também irá controlar o avanço e recuo da mangueira.

Durante a progressão dos bombeiros em direção ao foco, portas e janelas devem permanecer fechadas, pois assim evita-se uma possível reigição da fumaça provocada pela entrada de ar. Enquanto não for estabelecida uma forma eficiente para o escoamento da fumaça e que não proporcione risco ao bombeiro e possíveis vítimas, não se deve abrir portas e janelas. Essas aberturas podem causar uma ventilação indesejada no local, provocando o aumento do foco devido a maior oferta de comburente, levando a um aquecimento rápido do local.

Durante a progressão, é importante que tanto o chefe da linha quanto o seu auxiliar estejam atentos ao que ocorre no ambiente, sempre observando se tem alguma vítima no local,



se existe a possibilidade de algum material se tornar um foco secundário devido à ação da fumaça, se existe aberturas que podem afetar o comportamento do fogo, sinais de desabamento, 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. Por dentro da roupa são formadas camadas de ar. O ar é isolante térmico, essas camadas oferecem proteção ao bombeiro. A compressão dos tecidos da roupa interrompe as camadas de ar e pode produzir queimaduras na pele do bombeiro.**

Somente o pessoal necessário para o combate deve entrar no ambiente sinistrado, estando todos equipados com as devidas roupas de proteção e EPRA. Um bombeiro deve permanecer também totalmente equipado, a porta controlando o avanço e recuo da mangueira.

Dentro do ambiente é útil fazer o Teste de Teto, que consiste em lançar para o alto (em direção ao teto) um pulso de jato atomizado observando se a água cai ou evapora. Se a água cair, é sinal de que o local não está superaquecido sendo possível continuar a progressão. A evaporação da água indica que o local está superaquecido e a situação é de risco. Neste caso, aplicar pulsos de jato atomizado até que se consiga a estabilização do ambiente para poderem continuar avançando.

A realização dos pulsos atomizados deve ser avaliada para que não seja aplicada água em excesso no ambiente, se não estiver havendo a vaporização total da água aplicada na fumaça, significa que o ambiente não está tão quente, podendo diminuir o uso da água.

Localizado o foco, faz-se o combate ou o seu confinamento, conforme a tática adotada.

6. PROGRESSÃO DO BOMBEIRO NO INCÊNDIO

O deslocamento do bombeiro no incêndio pode ser realizado de três formas:

- **Dois pontos;**
- **Três pontos ou**
- **Quatro pontos.**

Deslocamento em dois pontos: se não houver risco ocasionado pela fumaça os bombeiros devem se deslocar de pé, caminhando normalmente.

Deslocamento em três pontos: havendo risco ocasionado pela fumaça em local onde o terreno é desnivelado, tem escadas ou escombros, os bombeiros devem se deslocar em três pontos, tomando posição de combate com um dos joelhos no chão, avança tateando o chão com o pé e apoiando o seu peso na perna que estiver com o joelho no chão.



Deslocamento em quatro pontos: havendo risco ocasionado pela fumaça, risco de comportamento extremo do fogo, quando for executar técnica de passagem de porta, ou entrar em ambiente desconhecido, a dupla de bombeiros progride com os dois joelhos no chão.



Deslocamento em 2, 3 e 4 pontos respectivamente.



7. TIPOS DE ATAQUE

A aplicação do agente extintor para extinguir o fogo é chamada de ataque. A água utilizada num incêndio será bem-sucedida se a quantidade utilizada for **suficiente para resfriar o combustível** que está queimando para temperaturas abaixo do seu ponto de combustão.

O bombeiro precisa escolher o ataque adequado, para obter a extinção mais rápida, mais segura e menos danosa, de acordo com as condições encontradas.

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

São tipos de ataque:

- **Ataque direto;**
- **Ataque indireto;**
- **Ataque transicional;**
- **Ataque combinado;**
- **Ataque tridimensional.**

ATAQUE DIRETO: Consiste na aplicação de água **diretamente sobre à base do fogo**, visando resfriá-lo abaixo de sua temperatura de ignição. O mais eficiente uso de água para a extinção de um incêndio em queima livre é o ataque direto.

Não se deve lançar mais água que o necessário para a extinção, isto é, quando não se visualizar mais chamas. Aplicando-se vazão suficiente, a extinção das chamas é imediata. Se a extinção não acontece de imediato, ou a vazão é insuficiente ou existe algum anteparo protegendo o foco. **Aplicar água por mais de 3 segundos na mesma área não aumenta a possibilidade de extinguir o fogo e produz vapor excessivo.**

O tipo de jato adotado, podendo ser compacto, neblinado ou atomizado, dependerá principalmente do material combustível em chamas; da extensão atingida pelas chamas e da possibilidade de entrar no ambiente sinistrado.

Este tipo de ataque pode ser executado de dentro ou de fora do compartimento sinistrado, dependendo do grau de envolvimento. Se o fogo é localizado logo no início do incêndio, um ataque direto aplicado de dentro do ambiente extinguirá rapidamente o foco, atacando a base do fogo no material combustível em chamas. Por outro lado, se a estrutura está bastante envolvida e a entrada não é possível, o ataque direto de fora do ambiente é geralmente a única técnica capaz de controlar o fogo.



Vantagens do ataque direto:

- Pode ser aplicado à distância;
- É adequado para incêndios tanto em locais abertos quanto em compartimentos;
- É adequado para a proteção de prédios vizinhos contra a propagação do fogo.

Desvantagens do ataque direto:

- O ataque direto utilizado de forma contínua pode exigir muita água, a qual escoa do combustível, ou não ser totalmente transformada em vapor provocando o “alagamento”;
- Se for aplicada água em excesso, pode alterar o balanço térmico devido à grande produção de vapor;
- Pode empurrar fumaça para outros compartimentos, o que ameaça a vida de vítimas presas pelo aumento da temperatura;
- Pode levar fragmentos incandescentes até gases pré-misturados, ocasionando a ignição de fumaça.

BALANÇO OU EQUÍLIBRIO TÉRMICO

É o movimento dos gases aquecidos em direção ao teto e a expansão de vapor d'água em todas as áreas, após a aplicação dos jatos d'água. Se o jato for aplicado por muito tempo, além do necessário, o vapor começará a condensar, causando a precipitação da fumaça e dos gases aquecidos do teto para piso, de forma que os produtos aquecidos que deveriam ficar ao nível do teto tomarão o lugar do ar fresco que deveria ficar ao nível do chão, tornando o ambiente baixo muito quente e sem visibilidade.

ATAQUE INDIRETO: Consiste na aplicação de água de fora do ambiente sinistrado direcionadas para paredes e 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 aos bombeiros. O vapor formado também pode sair por pequenas aberturas com pressão, bem como empurrar a fumaça para outros ambientes da edificação.

Neste tipo de ataque, o objetivo é produzir uma grande quantidade de vapor de água para resfriar a capa térmica e o cômodo e, indiretamente, apagar o fogo. Como não visa o foco, objetos não atingidos pelo fogo podem ser danificados pela água utilizada neste tipo de ataque.

ATAQUE TRANSICIONAL: Consiste na estabilização do ambiente pelo lado de fora, usando a propriedade de vaporização da água, para criar melhores condições de entrada no local sinistrado. Deve ser executado quando o ambiente está confinado e com alta temperatura, com ou sem fogo, devendo atentar para a possibilidade do surgimento de algum dos fenômenos extremos do fogo (“backdraft” ou “flashover”).

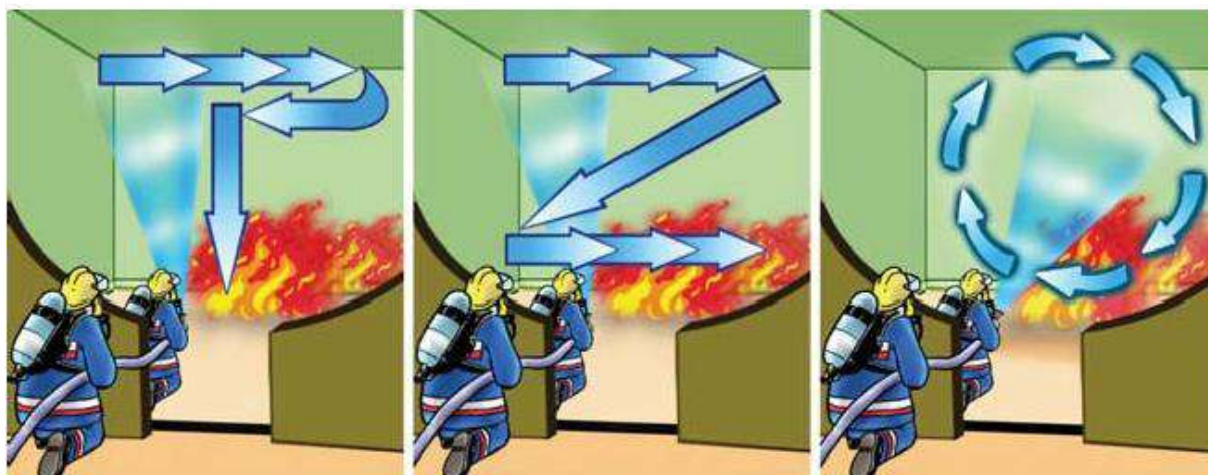
Realiza-se dirigindo um jato d’água compacto para o teto superaquecido, tendo como resultado a produção de 1.700 litros de vapor para cada litro de água, aproximadamente.

O esguicho será acionado por um período de aproximadamente 5 segundos, não podendo haver excesso de água, o que causaria distúrbios no balanço térmico.

O processo de estabilização do ambiente será muito rápido e o bombeiro perceberá os sinais logo após a aplicação da água. Depois de estabilizado o ambiente, o bombeiro deve entrar no local, executando os procedimentos de passagem de porta, e executando um ataque de dentro do ambiente.

Durante a aplicação da água por qualquer abertura da edificação, os bombeiros deverão manter-se fora da linha de abertura de portas e janelas, para se protegerem da expulsão de gases quentes e vapores que sairão através dessas aberturas.

ATAQUE COMBINADO: Consiste na técnica de geração de vapor combinada com ataque direto à base dos materiais em chamas, devendo o esguicho regulável trabalhar com uma **abertura de 30 graus e uma vazão de 125 GPM** (vazão máxima do esguicho), movimentando-o de forma a descrever uma das seguintes letras: **“Z”, “O”, “T” ou “I”**, conforme o tamanho do ambiente.



Movimentos de ataque combinado
Fonte: Manual de Combate a Incêndio de Portugal



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”, movimentado de forma a descrever um círculo, atingindo o teto, a parede oposta e novamente o teto.

Para um ambiente de aproximadamente 10 m², faz-se um “T”, começando do alto e indo até próximo do piso.

Para corredores, faz-se um “I” de cima para baixo.

Forma-se a letra adequada ao tamanho do ambiente e fecha-se o jato. Observa-se a ação do jato no ambiente e se necessário repetir o procedimento.

Formar a 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.**

É importante salientar **que para utilização desta técnica é necessário que se tenha um ambiente com ventilação adequada.** Em casos 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.

ATAQUE TRIDIMENSIONAL: Consiste na aplicação de neblina de água em pulsos rápidos e controlados, em que o tamanho das gotas de água é crucial. Método introduzido por bombeiros suecos e ingleses, no início dos anos 1980, que usa **o jato atomizado para conter a combustão na fase gasosa e para prevenir ou reduzir os efeitos do flashover, backdraft e outras ignições dos gases produzidos pelo fogo.**

O ataque tridimensional **busca a vaporização da água dentro da fumaça.** Não deve atingir teto e paredes. Atua na fumaça por três mecanismos: **diluição, resfriamento e diminuição do volume.** Foi desenvolvido para prevenir e extinguir as chamas na camada de fumaça e gases quentes, sem agravar as condições do incêndio pela injeção de água em demasia. Aplicar muita água na fumaça pode até extinguir o fogo, mas produz muito vapor quente.

Este tipo de ataque é adequado para situações em que o foco ainda não foi localizado, e ainda é possível entrar no ambiente. O ataque tridimensional na fumaça protege as guarnições do calor intenso radiado do teto e evita um comportamento extremo do fogo. É adequado para situações em que existe um grande volume de fumaça com pouco ou nenhum fogo aparente.



Esta técnica possibilita a diminuição do volume da camada de fumaça, elevando assim o plano neutro (zona de reação), pois a contração causada pelo resfriamento é maior que a expansão da água convertida em vapor, melhorando as condições de visibilidade e temperatura.

É utilizado durante a progressão da entrada até o local onde é possível apagar o fogo. A área máxima envolvida pelo fogo, em cada cômodo, não deve ultrapassar 70m². Acima disso este tipo de ataque não proporciona estabilização suficiente para a presença dos bombeiros com segurança.

A técnica consiste na aplicação de pulsos de baixa vazão (30 GPM), a uma pressão de 100 PSI na ponta do esguicho, dentro da camada de gases aquecidos. Para tal, o jato deve ser executado através da rápida abertura e fechamento da manopla do esguicho, tendo uma duração cerca de 0,1 a 0,5 segundo, direcionados à parte mais alta da área sinistrada.

Os esguichos devem ser regulados em 60 graus de amplitude, o bombeiro deverá posicionar-se agachado, sentado sobre os calcanhares, de forma que o jato lançado forme um ângulo de 45 graus em relação ao solo.

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, o que depende da intensidade do incêndio.

8. VENTILAÇÃO DO AMBIENTE

Sem ventilação adequada: Nesses ambientes é preciso evitar a formação de vapor. Faz-se o ataque direto de forma intermitente (**pacote d'água**) alternado com ataque tridimensional, visando evitar o alagamento e o acúmulo excessivo de vapor até a extinção do fogo. A utilização dos pulsos na camada de fumaça se dá para controlar sua inflamabilidade.

O **Pacote d'água** é o ataque direto com jato compacto em baixa vazão (30 GPM). Abre-se e fecha-se o esguicho de forma intermitente. Desta forma a água cai como um “pacote de água” sobre uma pequena área. Começa-se da borda do foco, apagando pequenas áreas por vez até que se complete a extinção, com o mínimo de danos mantendo visibilidade e pouco vapor.



Execução do pacote d'água.

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 do foco.

Com ventilação adequada: Nos ambientes que tenham abertura adiante da linha de mangueira que possibilita a saída da fumaça e vapor de água formado durante o ataque, pode-se aplicar um jato como uma **varredura**, lentamente, por 1 a 3 segundos sobre cada área, começando da periferia do foco.

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.

A grandes distâncias, usa-se o jato compacto, que se quebra 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.

Para se controlar grandes focos de incêndio, é importante dividir o foco em duas partes, para em seguida atacá-las separadamente. Ao dividir o foco, a eficiência do aquecimento diminui.

Para tal, ataca-se com maior vazão disponível, por um curto período de tempo, a área de maior potência do foco, onde as chamas são mais altas, pois representa o maior perigo de propagação. Depois ataca-se as outras duas áreas separadamente.



PARA CASOS DE RISCO DE BACKDRAFT.

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 o resfriamento. Em seguida, abra o ambiente e inicie o rescaldo.

Importante: 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.

Bons estudos e até a aula 04

