

Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros

2



SUPRIMENTO DE AGUA EM COMBATE EM INCENDIOS



MSACI



MANUAL DE SUPRIMENTO DE
ÁGUA EM COMBATE EM
INCENDIOS

1ª Edição
2006

Volume
2

Os direitos autorais da presente obra pertencem ao Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte.

PMESP
CCB

Comandante do Corpo de Bombeiros

Cel PM Antonio dos Santos Antonio

Subcomandante do Corpo de Bombeiros

Cel PM Manoel Antônio da Silva Araújo

Chefe do Departamento de Operações

Ten Cel PM Marcos Monteiro de Farias

Comissão coordenadora dos Manuais Técnicos de Bombeiros

Ten Cel Res PM Silvio Bento da Silva

Ten Cel PM Marcos Monteiro de Farias

Maj PM Omar Lima Leal

Cap PM José Luiz Ferreira Borges

1º Ten PM Marco Antonio Basso

Comissão de elaboração do Manual

Cap PM Jeremias Pereira Morine

Cap PM Cícero Lázaro Ferreira Barboza Júnior

1º Tem PM Alessandro Vieira Costa

2º Ten PM Fábio Loureiro Teodoro

2º Ten PM João Dias

1º Sgt PM Wanderley Correa de Lima

1º Sgt PM Pedro Henrique Dainezi

3º Sgt Ivair Inácio da Silva

3º Sgt PM Sérgio Henrique Ladislau Felício

Comissão de Revisão de Português

1º Ten PM Fauzi Salim Katibe

1º Sgt PM Nelson Nascimento Filho

2º Sgt PM Davi Cândido Borja e Silva

Cb PM Fábio Roberto Bueno

Cb PM Carlos Alberto Oliveira

Sd PM Vitanei Jesus dos Santos

PREFÁCIO - MTB

No início do século XXI, adentrando por um novo milênio, o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo vem confirmar sua vocação de bem servir, por meio da busca incessante do conhecimento e das técnicas mais modernas e atualizadas empregadas nos serviços de bombeiros nos vários países do mundo.

As atividades de bombeiros sempre se notabilizaram por oferecer uma diversificada gama de variáveis, tanto no que diz respeito à natureza singular de cada uma das ocorrências que desafiam diariamente a habilidade e competência dos nossos profissionais, como relativamente aos avanços dos equipamentos e materiais especializados empregados nos atendimentos.

Nosso Corpo de Bombeiros, bem por isso, jamais descuidou de contemplar a preocupação com um dos elementos básicos e fundamentais para a existência dos serviços, qual seja: o homem preparado, instruído e treinado.

Objetivando consolidar os conhecimentos técnicos de bombeiros, reunindo, dessa forma, um espectro bastante amplo de informações que se encontravam esparsas, o Comando do Corpo de Bombeiros determinou ao Departamento de Operações, a tarefa de gerenciar o desenvolvimento e a elaboração dos novos Manuais Técnicos de Bombeiros.

Assim, todos os antigos manuais foram atualizados, novos temas foram pesquisados e desenvolvidos. Mais de 400 Oficiais e Praças do Corpo de Bombeiros, distribuídos e organizados em comissões, trabalharam na elaboração dos novos Manuais Técnicos de Bombeiros - MTB e deram sua contribuição dentro das respectivas especialidades, o que resultou em 48 títulos, todos ricos em informações e com excelente qualidade de sistematização das matérias abordadas.

Na verdade, os Manuais Técnicos de Bombeiros passaram a ser contemplados na continuação de outro exaustivo mister que foi a elaboração e compilação das Normas do Sistema Operacional de Bombeiros (NORSOB), num grande esforço no sentido de evitar a perpetuação da transmissão da cultura operacional apenas pela forma verbal, registrando e consolidando esse conhecimento em compêndios atualizados, de fácil acesso e consulta, de forma a permitir e facilitar a padronização e aperfeiçoamento dos procedimentos.

O Corpo de Bombeiros continua a escrever brilhantes linhas no livro de sua história. Desta feita fica consignado mais uma vez o espírito de profissionalismo e dedicação à causa pública, manifesto no valor dos que de forma abnegada desenvolveram e contribuíram para a concretização de mais essa realização de nossa Organização.

Os novos Manuais Técnicos de Bombeiros - MTB são ferramentas importantíssimas que vêm juntar-se ao acervo de cada um dos Policiais Militares que servem no Corpo de Bombeiros.

Estudados e aplicados aos treinamentos, poderão proporcionar inestimável ganho de qualidade nos serviços prestados à população, permitindo o emprego das melhores técnicas, com menor risco para vítimas e para os próprios Bombeiros, alcançando a excelência em todas as atividades desenvolvidas e o cumprimento da nossa missão de proteção à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio.

Parabéns ao Corpo de Bombeiros e a todos os seus integrantes pelos seus novos Manuais Técnicos e, porque não dizer, à população de São Paulo, que poderá continuar contando com seus Bombeiros cada vez mais especializados e preparados.

São Paulo, 02 de Julho de 2006.

Coronel PM ANTONIO DOS SANTOS ANTONIO

Comandante do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

Índice	05
1. Introdução	07
2. Suprimento de água	09
2.1 Definição	09
2.2 Fontes de Captação	09
2.2.1 Classificação das fontes de captação	09
2.3 Materiais de suprimento	13
2.3.1 Classificação dos materiais de suprimento	13
3. Medição de Vazão do Suprimento de Água	26
3.1 Pressão	26
3.1.1 Pressão Estática	26
3.1.2 Pressão Dinâmica	27
3.2 Verificação da Vazão	27
3.2.1 Fórmula do Cálculo da Vazão	27
3.2.2 Tabela de Vazões	29
4. Operações de Suprimento	30
4.1 Suprimento com emprego de Auto Tanque	31
4.2 Suprimento com hidrante à distância	32
4.3 Suprimento através do Sistema Pião	32
4.4 Suprimento em Reservatórios, Piscinas, Etc	34
4.5 Suprimento em Manancial	34
4.6 Suprimento no Mar.....	36
4.7 Suprimento em Hidrante Urbano de Coluna ou Subterrâneo	37
4.8 Suprimento em Hidrante Predial	38
4.9 Suprimento com Emprego de Tanque Portátil	40
4.9.1 Suprimento com Tanque Portátil Próximo ao AB	41
4.9.2 Suprimento com Tanque Portátil Longe do AB	45
4.10 Abastecimento Elevado	46
4.11 Procedimentos para Bomba Reboque e Portáteis	50

4.11.1 Bomba a Explosão sobre Rodas	50
4.11.2 Manutenção de Moto-Bomba Escorvantes	51
4.11.3 Moto-omba Submersível com Mangote e Centrífuga	51
4.12 Manobra de Água na Rede Pública de Distribuição	52
Bibliografia	54

Os incêndios são, em sua grande maioria, combatidos com o emprego de água como agente extintor. Essa característica tem sua causa principal no fato da água ser abundante e barata na natureza, o que torna economicamente viável para a maioria dos incêndios; facilidade de armazenagem, facilidade de transporte, multiplicidade de aplicação do jato, forma líquida, etc., Considerando também que grande parte dos incêndios tem sua propagação nos combustíveis de classe A, o que justifica a aplicação deste agente. Esse fator determina a preocupação com o suprimento d'água, onde a guarnição de combate a incêndio se envolve num processo de transferência do agente extintor, da fonte disponível, até o local do incêndio. Em suma, de modo geral o suprimento de água é vital para a extinção do incêndio, assim, quanto mais eficiente for esse processo, aliado às técnicas e táticas de combate, maior será o êxito na extinção.

A água necessária para o suprimento da viatura de combate a incêndio será obtida, em princípio, de um hidrante urbano. Como alternativa, poderá ser extraída de outras fontes tais como: hidrantes prediais, viaturas de apoio de transporte de água (viaturas do Corpo de Bombeiros, outros órgãos públicos ou particulares), reservatórios e mananciais.

A extinção de um incêndio, com o emprego da água, baseia-se em processo físico e químico, onde qualquer corpo em combustão desprende certa quantidade de calor que pode ser determinada matematicamente. Para se extinguir esse fogo, precisamos anular ou retirar todo esse calor desprendido, provocando assim um resfriamento do corpo em ignição. Portanto, a água é o agente extintor natural mais indicado para se combater um incêndio, devido a suas propriedades científicas de absorção, além de ser, como supracitado, o mais abundante e econômico para esse fim.

2 SUPRIMENTO

2.1 DEFINIÇÃO

Compreende-se por suprimento o ato de canalizar a água desde sua fonte de captação até o local onde ela é consumida, e, no conceito profissional do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, define-se como sendo a operação de captação de água em fontes diversas e a sua condução até o local do incêndio.

2.2 FONTES DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Compreende-se por fontes de captação ou de suprimento todos os locais onde se verificam acentuados volumes de água disponível, nos quais o Corpo de Bombeiros possa se valer para suprir suas necessidades operacionais para combate ao incêndio.

2.2.1 CLASSIFICAÇÃO DE FONTES DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA:

As fontes de captação são classificadas em: Naturais (mananciais) e Artificiais.

a) Fontes Naturais: São aquelas em que não se verifica a participação de trabalho humano para represar a água, por exemplo:

- Lago - Considerável extensão de água cercada de terra (fig. 01);
- Lagoa - Pequeno lago;
- Mar - Água salgada em que, imaginariamente, se subdividem os oceanos;
- Rio - Curso natural de água doce que deságua noutro rio, no mar ou no oceano.

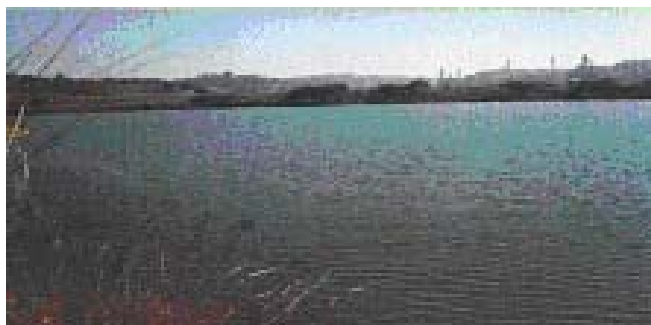


Fig. 01 – Lago Parque do Carmo São Paulo

b) Fontes Artificiais: São aquelas em que se verifica a participação do trabalho humano para represar a água como, por exemplo:

- Açude - Barragem de pedra e cal que se faz nos rios para represar água.
- Canal - Córrego artificial que se destina à intercomunicação de mares ou condução de águas pluviais aos locais mais distantes, visando principalmente à irrigação ou o uso industrial;
- Reservatório - Depósito de água construído em edificações com a finalidade de suprimento das necessidades de demanda, podendo ser subterrâneo, ao nível do solo ou elevado (fig. 02);



Fig. 02 – Reservatório elevado

- Represa - Construção feita no curso de um rio, cuja finalidade é reter o fluxo da água, a fim de suprir o sistema hídrico ou elétrico de uma determinada localidade. Serve para o lazer ou criação de peixes.
- Poço - Cavidade aberta na terra cuja finalidade é reter a água que aflora no subsolo daquele local.
- Outras Reservas - Do ponto de vista operacional, podemos considerar como outras reservas as piscinas (fig. 03), fontes de praças públicas, espelhos d'água etc.



Fig. 03 – Piscina

- Reserva de Incêndio – Volume de água destinado exclusivamente ao combate a incêndio (Dec. Est. 4607601);
- Rede de Hidrantes Urbanos – aparelhos instalados na rede de distribuição de água da cidade, podendo ser de coluna (fig. 04) ou subterrâneo.



Fig. 04 – Hidrante Urbano de Coluna

• Viaturas – O transporte d'água por viaturas, não é o mais aconselhável, tendo em vista a teoria de implantação de sistemas de hidrantes urbanos distribuídos de maneira racional em uma determinada região, em pontos estratégicos e com vazão adequada, evitando desta forma, este tipo de transporte.

Entretanto, devido à nossa realidade, utilizamos veículos pesados para o transporte de água aos locais de ocorrência, bem como de veículos externos ao Corpo de Bombeiros, como carros pipa, carretas etc.

Os Corpos de Bombeiros brasileiros empregam largamente o suprimento por intermédio de viaturas de várias características como:

o Auto Bomba (AB) - O AB (fig. 05), a viatura básica, é o principal instrumento do bombeiro nas operações de combate a incêndio. Todo AB possui grande quantidade e variedade de material especializado e bomba de incêndio (de 2.000 a 8.000 litros por minuto – lpm) e tanque (de 3.000 a 6.000 litros) para transporte de água até o local do sinistro, o que permitirá a sua utilização de imediato



Fig. 05 – AB – Auto Bomba

O Auto-Tanque - A função principal do AT (fig. 06), devido à sua maneabilidade, é o abastecimento, tanto do AB como da CM-RE. Sua principal característica é a capacidade de transporte de 4.000 a 10.000 litros de água. Poderá, eventualmente, ser utilizado no combate a incêndios, com limitações devido à pequena capacidade da bomba (de manobra e vazão)



Fig. 06 – AT – Auto Tanque

O Reboque com Cavalo-Mecânico - A principal característica deste veículo é o transporte de grandes volumes de água (16.000 litros ou mais) e moto bomba instalada. São viaturas pesadas, de difícil movimentação em ambientes urbanos e seu emprego é complexo, porém de fundamental importância em locais com suprimento de água reduzido (fig. 07).



Fig. 07 – CM-RE – Cavalo Mecânico com Reboque

O Carros Pipas - São viaturas pertencentes ao serviço de transporte de água, públicos ou privados. Quando necessários o Corpo de Bombeiros utiliza esses veículos. Não têm condições técnicas de combate, mas se prestam, pela maneabilidade e quantidade, ao suprimento de água aos AT e CM-RE quando no sistema de abastecimento conhecido como pião (fig. 08)



Fig. 08 – Carro Pipa

2.3 MATERIAIS DE SUPRIMENTO

É o conjunto de peças, ferramentas, aparelhos, encanamentos, dispositivos e apetrechos em geral de que se utilizam os bombeiros para aduzir a água de uma fonte de captação qualquer até as bocas de admissão das bombas de incêndio do Corpo de Bombeiros.

2.3.1 CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS DE SUPRIMENTO

De acordo com o porte e utilização, os materiais de suprimento são classificados em FIXOS e PORTÁTEIS.

a) MATERIAIS DE SUPRIMENTO FIXO: Enquadram-se neste grupo os elementos componentes do sistema de suprimento público, assim como aqueles integrantes das canalizações e redes preventivas das edificações e estabelecimentos comerciais e industriais, bem como, os de finalidade mistos, previstos no Decreto estadual 46076/01 e Instruções Técnicas. Considerando-se o local onde podemos encontrá-los, subdividimos este grupo em dois subgrupos distintos, a saber:

- DE VIA PÚBLICA;
- DE EDIFICAÇÕES.

a.1) FIXOS DE VIA PÚBLICA

- HIDRANTES – são aparelhos ligados aos encanamentos de suprimento de água, permitindo a adaptação das bombas e mangueiras para a extinção de incêndio.

a.1.1 Hidrante Urbanos de Coluna – Hidrantes de coluna, instalados nos passeios públicos, são dotados de juntas de união para conexão com mangotes, mangueiras ou mangueirotos. O mais utilizado em São Paulo é o tipo conhecido pelo fabricante Barbará. Sua abertura é feita através de um registro de gaveta cujo comando é colocado ao lado do hidrante. Possui uma expedição de 100m e duas de 63mm (fig. 09).

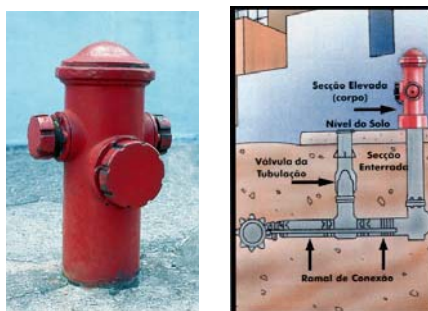


Fig. 09 - Hidrante Urbano de Coluna

Os mesmos são codificados através da pintura de sua borda superior, de acordo com sua vazão:

VAZÃO (em litros por minuto)	COR DO CABEÇOTE E EXPEDIÇÕES
Maior que 2.000	Verde
De 1.000 a 2.000	Amarelo
Menor que de 1000	Vermelho

Os hidrantes com vazão menor que 1000 litros por minuto não serão pintados, ou seja, permanecerão na cor vermelha.

a.1.2 Hidrantes urbanos subterrâneos – Hidrantes subterrâneos são aqueles situados abaixo do nível do solo, com suas partes (expedição e válvula de paragem) colocadas dentro de uma caixa de alvenaria, fechada por uma tampa metálica. (fig 10).



Fig. 10 – Hidrante Urbano Subterrâneo

a.1.3 Registro de Recalque – O registro de recalque é uma extensão da rede hidráulica predial, constituído de uma conexão (introdução) e registro de paragem em uma caixa de alvenaria fechada por tampa metálica. Situa-se abaixo do nível do solo (no passeio), junto à entrada principal da edificação. (fig. 11).



Fig. 11 – Registro de Recalque

a.2) FIXO DE EDIFICAÇÃO

- ABRIGO – compartimento existente em prédios e indústrias destinados ao acondicionamento de hidrantes e de equipamentos de combate a incêndio;
- CAIXA D'ÁGUA SUPERIOR – reservatório de água existente sobre o último pavimento cuja função é abastecer a edificação.
- RESERVATORIO SUBTERRÂNEO – depósito de água construído no subsolo da edificação, estabelecimento comercial, industrial, residencial, etc., cuja finalidade é regular e suprir a caixa d'água superior;
- CAIXA DE INCÊNDIO – o mesmo que ABRIGO, no entanto composto de 02 (duas) mangueiras de e 01 (um) esguicho regulável, conforme previsto no Decreto Estadual 46076 e Instruções Técnicas (fig. 12).



Fig. 12 – Caixa de Incêndio

- REDE DE INCENDIO – consiste no conjunto de tubulações que parte da reserva técnica de incêndio das caixas d'água, para abastecer o sistema de hidrante predial.

b) MATERIAIS DE SUPRIMENTO PORTÁTIL: Consistem em todo ferramental, peças, aparelhos, dispositivos e apetrechos que podem ser transportados por um único elemento da guarnição, ou em alguns casos, por um reduzido grupo.

Esses materiais, permanecem nas viaturas operacionais, acondicionados em gavetas, caixas ou suportes.

b.1 ACESSÓRIOS HIDRÁULICOS

- Tampão – Peça de metal, dotada de arruela de vedação para torná-la estanque, destinada a evitar acidentes e também proteger expedições da bomba de incêndio (fig. 13).



Fig. 13 – Tampão

- Adaptação - podem ser:
 - Reduções: Para permitir o acoplamento de juntas de uniões de diâmetro diferentes (engate rápido ou rosca) (fig. 14).
 - Corretores de fios (troca de fios): Para permitir o acoplamento de juntas de uniões de fios de rosca diferentes (fig. 15)
 - Suplementos de união: Para permitir o acoplamento de uniões com terminais idênticos (duas roscas macho ou fêmea) (fig. 16).
 - Adaptadores: Para permitir o acoplamento de juntas de uniões de padrões diferentes (fig. 17)



Fig. 14 – Redução



Fig. 15 – Corretor de fios ou trocas fios



Fig. 16 – Suplemento de união



Fig. 17 – Adaptação

- **Mangueira** - Mangueira é um duto flexível utilizado para transportar água do ponto de abastecimento até o local em que deva ser utilizada nas operações de combate a incêndios. Em razão de sua finalidade, a mangueira deve ser flexível, resistir à pressão interna e ser, tanto quanto possível, leve e durável (fig. 18).

- **Mangote** - É um duto de borracha, reforçado com armação interna de arame de aço, de modo a resistir, sem se fechar, quando utilizado em sucção. Destina-se a ligar a introdução da bomba a mananciais ou aos hidrantes em operação de sucção. É um equipamento de grande durabilidade e fácil manutenção. Para seu acoplamento, um bombeiro faz a conexão das juntas e outro sustenta o mangote (fig. 18).

- **Mangueirote** - É uma mangueira especial utilizada para o abastecimento de viaturas em hidrantes. No Corpo de Bombeiros, o mangueirote utilizado possui comprimento de 5 metros, diâmetro de 100mm e juntas de união de 100mm ou 112mm, roscas fêmeas. Exige cuidados e manutenção iguais aos de qualquer mangueira. Apresenta a vantagem de poder ser acoplado por um único homem, além de permitir que a viatura esteja distante ou até mal posicionada em relação ao hidrante. Não pode ser usado em sucção (fig. 18).



Fig. 18 – Mangueirote, Mangueira, e Mangote

- Chaves - Ferramentas destinadas a facilitar o acoplamento ou desacoplamento de juntas de união. As chaves podem ser:
 - de mangueiras, para acoplamento e desacoplamento de mangueiras e adaptações. (fig. 19-1, 4 e 5)
 - de mangote, para acoplamento e desacoplamento de mangote, mangueirotos e filtros. (fig. 19-2)
 - universal, para acoplamento e desacoplamento de mangueiras e mangotes. (fig. 19-3)
 - para hidrante público de coluna, para abrir e fechar tampões de hidrantes públicos de coluna; é também conhecida como chave tipo “BARBARÁ” (fig. 19- 3)

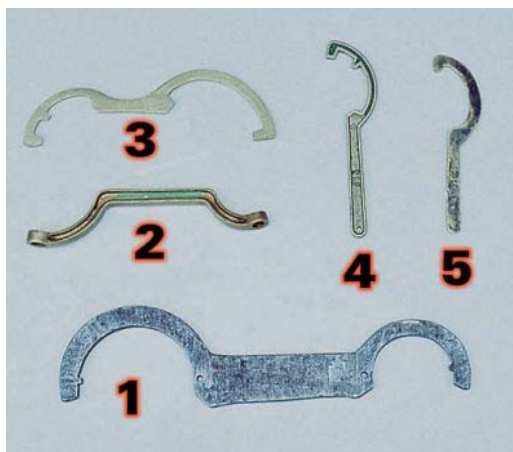


Fig. 19 – Chaves

- Filtro com pé de crivo – Utilizado para filtrar a água e impedir, a entrada de corpos estranhos que possam danificar as bombas e demais acessórios hidráulicos; quando trabalhamos em sucção em mananciais de água com resíduos de sujeira sendo acoplado na extremidade do mangote oposta a da acoplada no corpo de bomba (fig 20).



Fig. 20 – Filtro de pé e crivo

- Válvula de retenção – Peça metálica utilizada para permitir uma única direção no fluxo da água. Deve-se evitar o uso em operações de sucção pois causa perda de carga desnecessária. Pode ser utilizada em colunas de água para mantê-la; auxiliar a desmontagem da linha e não para se evitar o golpe de aríete (fig. 21).



Fig. 21 – Válvula de retenção

- Filtro com válvula de retenção – Utilizado para permitir uma única direção no fluxo de água, filtrando-a quando da sucção de águas com resíduos de sujeiras em mananciais (fig. 22).



Fig. 22 – Filtro com válvula de retenção

- Aparelho de Hidrante – Para a utilização do hidrante é necessário o uso do aparelho de hidrante, que é uma coluna tubular metálica (63 mm) possuindo na extremidade inferior, rosca fêmea de 63mm de diâmetro com 5 fios em cada 25 mm (padrão CB). Na extremidade superior da coluna, bifurca-se em tubos laterais com sistema de rosca ou engate rápido, constituindo as expedições para acoplamento de mangueiras ou mangotes e para medir pressão (fig. 23).



Fig. 23 – Aparelho de Hidrante

- Capa de pino - é uma peça metálica em forma trapezoidal, com uma tomada quadrada semelhante à existente na parte inferior da chave “T”, possuindo transversalmente um parafuso de ajuste. Sua finalidade é evitar que haja giro em falso, pois nem sempre a tomada quadrada da chave “T” se ajusta perfeitamente no topo da haste parafuso dos hidrantes. Isso ocorre pelo desgaste de suas arestas ou pela diferença de dimensionamento. Para tanto, deverá ser acoplado ao topo da haste, parafuso da válvula de abertura e fechamento dos hidrantes, possibilitando o trabalho da chave "T". Podem ser encontrados também em jogo de 06 (seis) peças, cada uma com tamanho diferente (fig. 24-1)

- A chave “T” - é uma ferramenta que consiste numa barra de ferro com munhões em forma de “T” e, na parte inferior, uma tomada quadrada. Serve para girar o eixo-parafuso para abrir o hidrante subterrâneo (fig. 24-2)

- Chave para abrir tampa de registro – É ferramenta destinada à abertura da tampa da caixa de hidrante subterrâneo (fig. 24-3)

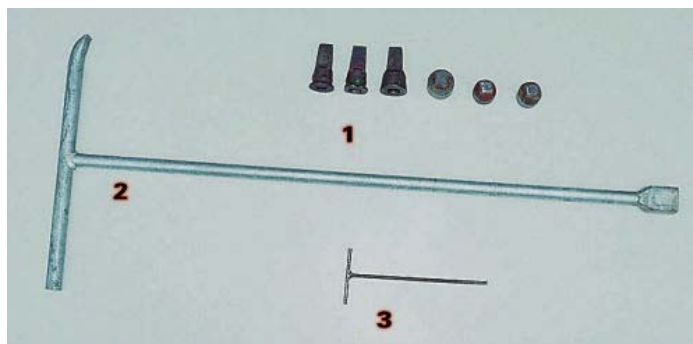


Fig. 24 – Capas de Pino, Chave “T” e Chave para Tampa

- Derivante – Peça metálica destinada a permitir o desdobramento da linha de mangueira em duas, três, por meio do desvio do fluxo de água, possuindo ou não, registro de paragem e provido de juntas de união do tipo engate rápido (Stortz) na introdução e nas expedições. Possui uma única introdução de 65 mm e podem ter duas, ou três expedições, sendo que, nos de duas os diâmetros podem ser de 64 mm ou 40 mm, e nos de três sempre com diâmetro de 40 mm (fig. 25)



Fig. 25 – Derivante

- Coletor – Peça metálica utilizada para a coleta das descargas de mangueiras (duas ou três) em uma única, possuindo ou não registros de paragem e provido de juntas de união do tipo engate rápido, nas introduções e na expedição. Alguns coletores são providos internamente, de válvulas de retenção, para recalque a grandes alturas. Possui somente uma expedição, podendo ter duas ou três introduções, e o diâmetro de ambas será sempre de 63 mm, podemos encontrar excepcionalmente esse tipo de material fora dos padrões normais, em equipamentos especializados (fig. 26)



Fig. 26 – Coletor

- Abraçadeira ou “Tapa Furo” - As abraçadeiras são peças confeccionadas em couro resistente ou metal maleável, destinada a estancar a água quando ocorrem pequenos cortes ou ruptura na mangueira de incêndio sob pressão, evitando a troca e, conseqüentemente, a interrupção do ataque do fogo. (fig 27)



Fig. 27 – Abraçadeira ou “Tapa Furo”

- Derivante com válvula de alívio ou regulador de descarga – Utilizado para permitir que uma ou mais linhas de ataque mantenham sempre uma descarga pré-determinada no aparelho, expelindo o excesso, mesmo que a bomba de incêndio aumente a sua vazão ou pressão. É provido de manômetro, disco gravador, uma introdução, duas expedições, sendo que uma delas é só para expelir o excesso da descarga e provido de juntas de união do tipo engate rápido (ER) com o diâmetro de 63 mm. Como a expedição do excesso é provida de ER, podemos aproveitá-la para retorno ao tanque da Viatura.

- Passagem de Nível - Destina-se à proteção de mangueiras de 40 mm e 64 mm, quando em serviços operacionais necessitarmos de utilizar o leito carroçável das ruas, sem a necessidade de interditar o trânsito, tendo em vista que as mangueiras estarão guardadas nas cavidades da peça. Características: O conjunto será montado em chapa de aço corrugado, antiderrapante de espessura de ¼”, com reforços internos e provido de dobradiça, conforme fig 28. Poderá apresentar outras versões onde são empregadas caibros de madeira unidos por lonas ou mangueiras velhas.

- comprimento: 80 cm
- largura: 40 cm
- altura superior: 15 cm



Fig. 28 – Passagem de nível

- Francalete - Cinto de couro estreito e de comprimento variado dotado de fivela e passador, utilizado na fixação de objetos e outro. (Fig 29 - 1)

- Suporte de mangueira - Utilizado para fixar a linha de mangueira aos degraus de escada (Fig 29- 2)



Fig. 29 – Francalete e suporte de mangueira

- Macete de borracha - é um martelo de borracha maciça e cabo de madeira. Sua finalidade é auxiliar o acoplamento de peças com junta de união de rosca (adaptações, tampões, conexões de mangueirotos e de mangotes), através de batidas nos munhões, sem, contudo, danificá-las (fig 30).



Fig. 30 – Macete de Borracha

- Moto-Bomba - Equipamento constituído de bomba hidráulica acoplada a um motor próprio. A moto-bomba pode ser fixa, transportável por veículo ou portátil. É empregada para fazer escoamentos, ou ainda para integrar o abastecimento de água acoplada a ATs ou CM-RE junto a um manancial (por sucção) ou submersa (bomba submersível) (fig 31).



Fig 31 – Moto Bomba e Bomba Submersível

- Aparelho Pitot - É um aparelho destinado a medir a pressão dinâmica (fig. 32)

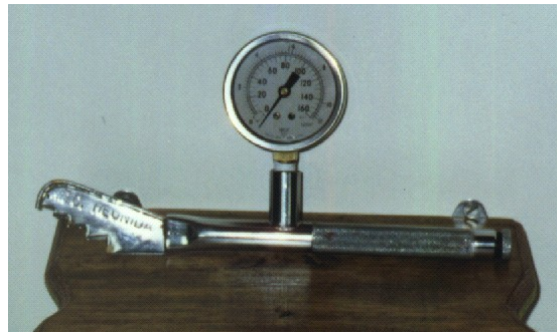


Fig. 32 – Aparelho Pitot

O manômetro pode ser calibrado:

- a) Em libra por polegada quadrada (psi)
- b) Em metros de coluna de água (MCA)
- c) Em atmosferas (atm); e
- d) Simultaneamente em duas ou mais dessas medidas em escalas

correspondentes

A agulha do tubo pitot deve ser colocada diretamente na linha central do jato, distante da face do bocal, não mais do que uma vez e meia o diâmetro do bocal.

3. MEDIÇÃO DE VAZÃO DO SUPRIMENTO D'ÁGUA

A vazão de um hidrante será obtida a partir da medição de sua pressão dinâmica. Essa aferição apontará a vazão disponível no hidrante ou poderá ser feita sob consulta à tabela de vazões, a partir da pressão verificada no aparelho PITOT.

3.1 PRESSÃO

A pressão que verificamos em um hidrante, é obtida pela diferença de nível entre o hidrante e o reservatório que o abastece, descontando-se as perdas de carga existentes. Essa será a pressão máxima que poderemos verificar em um hidrante.

3.1.1 PRESSÃO ESTÁTICA

Como os hidrantes estão ligados à canalização de consumo, observaremos que a pressão na rede variará de acordo com o consumo de água, causando perdas de carga e reduzindo a pressão a que nos referimos (desnível reservatório/hidrante). Para efetuar a leitura da pressão estática, com o emprego da viatura, estes são os procedimentos:

- 1-** Conectar o mangueirote ou mangueira à admissão da bomba;
- 2-** Abrir a válvula do hidrante;
- 2.a -** Abrir a válvula de admissão da bomba (quando houver);
- 3-** Manter as válvulas e expedições da viatura fechadas;
- 4-** Verificar manômetros.

O valor indicado nos mostrará a pressão disponível no hidrante, no momento da verificação. Esse valor variará com as mudanças no consumo de água pela população. Normalmente, os hidrantes apresentam maior valor de pressão estática no período noturno.

A medição também poderá ser realizada com o auxílio de manômetro fixado em um tampão com dreno, que deve ser acoplado na saída (expedição) do hidrante.

3.1.2 PRESSÃO DINÂMICA (OU RESIDUAL)

É a que efetivamente verificamos ao usar um hidrante. É a pressão que lemos em um manômetro quando o hidrante está com a válvula totalmente aberta, proporcionando sua vazão máxima. Podemos fazer essa leitura com emprego de Pitot.

3.2 VERIFICAÇÃO DA VAZÃO

Proceder inicialmente a medição da pressão dinâmica através do aparelho pitot.

Em seguida, aplica-se a fórmula adiante:

3.2.1 FÓRMULA DO CÁLCULO DA VAZÃO:

$$Q = 0,0034 \cdot d^2 \times \sqrt{P_v \times 60}, \text{ onde:}$$

Q = vazão em litros por minuto

P_v = pressão de velocidade ou dinâmica no bocal do esguicho, em mca.

d = diâmetro em mm

0,0034 = constante que depende das unidades adotadas

Dados: - pressão de 75 psi

- 14,7 PSI é igual a 10 mca

- Requite de 1" ou 25,4 mm

Então:

$$Q = 0,0034 \times (25,4)^2 \times \sqrt{51,02 \times 60}$$

$$Q = 0,0034 \times 645,16 \times 7,14 \times 60$$

$$Q = 939,71 \text{ l/m}$$

$$Q = 248,27 \text{ GPM}$$

PSI mca

14,7 -----10

75----- x

$$x = \frac{75 \cdot 10}{14,7} \Rightarrow x = \frac{750}{14,7}$$

$$x = \frac{750}{14,7}$$

$$x = 7,14$$

Conforme destaca Paul R. Lyons, perde-se aproximadamente 5 PSI para cada 3 metros de altura. O ideal é que se tenha 80 Kpa (PSI) na saída do esguicho, após superar as perdas de carga.

Demonstra-se, através da fórmula e cálculos abaixo, a perda de carga aproximada de 5 PSI ou 3,5 MCA por pé direito de 2,8 metros:

$$J = K \cdot Q^{1,85}$$

onde:

J = perda de carga unitária

K = constante igual a 0,0000011

Q = vazão em litros por minuto

Considerando-se uma vazão de 500 GPM, equivalente ao trabalho de ataque ao fogo com duas linhas de 2½", teremos a seguinte perda de carga unitária:

$$J = K \cdot Q^{1,85}$$

1 Galão americano = 3,785 litros

então:

$$J = 0,0000011 \times (1892,5)^{1,85}$$

$$J = 1,27 \text{ m por m}$$

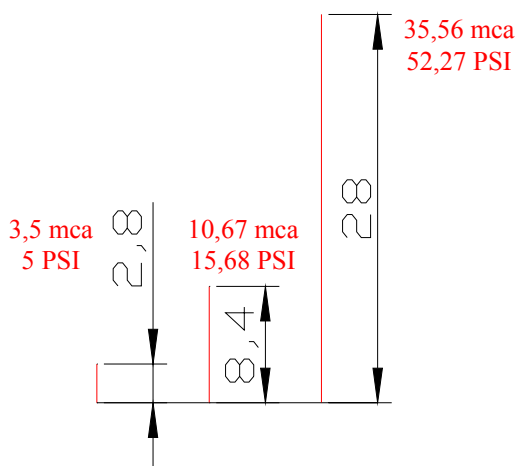
Num andar com o pé direito equivale-se a 2,8 metros de altura, tem-se a seguinte perda de carga:

$$\Delta H = 1,27 \cdot 2,8$$

$\Delta H = 3,5 \text{ mca}$, que correspondem a 5 PSI.

Exemplo:

Edifícios com, 2 andares (térreo + 1 pavimento), 4 andares (térreo + 3 pavimentos) e 11 andares (térreo + 10 pavimentos), adotando-se o pé direito de 2,8 metros. A perda de carga seria de:



3.2.2 TABELA DE VAZÕES

Quadro de pressões e vazões correspondentes em esguichos de 1 pol a 1 ¾ pol:

POL LIBRAS	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4
25	148	187	230	280	333	391	454
30	162	204	254	308	367	431	500
36	177	223	277	336	400	470	545
42	192	242	300	364	434	509	591
49	207	261	323	392	467	548	636
56	221	280	346	420	500	587	682
64	236	299	369	448	534	626	727
72	251	318	392	475	567	666	773
81	266	337	415	504	600	705	818
90	280	356	438	532	634	744	863
100	295	374	461	560	667	783	909
111	310	393	484	588	700	822	954
121	325	411	507	616	734	861	999
132	339	430	530	644	767	900	1045
144	354	449	553	672	800	940	1090
156	369	467	576	700	834	979	1136

Recomenda-se que seja afixada ao lado do painel da Bomba de Incêndio, uma tabela com valores de pressões e vazões.

4 OPERAÇÕES DE SUPRIMENTO

O suprimento representa uma das etapas do combate a incêndio; como o presente estudo visa somente, operações de suprimento, as ações envolvendo operações do AB com AT, sistema de peão, hidrante à distância, reservatórios, manancial, mar, hidrante urbano, hidrante predial, tanque portátil e suprimento elevado.

Conforme foi mencionado, é importante destacar a prioridade de um bom sistema de suprimento, principalmente nas grandes operações, afim de se evitar problemas crônicos de demanda d'água durante as operações de combate a incêndio.

Tais sistemas serão definidos basicamente em função dos seguintes fatores:

- a) Área disponível para montagem do sistema de suprimento (largura de rua);
- b) Obstáculos físicos existentes no local da ocorrência;
- c) Existência ou não de hidrantes próximos ao local; e
- d) Recurso de viatura disponível.

A seguir, montamos algumas evoluções objetivando que de forma ágil e profissional as guarnições tenham facilidade de operações em armar o material, no menor tempo e descarregando ou fornecendo mais água para a frente dos trabalhos.

Para o bom desenvolvimento da extinção de um incêndio, muitas vezes torna-se necessária uma perfeita sincronização entre o suprimento e a tática de combate empregada, uma vez que a água não pode faltar no local. Para tanto é necessário que sejamos racionais e rápidos quanto às providências a serem tomadas nas operações de suprimento.

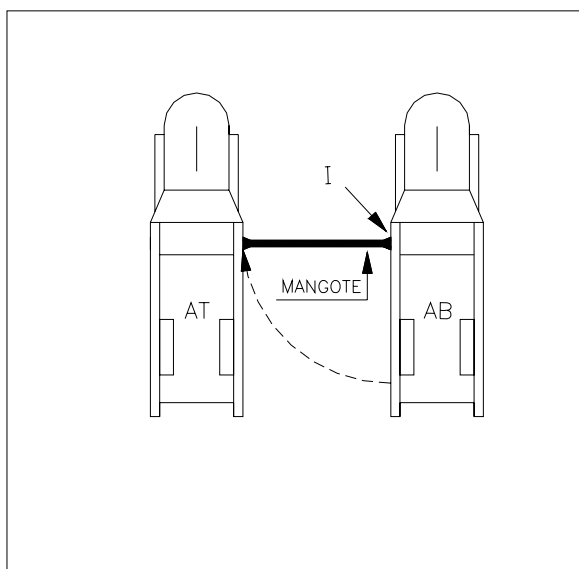
A seguir, veremos alguns tipos de operações que devem ser realizadas conforme as circunstâncias do local sinistrado.

4.1 SUPRIMENTO COM O EMPREGO DO AUTO-TANQUE

O Auto-Tanque é uma viatura de apoio utilizado nos grandes incêndios e em locais com deficiência de água. Esta viatura poderá ser utilizada diretamente ligada ao AB, ABE, ABP, etc..., isto é, sua boca de expulsão será ligada à boca de admissão de uma das viaturas relacionadas, quando se verificará cuidadosamente que a quantidade de água existente satisfaz as necessidades de combate ao fogo.

Esta ligação poderá ser feita por mangote quando o local permitir a manobra de acoplamento. Porém em situações de impossibilidade desta manobra deve-se usar mangueira ou mangueirote para o suprimento.

Podemos ainda utilizar esta viatura num processo constante de revezamento nos casos em que haja necessidade de suprimento de viaturas de incêndio, com o apoio do CM-RE ou carros-pipa existentes em empresas particulares ou pública da área de ação da Unidade Operacional para fazer o revezamento de viaturas no local sinistrado. (Fig. 33).



Esquema 01 – Suprimento de Água do AT para o AB



Fig. 33 – foto de suprimento de água AT para AB

4.2 SUPRIMENTO COM HIDRANTE À DISTÂNCIA

A ausência de hidrantes próximos ao sinistro faz com que o bombeiro venha a utilizar-se de duas alternativas para suprir tal deficiência, adota sistema de apoio com viaturas através do sistema pião, ou ainda, resolve o problema com o emprego de tanques portáteis. (Fig. 34).



Fig. 34 – Esquema de abastecimento a longa distância do hidrante

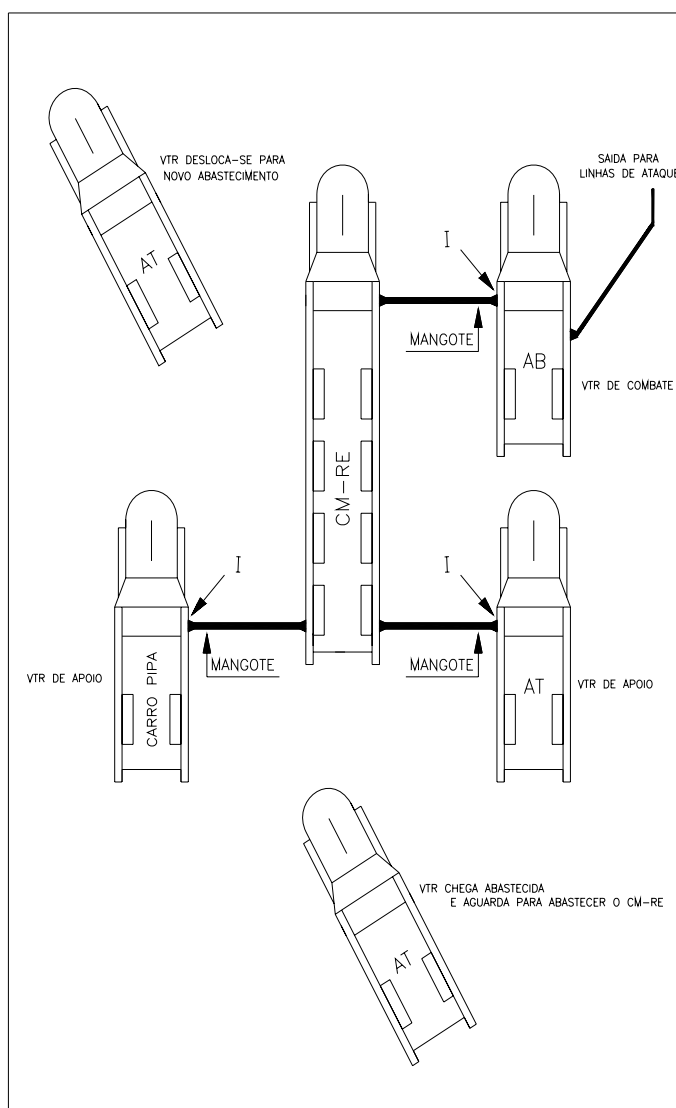
4.3 SUPRIMENTO ATRAVÉS DO SISTEMA PIÃO

Este é um sistema que o Bombeiro utiliza-se de viaturas de apoio como Auto Tanques, Jamanta , etc, como forma de abastecimento. É uma técnica utilizada para suprir a deficiência de hidrantes nos grandes centros urbanos.

Para sua utilização, é importante que a rua tenha uma boa largura, de tal forma que apresente condições favoráveis às manobras das viaturas, caso a rua não apresente tais características é conveniente que o AT se posicione próximo ao cruzamento, favorecendo assim, manobras a serem desenvolvidas; neste caso, utiliza-se uma quantidade maior de mangueirotos ou mangueiras para transportar água até o AB.

O esquema desenvolve-se da seguinte forma: O Auto Bomba (pivô central do abastecimento), é a viatura na qual as demais farão o giro, por esta razão, deve posicionar-se em condições satisfatórias que favoreça o trânsito das viaturas de apoio; poderá ser próximo ao Auto Bomba, caso a rua seja larga e apresente condições de operacionalidade; poderá também ser próximo ao cruzamento, como já vimos anteriormente. Estacionada a viatura , arma-se a adutora de 100 ou 75mm, até o AB que está combatendo o sinistro; pode-se ainda, utilizar duas linhas de 63mm tipo siamesas.

Entrando em operação o sistema, faz-se um importante controle da vazão requerida, assim, o comandante das operações, acionará mais recursos (viaturas, pipas, etc.) ou controlará a vazão de tal sorte, que o abastecimento não sofra descontinuidade garantindo assim, pleno êxito no abastecimento.



Esquema 02 – Suprimento do CM-RE no sistema Pião, próximo ao AB

4.4 SUPRIMENTO EM RESERVATÓRIOS, PISCINAS, ETC...

O suprimento de água através de reservatórios (subterrâneos ou elevados), piscinas, etc..., neste caso compete ao operador de hidrante, bombeiro, aplicar as seguintes operações, para o estabelecimento de água para o reservatório da viatura:

1. Conectar o ralo de mangote ao mangote;
2. Introduzir o mangote na cisterna pela extremidade que contém o ralo.

Deverá haver no mínimo água suficiente para cobrir o ralo do mangote;

3. Conectar a outra extremidade do mangote, à boca de admissão da bomba;
4. Acionar o motorista, para que ele opere o corpo de bomba. (Fig. 35).



Fig. 35 – Suprimento de Água através de uma piscina para AB

4.5 SUPRIMENTO EM MANANCIAL

É a operação realizada com a captação de água em um manancial, quando há uma grande solicitação de água para operações de combate a incêndio.

PROCEDIMENTO:

1. Coloca-se o mangote de sucção na boca admissora (apertando-os firmemente);
2. Coloca-se a válvula de pé (ralo);
3. Coloca-se o cesto protetor (lona, vime, etc...);
4. Submerja o mangote na água, sendo correto utilizar-se de apoio, uso de cordas, tomando cuidado para evitar entradas de ar;

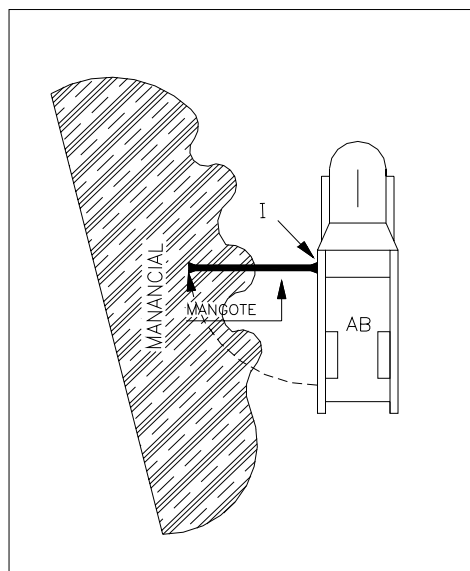
5. Usa-se de toda a precaução para mantê-lo (ralo) sem alcançar o fundo, procurando mantê-lo livre de contato com areia, folhas ou qualquer matéria estranha, salvo em manancial livre de detritos;

6. Faça a utilização de corda espia;

7. Ao se trabalhar com levantamento, não bombeie forte de maneira a causar turbulência no ralo. Isto poderá permitir a entrada de ar na bomba e resultará em bombeamento com pulsação e operação defeituosa. Se houver necessidade de maior quantidade de água providencie para que o ralo fique mais submerso.

4. Fixar o magote de forma que este não succione detritos;

5. Providenciar para que o material utilizado esteja em boas condições e em mão. (Fig. 36).



Esquema 03 – Suprimento de Água do Manancial para o AB



Fig. 36 – Suprimento de Água através de manancial para AB

4.6 SUPRIMENTO NO MAR

É a operação realizada com a captação de água do mar, quando se necessita de uma fonte permanente, para operações de combate a incêndio.

Quando a altura e o nível do mar permitem sucção direta, poderemos estabelecer o suprimento, porém, não havendo a possibilidade, precisaremos que se leve um bote com uma bomba-portátil à praia até determinada altura, a fim de que, já dentro do bote ou barco possa ser estabelecida, com a finalidade de sucção ou levantamento d'água para suprimento de viaturas.

Com uma ou mais mangueiras, será a ligação da boca de expulsão da bomba, até a boca de admissão de viaturas. Para o estabelecimento em um rio, como o nível da água é baixo, necessário se torna represar a água em uma lona e utilizar o mangote.

PROCEDIMENTO:

1. Coloca-se o barco próximo à água;
2. Põe-se a bomba no interior do barco, fixando-a ao mesmo utilizando os cabos solteiros;
3. Adapta-se o mangote e mangueiras nas bocas de admissão e expulsão respectivamente;
4. Amarra-se o conjunto mangote-ralo à bóia, caso seja necessário, para que o mesmo não toque o fundo, evitando assim a sucção de detritos;
5. Coloca-se a bomba em funcionamento e empurra-se o barco para água;
6. Faz-se a escorva, caso seja necessário, para que possa se formar a coluna d'água;
7. Aumenta-se a aceleração para que a água seja lançada, concluindo-se assim a operação.

CUIDADOS A SEREM OBSERVADOS DURANTE A OPERAÇÃO

1. Verificar as condições de funcionamento da bomba;
2. Verificar o ajuste das conexões do mangote para evitar entrada de ar, que será prejudicial ao funcionamento (a entrada de ar não permite a sucção);
3. Colocar uma proteção entre a bomba e o barco para evitar que as trepidações da bomba danifiquem o barco;
4. Fixar o mangote de forma que este não succione detritos;

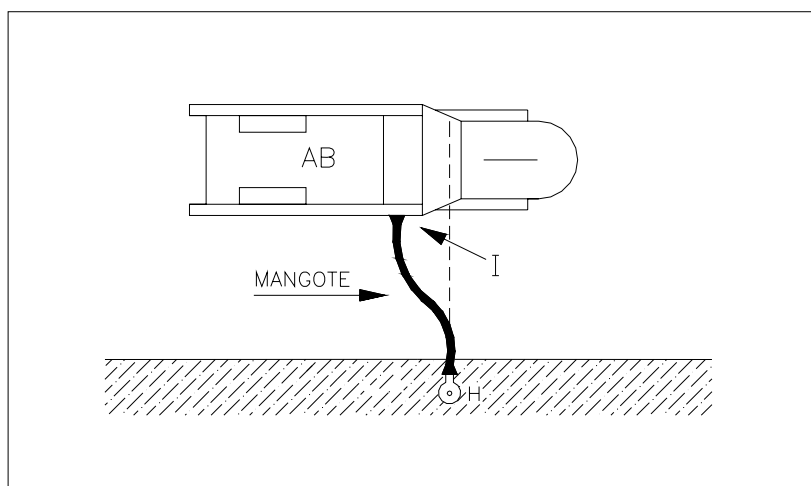
5. Providenciar para que o material utilizado esteja em boas condições e em mão.

6. Após o uso do material em contato com água salgada na execução dos trabalhos não deixar de lavar todo o material utilizado, evitando a corrosão do mesmo.

4.7 SUPRIMENTO EM HIDRANTE URBANO DE COLUNA OU SUBTERRÂNEO

Este estabelecimento é feito pelo bombeiro “operador de hidrante”, da seguinte maneira:

1. Verificar se o hidrante está bem fixado à rede de suprimento;
2. Retirar o tampão do hidrante;
3. Abrir o registro para dar descarga no hidrante, retirando a areia e outros detritos, até que a água deixe de sair ferruginosa;
4. Fechar o registro;
5. Acoplar o mangote na tomada d’água do hidrante, verificando se ficou bem vedado;
6. Acoplar a outra extremidade do mangote na boca de admissão da bomba e abrir totalmente o registro do hidrante. (Fig. 37).



Esquema 04 – Suprimento de Água do Hidrante Urbano para o AB



Fig. 37 – Suprimento de Água através de um hidrante urbano de coluna

4.8 SUPRIMENTO EM HIDRANTE PREDIAL

Esta operação é feita com a utilização da rede fixa preventiva contra incêndio das edificações, no que diz respeito à reserva de incêndio. Entretanto, muitas vezes, o Corpo de Bombeiros utiliza uma quantidade d'água superior ao previsto na reserva de incêndio. Assim, para que se evite um prejuízo maior ao condomínio do prédio (uma vez que foi extrapolada a cota de utilização, cabendo a ele arcar com as despesas do consumo de água, em geral), recomenda-se que o operador de hidrante faça com que o Comandante da Guarnição anote, em seu quesito de incêndio, a quantidade aproximada de água, através do intervalo de tempo para se resguardar de qualquer problema e o condomínio tenha possibilidade de requerer junto à Companhia de águas, o abatimento daquele consumo extra. A seguir, é descrito o procedimento visto que o “operador de hidrante” deve executar, na ação de suprimento da viatura, utilizando-se da rede preventiva:

1. Verificar se a rede preventiva está em funcionamento, abrindo-se o Registro de Recalque, situado no logradouro público, em local de fácil acesso para as guarnições do Corpo de Bombeiros, o que o fará retirando-se o tampão e a abertura do registro de ângulo, situado na sua boca de expulsão de água, fator que possibilitará a descarga da rede, caso o sistema possua válvula de retenção, poderá neste caso utilizar o hidrante predial mais próximo da entrada ;

2. Após fechar o registro, será procedida a adaptação do material a ser utilizado para o suprimento, de acordo com as especificações (diâmetro e rosqueamento) da rede preventiva.

3. Feita a adaptação, levará a outra extremidade da ligação até a boca de admissão da viatura;

4. Finalmente deverá ser aberto o registro para que o suprimento se concretize.

OBSERVAÇÕES:

a) Caso a rede preventiva seja antiga, formada por encanamentos de diâmetro menores ao estabelecido pelas Normas Vigentes, deverá o encarregado de hidrante providenciar outras fontes para que o suprimento seja satisfatório.

b) Normalmente serão utilizados os seguintes materiais: Adaptações (geral), saca-tampão, gancho, colher de pedreiro, chave de mangueira, mangueira de 65mm;

c) No caso em que o registro de recalque não se encontre em condições de uso, deverá ser utilizado o hidrante predial mais próximo do logradouro público, devendo ser anotada tal situação; (Fig. 38).

d) No caso em que, não for executado corretamente o procedimento para a descarga e verificando-se a falta de água, deverá o executor na companhia do zelador, subir até a casa de bombas para verificar se o registro geral está ou não fechado. (Fig. 39).



Fig. 38 – Suprimento de Água através de um registro recalque



Fig. 39 – Suprimento de Água através de um hidrante predial

4.9 SUPRIMENTO COM O EMPREGO DO TANQUE PORTATIL

O sistema de Tanque Portátil surgiu em decorrência principalmente da falta de hidrantes na maioria das cidades brasileiras; já vimos que esta deficiência pode ser suprida com o emprego de veículos de apoio como Auto Tanques, Jamantas, etc, utilizando-se do sistema pião. No entanto, isto representa um custo muito alto para manter o sistema, pois representa um gasto muito alto com equipamentos, viaturas, manutenção, e principalmente, com pessoal (efetivo). A solução para este problema foi encontrada na área rural dos Estados Unidos, com a instalação de Tanques Portáteis.

Este sistema opera de forma similar ao sistema pião, no entanto, apresenta um custo mais exequível, além de possibilitar também um aproveitamento melhor dos recursos disponíveis na comunidade, tais como carros pipa, carros tanque, etc; para se ter uma idéia, na cidade de Campinas, até caminhões betoneiras foram improvisados em ocorrências, e se ajustou de maneira satisfatória ao sistema, pela razão principal deste sistema, dispensar o uso de conexões e acessórios hidráulicos ao seu funcionamento.

Pode ser utilizado de duas formas: com o tanque próximo ao Auto Bomba ou com o tanque portátil colocado próximo ao cruzamento da rua.

4.9.1 SUPRIMENTO COM TANQUE PORTÁTIL PRÓXIMO AO AB

Este sistema é muito útil porque permite uma economia grande de tempo, mangueiras, equipamentos e pessoal. Para sua viabilização é necessário que o local (rua) seja amplo de maneira tal que, após armado o dispositivo, possibilite manobras envolvendo outras viaturas, outros recursos e ainda haja espaço para que o pessoal possa movimentar-se livremente no combate ao incêndio. Experiências nos mostram, que o ideal, é que a rua tenha uma largura acima de nove metros, assim, o sistema poderá ser utilizado com segurança e confiabilidade.

Para montagem do sistema procede-se da seguinte forma: O Auto Bomba deve estacionar a uns dez metros do sinistro (antes ou depois da ocorrência). O tanque portátil é montado ao lado da viatura, utiliza-se o mangote para fazer a sucção da água do tanque, na extremidade do mangote, é conveniente a utilização do filtro flutuante, o que possibilita um aproveitamento melhor do volume d'água, além de evitar a formação do “redemoinho” o que causaria entrada de ar no corpo da bomba. Armado e testado o dispositivo, o Auto Bomba principal inicia a operação, succionando e recalcando água para o incêndio, enquanto as demais viaturas disponíveis (Auto Bomba, Auto Tanque, Jamantas, Carros pipas, etc), iniciam então um sistema de rodízio no SUPRIMENTO, coletando água nos hidrantes e descarregando no Tanque Portátil; o comandante das operações deve analisar: vazão, consumo, etc..., verificando e observando a demanda d'água requerida, poderá acionar outros meios de coleta d'água, ou ainda, diminuir o volume d'água recalcada, garantindo assim, a continuidade dos serviços sem interrupção, devendo manter o nível da água no tanque de maneira que o mangote fique submerso.

Abaixo fotos ilustrativas de montagem e utilização do sistema

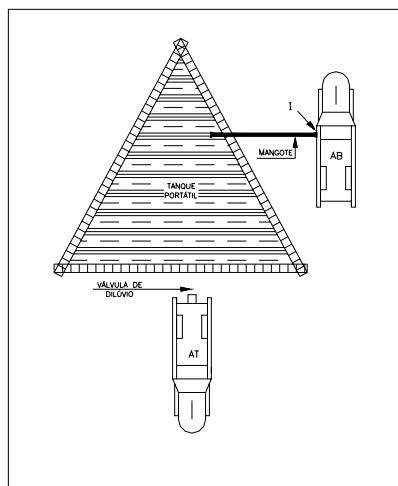


Foto 40 – Suprimento através de tanque portátil feito com escadas

Esquema 05 – Suprimento através de tanque portátil feito com escadas

Abaixo, detalhamento seqüencial de montagem e utilização do sistema:

a) A estrutura do tanque confeccionada em aço galvanizado tubular articulada é acondicionada e transportada na parte superior do Auto Tanque, e suas medidas são 1,00 x 3,00 x 3,00. O tempo de retirada da estrutura é cerca de 1 (um) minuto e 15 (quinze) segundos. (Figura 41)



Figura 41 – Estrutura do tanque portátil acondicionada no berço do Auto Tanque.

b) A estrutura deve ser montada em local plano pré-selecionado de fácil acesso aos auto tanques, limpo de pedras pontiagudas. O ideal é que seja montado no cruzamento mais próximo ao incêndio para facilitar manobras das viaturas. O tempo de montagem (articulação) da estrutura é cerca de 20s (vinte segundos). (figura 42 e 43)



Figuras 42 e 43 - Estrutura sendo articulada e montada.

c) A lona confeccionada em plástico resistente deve ser desdobrada no interior da estrutura. O tempo de desdobra e preparação para a “costura” é cerca de 1 (um) minuto. (Figuras 44 e 45)



Figuras 44 e 45 – Lona sendo aberta para fixação na estrutura.

d) A “costura” deve ser realizada iniciando-se pelos chicotes da corda passando pelos ilhoses e envolvendo a estrutura de metal do tanque. O tempo de “costura” é cerca de 2 (dois) minutos, podendo ser reduzidos se for utilizado mais de uma corda. (Figuras 46 a 49)



Figuras 46 e 47 – Lona sendo fixada na estrutura.



Figuras 48 e 49 – Aproximação para abastecimento.

e) Após a conclusão da montagem, as viaturas de apoio fazem o abastecimento do tanque enquanto a viatura de combate faz a sucção. (Fig. de 50 a 54).



Fig. 50 e 51 – Enchimento através de válvula de dilúvio



Fig. 52 e 53 – Abastecimento e Sucção

O tempo de esvaziamento total dos 8000 (oito mil) litros do AT é de 2,30 (dois minutos e trinta segundos).



Fig. 54 – Detalhe de enchimento através de válvula de dilúvio

Com o tanque montado e cheio com a água do Auto Tanque, fica pronto para abastecer outras viaturas em no máximo 7,30 (sete minutos e trinta segundos), podendo receber água de outras viaturas de abastecimentos. (Fig. 55 e 56)



Fig. 55 e 56 – Tanque portátil pronto para operação

4.9.2 SUPRIMENTO COM TANQUE PORTÁTIL LONGE DO AB

Esta técnica deve ser utilizada quando as condições de acesso próximo ao sinistro não permitirem que se realizem manobras; normalmente quando as ruas são estreitas, torna-se indispensável ao sucesso das operações, que se instale o tanque portátil longe do Auto Bomba, preferencialmente, num cruzamento mais próximo.

Procede-se então da seguinte maneira: No cruzamento, o AB principal deve parar, um auxiliar desce e acondiciona ao solo a extremidade da linha adutora, em seguida a viatura segue em destino ao incêndio, o mesmo auxiliar segue acompanhando atrás da viatura, a soltura da adutora para que esta fique alinhada e as empatações não sofram danos; este AB estaciona a uns dez metros do sinistro e será a viatura principal de combate.

Uma outra viatura, AB ou AT, estaciona no cruzamento e arma dispositivo do tanque portátil, preparando-se para coletar e recalcar água do tanque portátil para o Auto Bomba que está à frente dos trabalhos. Armado o Tanque Portátil e demais dispositivo, as viaturas de apoio iniciam um rodízio de SUPRIMENTO junto ao tanque, enquanto o comandante das operações dirige-se ao fronte para controlar, entre outras missões, o consumo de água, garantindo assim, a continuidade dos serviços de SUPRIMENTO.

4.10. ABASTECIMENTO ELEVADO

O Abastecimento por hidrante de coluna, chamado de abastecimento elevado apresenta-se como uma opção de futuro. (Fig. 57)



Fig. 57 – visualização do sistema de suprimento aéreo

Verifica-se pontos favoráveis e outros controversos, os quais deverão ser alvos de estudos mais profundos no futuro.

Visibilidade: esse tipo de hidrante, devido a sua altura, oferece condições privilegiada de visualização. Comparando-o com o hidrante de coluna tipo barbará, ou até mesmo o subterrâneo, percebemos a sua preponderância quanto ao fator visualização. (fig. 57)

Manuseio: o seu manuseio é simples e rápido, pois basta introduzir a manga na escotilha de abastecimento do reservatório da viatura e girar o volante do registro, abrindo-o (fig. 58,59 e 60).



Acoplamento da manga (fig 58)



Acoplamento da manga (fig 59)



Manga acoplada (fig 60)

Rapidez no abastecimento: devido a grande vazão proporcionada pelo sistema, o tempo de abastecimento do reservatório da viatura é extremamente curto, com imensa vantagem do ponto de vista operacional. Para abastecer uma viatura auto-tanque com capacidade de 12 m³, num hidrante elevado em condições normais de funcionamento, gasta-se aproximadamente 3 minutos, levando em conta a manobra de abertura e fechamento do registro.

Cuidados: durante o abastecimento deve-se tomar o cuidado de manter aberta a escotilha extravasora (ladrão) e de respiro, a fim de garantir que o ar e o excesso de água possam fluir para fora do reservatório da viatura, evitando o seu estufamento (fig. 61 e 62).

Adequação do reservatório de água da viatura: em virtude do diâmetro, de 100 mm, do tubo do hidrante elevado, o mesmo propicia grandes vazões resultando no enchimento do tanque em curtíssimo tempo. A viatura deve ser equipada com reservatório de água dotado de escotilha extravasora e de respiro, dimensionados em função da vazão que o sistema proporciona, permitindo a expulsão do ar durante o enchimento, e também o extravazamento da água quando ocorrer o enchimento (fig. 63). A inobservância desse fator pode acarretar o estufamento do reservatório (fig. 61 e 62), ou até mesmo o seu rompimento.



Tampão superior de uma viatura PIERCE (fig 61)



Tampão superior de uma viatura PIERCE (fig 62)



Respiro e extravasor (fig 63)

Localização: na escolha do local para instalação do hidrante elevado, deve ser levado em conta, além da compatibilidade da rede de distribuição de água, a disponibilidade de espaço que permita manobras com a viatura, sem dificuldades. O local que não permite manobras com facilidade pode comprometer a eficiência do sistema, uma vez que demandará maior tempo, tanto para estacionar a viatura no local correto, quanto para partir em direção ao local do incêndio (fig.64 e 65). Outro critério, não menos importante, a se considerar quanto a escolha do local de instalação desse tipo de hidrante, é a importância estratégica, considerando-se o potencial de risco de incêndio em razão da existência de edificações com grandes cargas de incêndio.



Local com pouco espaço para manobras (fig 64)



Local com pouco espaço para manobras (fig 64)

4.11 PROCEDIMENTOS PARA BOMBAS REBOQUE E PORTÁTEIS

4.11.1 BOMBA A EXPLOSÃO SOB RODAS

1. Verificar óleo do motor (completar);
2. Verificar combustível (completar);
3. Colocando ralo com válvula de retenção no mangote, caso seja em poço ou cisternas ou conectar o mangote em hidrante de coluna ou preventivo fixo;
4. Adaptar e ajustar o mangote na boca de admissão da bomba (verifique a vedação);
5. Ligar a Bomba (antes verificar a aceleração), apertando o botão de ignição;
6. Abrir válvula borboleta da tubulação de escorva (mantendo as válvulas de expulsões fechadas);
7. Forçando a alavanca da escorva para baixo e verificar o manômetro e o ladrão (feito isto libere o corpo de bomba levantando a alavanca de engrenagem, desengrenando).
8. Escorva Pronta;
9. Feche a válvula borboleta e abra o registro da boca de expulsão que irá utilizar.

OBSERVAÇÃO:

Ao termino das operações, desligue a bomba e desconecte os materiais. Faça a manutenção do material, guarde em seu local.

4.11.2 MANUTENÇÃO DE MOTO BOMBAS ESCORVANTE

1. Verificar óleo do motor (completar);
2. Verificar combustível (completar);
3. Colocar o mangote no ponto de captação;
4. Conectar o mangote na boca de admissão da bomba;
5. Conectar mangueiras na boca de expulsão;
6. Retirar a tampa do reservatório do corpo de bomba e encher com água;
7. Colocar a tampa do reservatório;
8. Abrir válvula do combustível;
9. Verificar aceleração;
10. Ajustar afogador;
11. Ligar a bomba; (on)
12. Puxar a corda do rotor até que pegue;
13. Acelerar e aguardar a escorva automática.

OBSERVAÇÃO:

Ao término das operações, fechar a válvula do combustível deixando queimar até a bomba morrer. Em seguida desligar a mesma tecla off, retirando o mangote da ligação e mangueiras, retirando e abrindo a válvula de escoamento do reservatório, e deixar toda a água escorrer, a seguir recolocar a tampa. Faça a manutenção preventiva do material.

4.11.3 MOTO BOMBA SUBMERSÍVEL COM MANGOTE E CENTRÍFUGA

1. Verificar óleo do motor (completar);
2. Verificar combustível (completar);
3. Colocar a bomba no ponto ou fonte de captação, lembrar que a mangueira de 65 mm, já fica adaptada na boca de expulsão da bomba;
4. Abrir válvula do combustível;
5. Verificar aceleração;
6. Ajustar afogador;
7. Ligar a bomba, tecla on;
8. Puxar a corda do rotor até que pegue;
9. Acelerar e aguardar a escorva automática.

OBSERVAÇÃO:

Ao término das operações, fechar a válvula do combustível deixando queimar até a bomba morrer. Em seguida desligue a mesma (off), retirando as mangueiras da ligação, retirando o eixo e a centrífuga do fundo do ponto de captação e deixar toda a água escorrer do material. Faça a manutenção preventiva do material.

4.12. MANOBRA DE ÁGUA NA REDE PÚBLICA DE DISTRIBUIÇÃO

As redes públicas de distribuição de água das cidades são do tipo “fechada”, isto é, as canalizações formam anéis e são interligadas não se podendo estabelecer sentido de escoamento da água, figura 00.

Vale dizer que o profissional, quando conhecedor dos pontos de manobra de suas áreas operacionais, são capazes de realizar o que chamamos de “manobras de água”, com o objetivo de desviar água de uma determinada secção da rede de suprimento público para outra com carga insuficiente para atender a esta demanda nas operações de combate a incêndio. (Fig 65e 66)



Fig. 65 Sistema de Abastecimento em Cidades

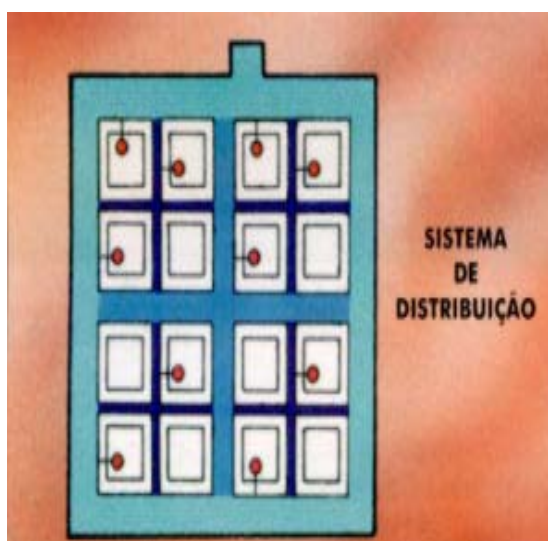


Fig. 66 – Sistema de Distribuição de água em rede pública

Quando temos um grande incêndio, o consumo elevado de água para combatê-lo pode ocasionar o estrangulamento do sistema de distribuição, ainda que a rede seja bem dimensionada. Para se obter melhor rendimento, efetua-se a manobra d'água, que consiste no fechamento e abertura de válvulas intermediárias, existentes na rede de distribuição, de modo a canalizar grande volume de água para a região onde está

ocorrendo o incêndio. Tal procedimento é feito pelo pessoal da companhia de água da localidade, que deve estar em plantão permanente (fig 67 e 68).

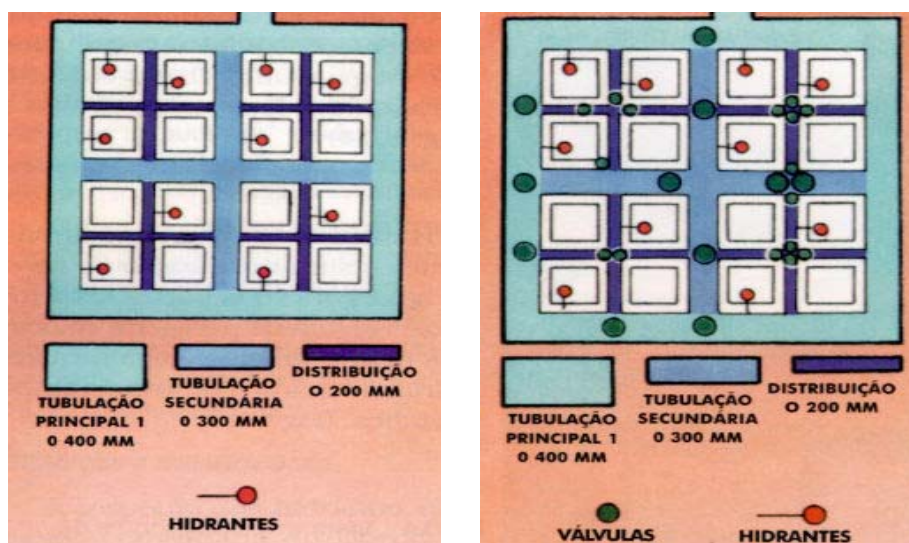


Fig. 67 e 68 Manobras de água em rede pública

O CONTEÚDO DESTA MANUAL TÉCNICO ENCONTRA-
SE SUJEITO À REVISÃO, DEVENDO SER DADO AMPLO
CONHECIMENTO A TODOS OS INTEGRANTES DO
CORPO DE BOMBEIROS, PARA APRESENTAÇÃO DE
SUGESTÕES POR MEIO DO ENDEREÇO ELETRÔNICO
CCBSSECINC@POLMIL.SP.GOV.BR

