

# Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros 10



## SALVAMENTO EM ENCHENTES



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**  
RESPEITO POR VOCÊ

**MSE**

**MANUAL DE SALVAMENTO EM  
ENCHENTES**



1ª Edição  
2006

Volume  
10

**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.**

**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 Valdir Pavão

1º Ten PM Herbert Meyerhof

Sd PM Oswaldo Marcílio Júnior

**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.

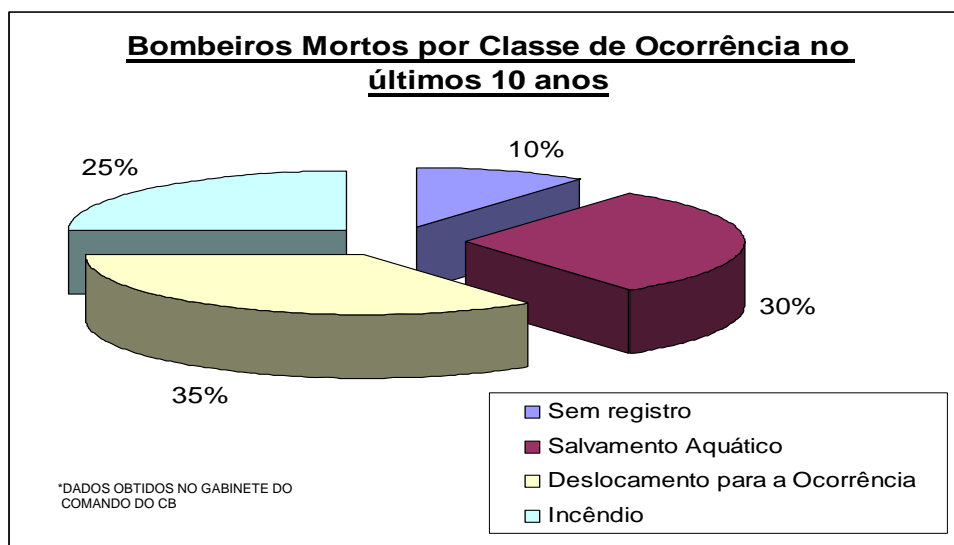
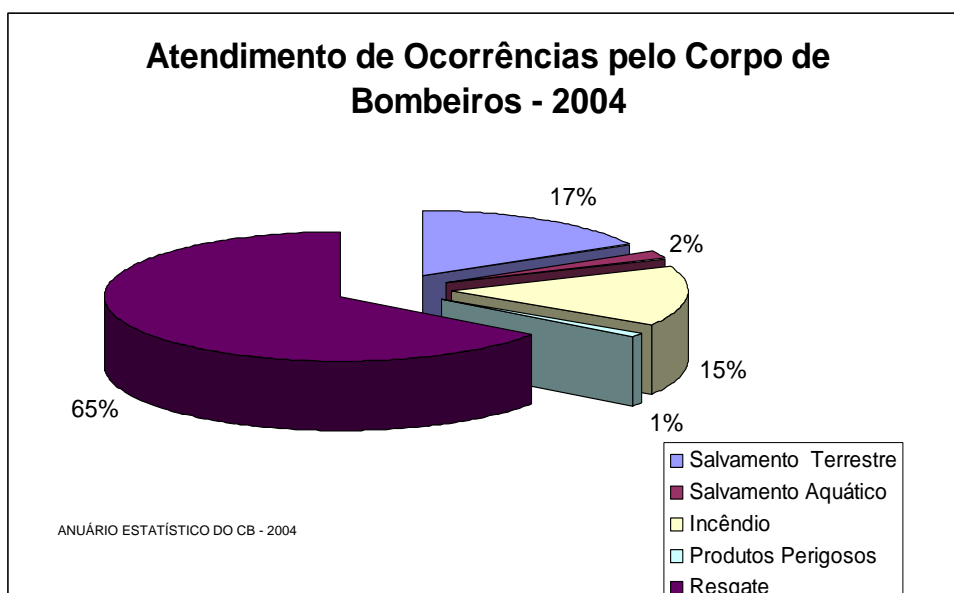
Coronel PM ANTONIO DOS SANTOS ANTONIO

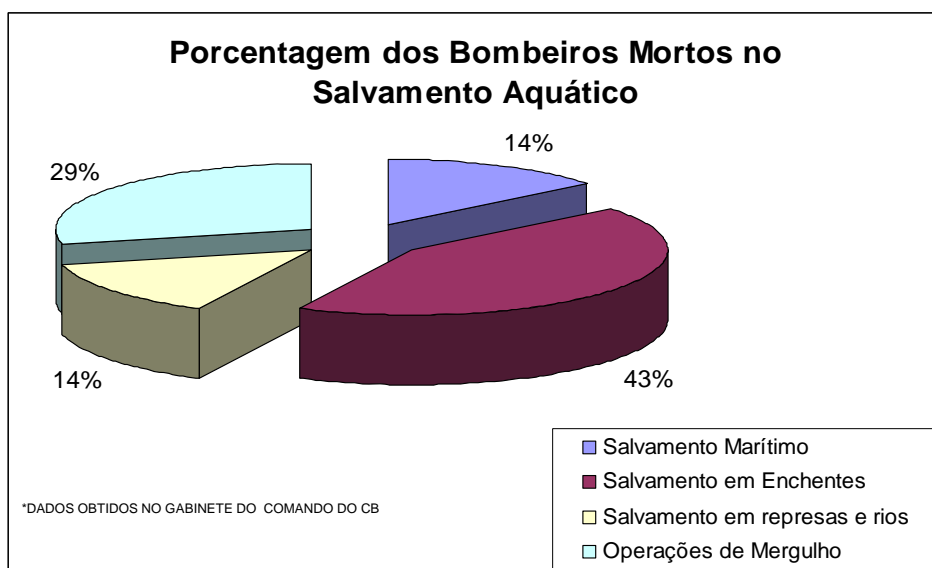
Comandante do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

O Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo é uma instituição centenária que tem como missão a preservação da vida, do meio ambiente e do patrimônio.

A preservação da vida está diretamente relacionada com a atividade de busca e salvamento em todas as suas vertentes, sendo que neste manual estará se trabalhando com uma das especialidades do salvamento aquático: o salvamento em enchentes e rios.

Mas qual a diferença desta modalidade de salvamento para as demais? Simples: em uma enchente ou em um rio a água está se movimentando para baixo. Diferente de uma represa, onde a água está parada e os riscos estão submersos (buracos, pedras, enroscos etc.), ou no mar, onde temos um movimento oscilatório das ondas e das correntes de retorno. Em um rio temos a água se deslocando com velocidade e para baixo. Tal fato dificulta muito as operações de salvamento, como mostram os gráficos a seguir:





Tais gráficos nos fazem concluir que as ocorrências de salvamento aquático, em especial as de salvamento em enchentes e rios, apesar de uma frequência mínima, vitimam mais bombeiros do que qualquer outro tipo de ocorrência, o que é agravado pela característica geográfica do Estado de São Paulo, com uma grande quantidade de rios e canais artificiais e um alto índice pluviométrico, notadamente no período compreendido entre os meses de dezembro e abril.

## O FENÔMENO DAS INUNDAÇÕES

Os cursos de águas naturais são formados pela contribuição de águas superficiais, constituídas pelas precipitações, que escoam através da superfície dos terrenos e por águas provenientes do subsolo, que constituem o escoamento de base. Enquanto as vazões referentes à contribuição do subsolo, especialmente o lençol freático, apresentam variações lentas de pequena intensidade, o mesmo não ocorre com a parcela de águas superficiais. Estando em relação direta com as precipitações, as contribuições superficiais variam largamente em curtos intervalos de tempo. A altura de água e a seção transversal, necessária ao escoamento, também variam da rapidez e intensidade correspondentes.

Ao ocorrer uma precipitação sobre a bacia, parte da água infiltra-se pelo solo, evapora-se ou é retirada por algum elemento interceptor. Outra parte escoar-se superficialmente, até alcançar um curso de água. Neste último a vazão aumenta de instante em instante até atingir um valor máximo e decrescendo progressivamente de forma lenta. Este acréscimo na descarga por certo período de tempo tem o nome de cheia ou de enchente. Por vezes, no período de enchente, as vazões atingem tal magnitude que podem superar a capacidade de descarga da calha do curso de água e extravasando para áreas marginais, habitualmente não ocupadas pelas águas. Este extravasamento caracteriza uma inundação de um rio ou ainda de várzea. O leito menor, também denominado de calha ou canal, não é suficiente para conter a vazão de escoamento, que passa escoar também pela planície de inundação.

Uma inundação é, portanto, um fenômeno natural, onde a vazão a ser escoada é superior a capacidade de descarga da calha do curso de água. Este fenômeno, entretanto, torna-se importante do ponto de vista da engenharia, quando as áreas marginais são ou necessitam ser ocupadas por atividades humanas prejudicadas pela presença das águas. As inúmeras perdas e os inconvenientes que se verificam, podem então justificar a utilização de medidas para controle desses eventos. Esse controle dependerá da gravidade dos prejuízos provocados, que é determinada pelas características hidrológicas da região, pela intensidade e pelo tipo de ocupação de zona atingida.

### **Fatores que Afetam o Escoamento Superficial**

Diversos fatores influem na ocorrência do escoamento superficial e, por conseguinte, afetam o comportamento da vazão de um rio em uma enchente. Esses fatores são de dois tipos:

- 1) Os que dependem das condições climáticas locais; e
- 2) Os ligados as características fisiográfica da bacia.



**Os fatores fisiográficos podem ser divididos em dois grupos:**

1) De características geométricas da bacia (área, forma, declividade, elevação e densidade de drenagem), as quais determinam a maior ou menor rapidez e intensidade com que são sentidos os efeitos de uma precipitação; e

2) De características físicas (uso e cobertura do solo, relevo, existência de drenagem artificial ou de obras hidráulicas na bacia, etc.).

Ambos os fatores fisiográficos afetam a capacidade de infiltração do solo e o tempo de concentração das bacias. Dos fatores citados, o uso do solo é um dos mais importantes, uma vez que este pode sofrer mudanças substanciais em consequência das atividades humanas, acarretando sensíveis alterações nos regimes dos cursos de água.

Em uma bacia ocupada inicialmente por vegetação natural, grande parte dos volumes precipitados, são retirados nas folhas e troncos e o escoamento superficial é dificultado por obstáculos naturais, provocando maior infiltração e retardando sua chegada ao curso de água. Em contrapartida se a área for desprovida de cobertura vegetal, a superfície nua do solo não oferecerá resistência ao escoamento, que atingirá os pontos baixos mais rapidamente e em maior volume. Estes efeitos serão mais acentuados ainda, se a superfície do solo for total ou parcialmente impermeabilizada, como numa área urbana.

Os efeitos fazem se sentir nos aumentos da vazão máxima, do volume total escoado e também na diminuição do tempo de concentração.

**Causas das Enchentes**

As enchentes podem se dar por motivos de rompimento de uma adutora, por abertura ou fechamento de barragens, obstrução accidental de curso natural de água, entupimento de galerias e, ainda, o mais comum, pelo grande índice pluviométrico, resultante de fortes chuvas, concentradas ou dispersas, podendo ser citados ainda atitudes ou descasos para com a natureza, como a ocupação de áreas inundáveis, lançamentos de objetos diversos nos cursos naturais de água, desmatamentos indiscriminados e ainda crescimento desordenado das grandes cidades.

Atualmente, quando se fala em inundações em São Paulo, logo vêm à mente as várzeas dos cursos de água dos rios Tamanduateí, Aricanduva, Tiête, Pirajussara, etc. Com a urbanização de suas bacias, o comportamento hídrico dos cursos de água foi se modificando. O microclima da cidade de São Paulo também está sendo alterado por influência de muitos fatores como o balanço do vapor de água, modificado pela substituição de áreas cobertas de vegetação pelo concreto, asfalto, loteamento de terra nua, etc., maior turbulência do ar provocada por edifícios e casa e emissão, cada vez maior, de calor, vapor de água e poluição.

Uma das conseqüências da alteração desses fatores é o aumento da intensidade de precipitação, principalmente do tipo convectivo, sendo essas chuvas de pequena duração e de grande intensidade, provocando grandes cheias em pequenas bacias, principalmente quando a duração das chuvas for próxima de seu tempo de concentração.

A substituição de áreas verdes por asfalto, concreto e outras coberturas impermeáveis também aumenta o escoamento superficial direto. Por outro lado, a construção de sistema de drenagem aumenta a velocidade de escoamento superficial, reduzindo desta forma o tempo de concentração das bacias e provocando o aumento de picos de cheias. Além destes fatores, que influenciam o aumento do pico de cheias com a urbanização, é importante lembrar o problema dos sedimentos.

A cobertura de ruas e os trabalhos de terraplanagem, inadequados na maioria de loteamentos, servem de focos e erosão, cujos sedimentos são transportados para as várzeas. Nas galerias do curso de inferior do rio Aricanduva, por exemplo, esses sedimentos chegam a obstruir mais de 30% da seção transversal. Além dos problemas relacionados com microclima, hidrologia e sedimentologia há também, os de natureza hidráulica. Junto as desembocaduras dos corpos de receptores, ocorrem problemas de remanso, provocados pelo elevado nível de água no curso principal como, por exemplo, nos rios Tamanduateí, Aricanduva e outros que sofrem a influência dos níveis de água do Rio Tiête, que provocam remansos nos seus cursos inferiores. No estirão de remanso a velocidade do escoamento nos trechos inferiores de tributários diminui nos dias de cheia do Rio Tiête, provocando a deposição de sedimentos transportados de montante, a reduz a seção de escoamento e, em geral, aumenta a rugosidade do fundo das canalizações, levando, em muitos casos, à redução da capacidade de escoamento.

### **Conscientização da População**

É fundamental que o poder público conscientize e mobilize a população ribeirinha sobre a necessidade de conviver com as inundações, ainda que tenham sido tomadas todas as medidas – estruturais ou não. Essa população precisa ser informada de que sempre é possível ocorrerem enchentes com vazões maiores que aquelas de projeto e que transbordarão das canalizações acarretando sérias conseqüências.

A colaboração da população ribeirinha é muito importante. Além do não lançamento de lixo e outros detritos nas obras de drenagem, ou nos cursos de água naturais, deve-se pedir ajuda da fiscalização para impedir o lançamento de entulho ou similares.

Deve-se efetuar o treinamento de retirada rápida da população e de bens materiais, nos dias de inundação, com o auxílio do Corpo de Bombeiros e participação ativa da população ribeirinha, para abandono da área em ordem, segurança e rapidez. Ela deve ser orientada no sentido de colaborar no bom uso de logradouros públicos ribeirinhos e auxiliar na fiscalização desses locais, para que não sejam invadidos.

### **Caminho Natural**

As várzeas foram criadas pela natureza para servir de depósito de sedimentos e caminho natural de ondas de cheias. O que não é natural é a sua ocupação indevida, para fins de urbanização. Elas devem ser preservadas, se possível, “in natura” ou destinadas para atividades agrícolas, pastoris, esportivas, etc. Para que se possa conviver com as inundações e se a área de várzea for ocupada por necessidade, os ribeirinhos deverão conviver com a vida própria da várzea principalmente com as inundações, pois em qualquer período de chuvas poderão ocorrer enchentes superiores às adotadas no projeto de obras de melhoramentos.

É praticamente impossível eliminar as inundações devido a aspectos econômicos, financeiros, sociais, ecológicos e políticos. Seria interessante desenvolver, aprovar e executar leis de uso do solo, principalmente no que tange às obras de terraplanagem de loteamentos, para combater na fonte o problema de sedimentos.

Executando-se os fenômenos meteorológicos, a ocorrência e intensificação das inundações têm suas causas principais nas atividades humanas. Alterações substanciais e, de certo modo bruscas, nas características físicas das bacias, ocupação das várzeas e construção de obras hidráulicas, são as principais atividades que acabam modificando o regime de cursos d'água.

### **Outros Fatores que contribuem para a ocorrência de inundações**

1. Diminuição da capacidade de descarga dos canais e galerias causadas por:

- Assoreamento, devido ao aumento da quantidade de material sólido transportado pelas águas, provocado pelas águas, provocado pela aceleração dos processos e pelo lançamento inadequado de detritos, entulhos, etc. Na cidade de São Paulo, foram observadas galerias aonde o assoreamento chegou a reduzir em 50% a seção útil de escoamento;
- Crescimento de vegetação nas margens e no próprio leito;
- Obstruções como pilares de pontes no leito, vãos insuficientes em pontes e passarelas, bueiros subdimensionados, etc.;

2. Represamento de um curso de água provocado por cheia no rio principal ou período de maré alta.

3. Construção de obras hidráulicas no curso de água que alterem o regime do rio, tanto para jusante (retificações, canalizações, etc.), como para montante (barragens).

4. Aumento dos volumes médios escoados nos cursos de águas pela importação de águas de outras bacias adjacentes.

### **O Controle das Inundações**

Sendo a enchente um fenômeno de natureza probabilística, seu controle não pretende eliminar todos os danos, mas apenas evitar aqueles associados a certa probabilidade de ocorrência. Assim, por exemplo, se um canal for dimensionado para escoar determinada vazão, essa medida de controle eliminará os danos provocados por vazões menores ou iguais, e apenas reduzirá os produzidos por cheias superiores. Como há sempre a probabilidade de ocorrer uma cheia superior, existe um risco de inundação e um dano residual a ser esperado. Tal consideração nem sempre é compreendida pelos indivíduos beneficiados com obras de proteção, nem mesmo pela população em geral, que julga ser possível resolver o problema de forma definitiva. Em consequência, desenvolve-se um falso senso de segurança, fazendo com que as áreas protegidas sejam intensamente ocupadas, sem levar em consideração os riscos existentes.

### **Previsão de Enchentes a Sistema de Alerta**

Uma das formas de convivência com as inundações refere-se à previsão de enchentes e acionamento de medidas de emergência, socorro e assistência, às populações. O Sistema de alerta pode valer-se de técnicas rudimentares de conhecimentos empíricos desde que os procedimentos sejam bem organizados. A simples observação das chuvas e de elevação do nível das águas, mesmo sem recursos hidrométricos aperfeiçoados, é de grande valia para alertar a população sobre a eminência de inundações e para acionamento do Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, autoridades de trânsito e de segurança pública. O fundamental é que os sistemas de comunicação funcionarem adequadamente e que os procedimentos organizados sejam seguidos eficientemente. Em determinadas circunstâncias, justifica-se a adoção de sistemas mais sofisticados, como redes telemétricas de hidrologia e radares meteorológicos, por exemplo, em bacias hidrográficas como a do Alto Tiête, cujas dimensões e urbanização povoam cheias que duram horas, situação esta que possibilita manobras de estruturas já existentes.

### **Aplicação das Medidas Não-estruturais**

As medidas não-estruturais são aplicadas geralmente em conjunto complementando-se uma às outras. Muitas são utilizadas espontaneamente pelos moradores de áreas freqüentemente inundadas, que aprendem a conviver com fenômeno, e, se estudadas e otimizadas por elementos capacitados e estendidas a toda uma bacia, chegam a ter peso significativo no controle das cheias e diminuição das perdas. Em nosso país estas medidas são ainda pouco utilizadas em consequência do desconhecimento de suas possibilidades e vantagens, e também pela maior dificuldade em sua implantação. Além de necessitarem de legislação própria e de credibilidade na sua eficácia, por parte de autoridades, técnicos e moradores das várzeas, as medidas não-estruturais exigem uma certa mudança de costumes na execução e operação de obras públicas. Para o sucesso de programas que as incluam é fundamental uma ampla participação da comunidade visada interagindo ao lado de técnicos e autoridades.

### **Efeitos das Enchentes**

Como consequência das enchentes podemos citar: deslizamentos, desabamentos, soterramentos, afogamentos, pessoas ilhadas, quedas de barragens, casas e árvores, resultando ainda grande número de desabrigados com perigo de contaminação, doenças e até epidemias. Costuma-se dizer que quando se interfere na natureza, esta, de algum modo, exige pagamento. Por ocupar as várzeas e modificar o regime hidrológico das bacias, o homem paga um preço, em danos e prejuízos quando da ocorrência de inundações, ou na forma de obras necessárias ao seu controle.

Os efeitos produzidos por uma inundação podem ser resumidos em perdas de ordem econômica e social. Os danos de possível ocorrência, sofridos por indivíduos estabelecidos nas áreas atingidas direta ou indiretamente, e pela comunidade em geral, são:

- \* Perda de vidas humanas e ferimentos em pessoas;
- \* Destruição de moradias e desabrigo de populações;
- \* Deterioração do estado de saúde das comunidades atingidas;
- \* Perda de bens materiais na indústria, comércio, agricultura e pecuária;
- \* Paralisação de atividades econômicas e de serviços públicos como abastecimento de água, energia elétrica, comunicações, vias de transporte, etc.; e
- \* Subutilização de extensas áreas, devido à incerteza da ocorrência das inundações.

1. BUSCA E SALVAMENTO.....	2
<b>1.1. Doutrina de Busca e Salvamento.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Doutrina do Salvamento Aquático: .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Equipe de Salvamento em Enchentes .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. Regras de Ouro para o Salvamento em Enchentes e Rios:.....</b>	<b>6</b>
2. TERMINOLOGIA .....	9
3. DINÂMICA DO RIO .....	10
<b>3.1. Orientação:.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Força da Água: .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3. Características da Correnteza: .....</b>	<b>11</b>
<b>3.4. Leitura das Corredeiras: .....</b>	<b>12</b>
<b>3.5. Classes das Corredeiras:.....</b>	<b>14</b>
<b>3.6. Ângulo de travessia: .....</b>	<b>18</b>
4. EQUIPAMENTOS .....	20
<b>4.1. Equipamento de Proteção Individual:.....</b>	<b>20</b>
<b>4.2. Equipamento de uso coletivo:.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3. Embarcações:.....</b>	<b>27</b>
5. UTILIZAÇÃO DA Balsa INFLÁVEL .....	30
<b>5.1. CONCEITO:.....</b>	<b>30</b>
<b>5.2. PREPARAÇÃO:.....</b>	<b>31</b>
<b>5.3. CAPACIDADE:.....</b>	<b>32</b>
<b>5.4. CONDUÇÃO: .....</b>	<b>32</b>
6. NATAÇÃO DEFENSIVA .....	34
7. NÓS E ANCORAGENS .....	35
<b>7.1. Nós: .....</b>	<b>35</b>
<b>7.2. Ancoragens .....</b>	<b>36</b>
8. SISTEMAS.....	39
<b>8.1. Sistemas de multiplicação de força:.....</b>	<b>39</b>
9. MATERIAL COMPLEMENTAR DE SALVAMENTO EM ENCHENTES .....	41
<b>9.1. Materiais diversos encontrados nas viaturas e almoxarifados: .....</b>	<b>41</b>
BIBLIOGRAFIA.....	43

# 1. BUSCA E SALVAMENTO

## 1.1. Doutrina de Busca e Salvamento

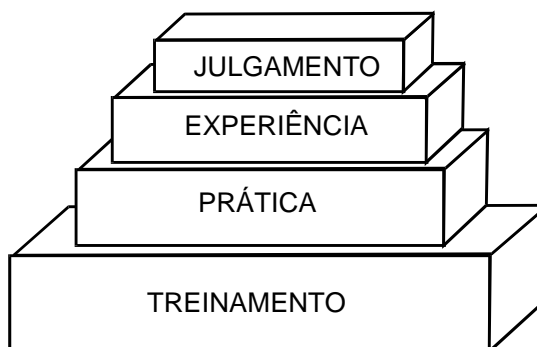
Existem diversas disciplinas de salvamento, algumas mais recentes do que outras: salvamento marítimo, salvamento em alturas, busca e salvamento com cães, salvamento em cavernas, busca e salvamento de soterrados, operações básicas e avançadas com botes infláveis, salvamento com cordas, salvamento terrestres e muitos outros tipos. É importante lembrar que nenhuma disciplina de salvamento é completa em sua totalidade, sendo comum o “empréstimo” de técnicas e equipamentos umas das outra. Como exemplo temos que as técnicas e os equipamentos de salvamento em alturas são amplamente aplicados no salvamento em enchentes, em cavernas e até no acesso para combate a incêndios em locais elevados.

Outro fato a considerar é o de que não há uma maneira simples de realizar qualquer tipo de salvamento. Bombeiros devem evitar “técnicas engessadas” que não permitam o discernimento de usar a melhor técnica para determinada ocorrência.

Os bombeiros devem ter sempre em mente o seguinte:

1. Utilizar o método que apresenta o menor risco antes, deixando os métodos de alto risco como uma segunda alternativa.
2. Todas as equipes de salvamento devem se assegurar que estão preparados para:
  - a. Salvar a si próprio como sua primeira prioridade;
  - b. Zelar pela segurança uns dos outros e ser capaz de realizar o salvamento da própria equipe como sua segunda prioridade;
  - c. E apenas quando os itens anteriores estiverem assegurados, devem realizar as ações de salvamento das vítimas.

O sucesso de uma operação de salvamento depende basicamente de 04 coisas:



A instrução e os manuais técnicos só proporcionam o primeiro item, que é o treinamento. Se o bombeiro tiver um **treinamento** adequado e **praticá-lo** adquirirá a **experiência** necessária para poder emitir um **juízo** a respeito da situação.

Com base na tradição de serviço de bombeiros e nos julgamentos emitidos ao longo destes 125 anos de histórias, tem-se uma verdade no salvamento: depois de fazer o contato com a vítima, **nunca a perca**.

Para garantir o sucesso das operações de Busca e Salvamento, é necessário ter quatro objetivos em mente. Estes objetivos devem ser atingidos **na ordem exata**. Eles são os quatro componentes do serviço de Busca e Salvamento e compõe, portanto, a doutrina deste serviço.

A palavra mnemônica LAET ajuda-nos a lembrar destes objetivos, a saber:

**L**

**Localizar** a vítima. Isto pode envolver desde uma busca visual de um veículo na correnteza e seus ocupantes presos, como uma busca cômodo a cômodo no edifício ou a busca subaquática no mergulho em um lago. Isto pode consumir bastante tempo.

**A**

**Acessar** a vítima. Novamente isto pode ser tão simples quanto caminhar por uma estrada ou pode envolver técnicas de ascensão ou descida em um edifício. Isto também pode consumir muitas horas.

**E**

**Estabilizar** a vítima e prepará-la para o próximo objetivo, conforme os protocolos de imobilização e estabilização de vítima.

**T**

**Transportar** a vítima. É a fase final, que pode ser nada além de imobilizar a vítima em uma prancha e carregá-la até a viatura estacionada em um local próximo, como pode envolver um complexo sistema de içamento com uso de macas e tirolesas.

Em complemento aos 04 objetivos acima descritos, temos outra palavra mnemônica que deve ser seguida para garantir o sucesso da missão:



<b>M</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
MANTENHA	ISTO	SIMPLES E	SEGURO

Partindo desta premissa, o pessoal e os meios disponíveis devem ser empregados de forma gradativa respeitando-se basicamente dois aspectos: a segurança e a complexidade envolvida.

Deve-se levar em conta que, embora o Corpo de Bombeiros possa dispor dos mais variados equipamentos, é conveniente lembrar que por muitas vezes o equipamento mais simples e rudimentar resolve a ocorrência. Não se deve abrir mão do treinamento com este tipo de equipamento, como por exemplo uma corda flutuante, uma sacola de arremesso ou uma balsa de rafting.

## 1.2. Doutrina do Salvamento Aquático:

Com base no exposto anteriormente, partindo do princípio de usar técnicas de baixo risco primeiro e deixar as de alto risco para serem utilizadas em seqüência, mantendo toda a operação simples e segura (MISS), temos a seguinte seqüência para o salvamento aquático:

**ALCANÇAR:** é simplesmente tentar alcançar a vítima da margem estendendo-se um bastão, uma escada, um pedaço de um objeto flutuante, desde que o bombeiro não adentre a água, exceto acidentalmente. Neste caso o risco é obviamente baixo.

**ARREMESSAR:** geralmente se refere a arremessar algum objeto flutuante a um nadador. Na enchente isto se refere ao lançamento de uma “sacola de arremesso”, um dos equipamentos que as equipes de salvamento em enchente possuem nos dias de hoje.

**REMAR:** refere-se ao uso de embarcações compatíveis com o salvamento em enchentes.

**NADAR:** consiste em nadar até a vítima e rebocá-la. Considerando o elevado grau de risco envolvido, deve ser a última opção a se considerar.

Cabe ressaltar que a utilização de helicópteros é uma alternativa possível, porém deve ser utilizada criteriosamente, de maneira conservadora até, uma vez que o bombeiros tem vasto conhecimento sobre o salvamento em enchentes, rios e corredeira e muito pouco sobre aeronaves, sendo o inverso também verdadeiro: os pilotos sabem muito sobre a aeronave e muito pouco sobre a dinâmica de uma correnteza, de um rio e de uma enchente.

### 1.3. Equipe de Salvamento em Enchentes

Salvamentos bem sucedidos são feitos por equipes e não por atuações individuais. Embora uma equipe possa ser nada mais do que uma mistura de indivíduos de diversos postos ou grupamentos, existe pelo menos 04 posições que precisam ser claramente preenchidas. São elas:

- COMANDANTE:** Não é necessário que seja o mais técnico presente na ocorrência, mas precisa ter noções de busca e salvamento. O de maior patente ou o mais graduado ocupa esta posição. Permanecendo em uma posição de retaguarda ele mantém uma visão geral da ocorrência
- SUBCOMANDANTE (TÁTICO):** Componente da guarnição com maior capacitação técnica. É o encarregado pela montagem dos sistemas e de desenvolver taticamente as estratégias necessárias para o salvamento, determinadas pelo COMANDANTE. As funções de COMANDANTE e TÁTICO podem ser executadas por um único bombeiro se o grau de complexidade da ocorrência permitir.
- MOTORISTA (LOGÍSTICA):** Popularmente conhecido como PPTO (Pau-Pra-Toda-Obra), preenche várias funções ao mesmo tempo, como o registro de dados da ocorrência, o controle das comunicações, o controle e a disponibilização de equipamentos, o isolamento que evita a aproximação de curiosos e a realização de tarefas que não estão relacionadas diretamente com o esforço crítico do salvamento. Conforme o grau de complexidade da ocorrência, há a necessidade de uma equipe para desenvolver as atividades de logística na ocorrência.
- SOCORRISTA:** Pode ser o indivíduo que segura a ponta de uma corda, que manuseia um sistema de duplicação de forças ou ainda o que tem o contato com a vítima. Os bombeiros que executam as tarefas relacionadas diretamente com o esforço crítico do salvamento são os socorristas.

#### 1.4. Regras de Ouro para o Salvamento em Enchentes e Rios:

##### 1º - Usar sempre o equipamento adequado, a começar de um colete salva-vidas

**apropriado:** os bombeiros que atuam como socorristas têm uma grande chance de cair acidentalmente na água. Além do que o colete é a única garantia absolutamente segura de que o bombeiro não afundará nas águas das enchentes. O colete deve ser de um tamanho apropriado e específico para o trabalho em enchentes e rios.

Outro equipamento é o capacete. **Se tiver que escolher entre o capacete Gallet (para incêndio) e nenhum capacete, escolha nenhum capacete:** o capacete para incêndios é específico para tal, servindo como um contra peso no caso de ficar cheio d'água. Os capacetes específicos para o salvamento aquático têm drenos e são mais leves, não permitindo o acúmulo da água.

##### 2º - A prioridade na ocorrência é sempre salvar primeiro a si próprio, depois salvar

**os colegas de equipe e só então salvar as vítimas:** Se o bombeiro não tiver a segurança para executar seu próprio salvamento, ele será uma vítima em potencial, que além de não salvar a vítima poderá perecer junto a ela. Se a equipe não se mantiver íntegra, ela não conseguirá executar o salvamento da vítima: 02 bombeiros salvam uma vítima, mas 01 bombeiro e 01 vítima não salvam outro bombeiro.

##### 3º - Sempre manter observadores rio acima do local da ocorrência, preferencialmente

**nas duas margens do rio, córrego ou via inundada:** um grande número de objetos ou mesmo estruturas (carros, troncos de árvore, cilindros etc.) são carregados pela correnteza. Os observadores, munidos de apitos ou rádios, são fundamentais para avisar da chegada eminente de algum objeto perigoso, alertando as equipes de salvamento.

##### 4º - Tenha sempre um plano alternativo para o salvamento:

deve-se sempre pensar antecipadamente no que fazer se o primeiro plano falhar ou se ele se mostrar inexecutável.

**5º - Tenha sempre seguranças e sistemas de segurança rio abaixo:** deve-se ter em mente que algum membro da equipe de salvamento ou até mesmo a vítima, acidentalmente, cair na água. Para tanto deve ser empregado sistemas de captura, como os varais de espera, e bombeiros com sacolas de arremesso.

**6º - Nunca tente ficar em pé no leito do rio, canal ou área inundada com correnteza:** ficar em pé numa área com correnteza é um risco tremendo pois, como não se tem uma certeza do leito, pode-se ter o pé preso em um buraco, vala ou reentrância, o que pode ocasionar desde uma fratura até um afogamento. Se o bombeiros estiver na correnteza ele deve ou ficar na posição de natação defensiva (boiando de costas) ou nadando. Nunca em pé.

**7º - Nunca conte com a vítima para ajudar no seu próprio salvamento:** geralmente a vítima está debilitada após um longo contato com a água, podendo ainda apresentar um quadro de hipotermia ou uma fadiga extrema. Acreditar que ela seja capaz de seguir instruções específicas pode ser um erro. Deve-se executar todas as ações por ela, valendo lembrar a regra explorada na regra 4.

**8º - Nunca amarre uma corda em volta do socorrista:** se houver uma corda amarrada entorno do bombeiro ele poderá ser afundado pela força da água sem conseguir se safar da situação. Os coletes salva-vidas com soltura rápida existentes atualmente no Corpo de Bombeiros devem ser utilizados para prender o socorrista a uma corda, uma vez que garantem a soltura da corda caso a correnteza se torne muito forte e venha afundar o bombeiro mesmo com o colete.

**9º - Quando tencionar uma corda entre as margens de um curso d'água para ser usada como um sistema de captura, nunca o faça em um ângulo reto em relação às margens:** se a corda estiver tencionada em um ângulo reto em relação às margens, qualquer pessoa ou objeto que for capturado por esse sistema ficará retido no local onde a correnteza é mais forte, ou seja, no local mais inseguro.

**10º - Quando tencionar uma corda que atravesse o curso d'água, sempre fique rio acima em relação a esta corda:** o tencionamento desta corda com a captura da vítima poderá jogar o bombeiro dentro do rio ou da enchente se ele estiver rio abaixo em relação a ela.

**11º - Uma vez feito o contato com a vítima, nunca a perca:** o abandono da vítima no meio de uma enchente é extremamente mal visto pela população e legalmente apurado pelos poderes constituídos, podendo acarretar punições nas mais diversas esferas para o socorrista e toda a equipe envolvida. É obrigação legal do Corpo de Bombeiros executar o salvamento em condições extremas, devendo cada integrante da corporação se preparar para o atendimento das ocorrências previsíveis em sua área de atuação.

## 2. TERMINOLOGIA

Para facilitar a compreensão deste manual de treinamento, convém padronizar algumas terminologias usuais nas operações de salvamento em enchentes e rios:

- Balsa: embarcação com flutuadores infláveis, sem proa ou popa definida. Possui sistema de auto-escoamento no piso e os compartimentos infláveis são estanques;
- BARCO: embarcação rígida, podendo ser de madeira ou alumínio;
- BOTE: embarcação com flutuadores infláveis, independente do tipo de casco. Tem uma proa e uma popa definida pelo formato da embarcação.
- CORDA: também conhecido como cabo, é um aglomerado organizado de fibras que tem múltiplo uso nas atividades de salvamento;
- CORDA DINÂMICA: corda que sofre um alongamento longitudinal quando submetida a um esforço longitudinal, para poder absorver um impacto;
- CORDA ESTÁTICA: corda que não sofre alterações quando submetida a um esforço longitudinal;
- CORDA FLUTUANTE: corda de polipropileno ou "spectra" que flutua na superfície da água;
- CORDA SEMI-DINÂMICA: corda que sofre uma pequena distorção longitudinal quando submetida a um esforço longitudinal, para absorver pequenos impactos;
- CORREDEIRA: é um local por onde passa água com corrente podendo ser artificial ou não e que tem, obrigatoriamente, obstáculos aparentes (pedras, carros, postes, etc.) ou não (buracos, bocas-de-lobo, etc.);
- CORRENTEZA: é a força que a água tem ao se deslocar para baixo;
- EMBORCAR: virar parcial ou totalmente uma embarcação, qualquer que seja ela.
- ENCHENTE: extravasamento da água de um rio, canalizado ou não.
- PONTO CONFIÁVEL DE ANCORAGEM: ponto de ancoragem que, visivelmente, suportaria a explosão de uma pequena bomba.
- SACOLA DE ARREMESSO: sacola de material impermeável, com aproximadamente 30 cm de altura por 20cm de diâmetro, contendo entre 15 e 20 metros de corda flutuante;
- KIT DE SALVAMENTO AQUÁTICO: Conjunto de equipamentos e materiais destinados ao salvamento em enchentes e rios, acondicionados em uma sacola de nylon.
- VARAL DE ESPERA: sistema de captura de vítimas utilizado geralmente como um plano de segurança durante uma operação de salvamento.

## 3. DINÂMICA DO RIO

### 3.1. Orientação:

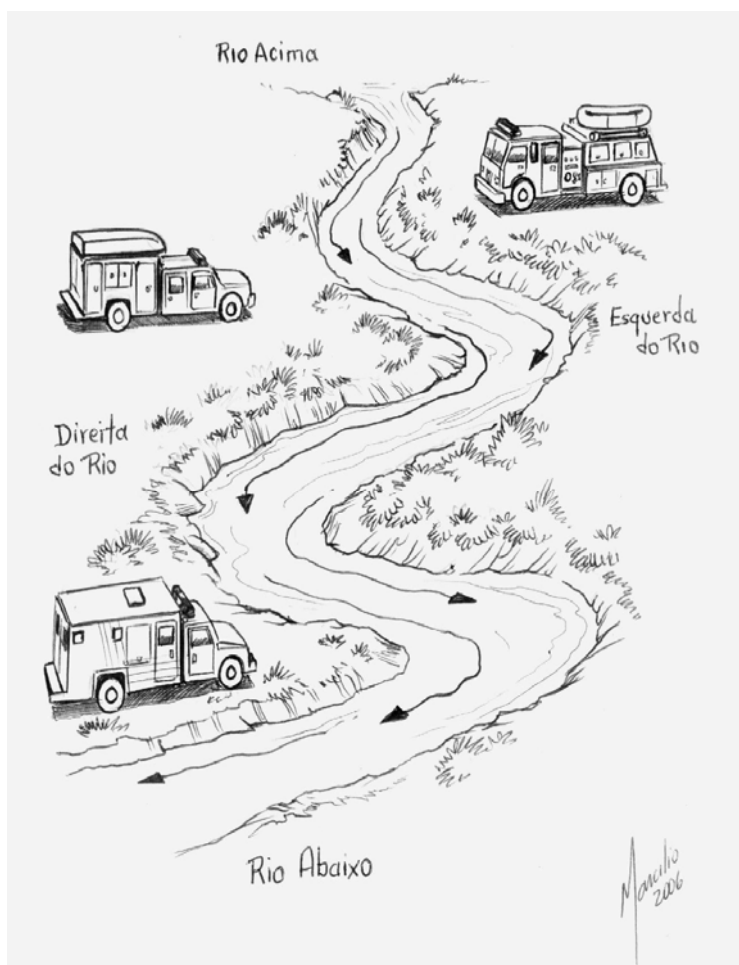
Para que a equipe envolvida na ocorrência deve-se ter pleno conhecimento da orientação no rio.

**RIO ABAIXO:** é para onde a água corre;

**RIO ACIMA:** é de onde a água vem;


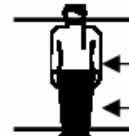
**DIREITA DO RIO:** olhando rio abaixo, é a margem direita; e

**ESQUERDA DO RIO:** olhando rio abaixo, é a margem esquerda do rio.



### 3.2. Força da Água:

A velocidade da correnteza é o que o poder a água. Como se não bastasse, a correnteza traz objetos, grandes e pequenos, que podem se transformar em aríetes se não forem identificados a tempo pela equipe que está executando o salvamento, o que pode colocar toda a operação a perder. Cabe salientar que quanto mais água tiver no local da correnteza, mais alta será a coluna de água e, conseqüentemente, mais rápida ela ficará, ou seja, mais poderosa. Segue abaixo uma tabela com a força da água em relação a velocidade que ela adquire.

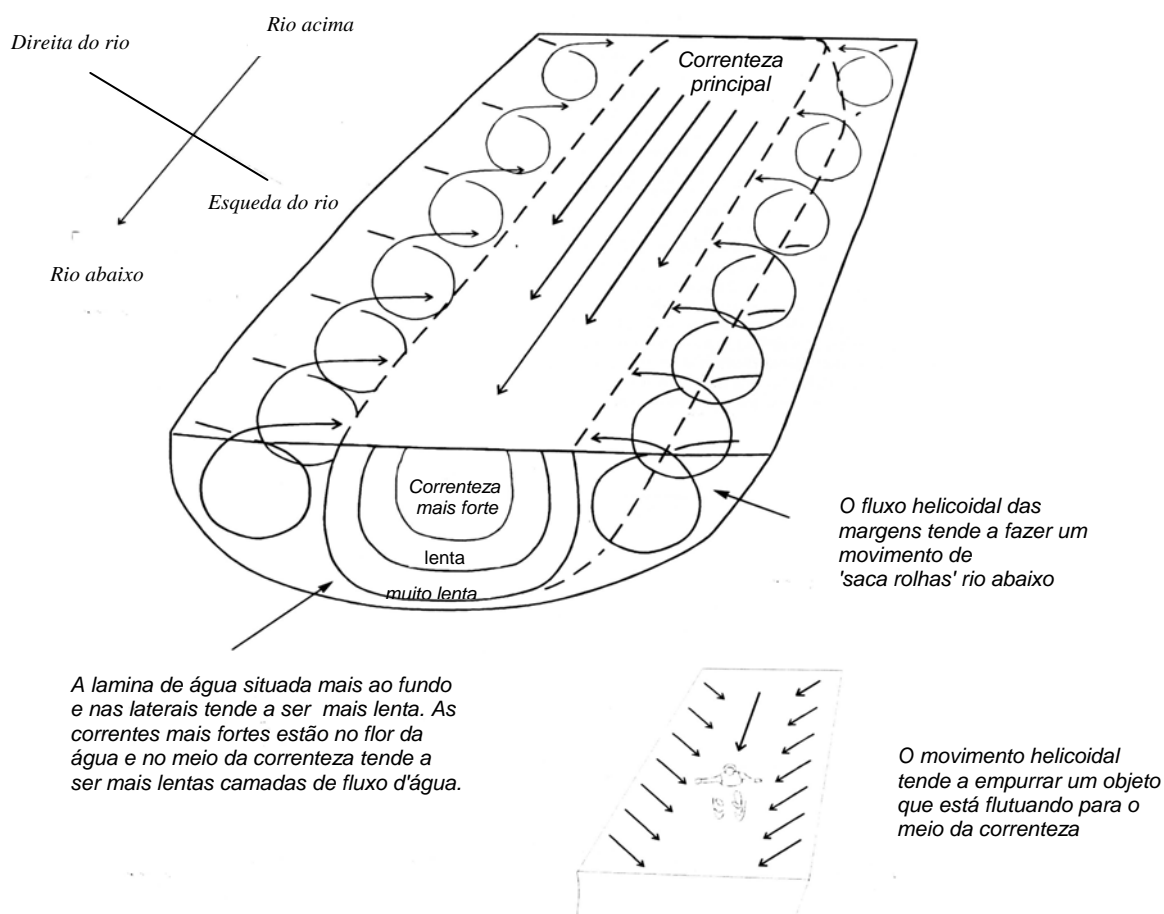
Velocidade <i>Em Km/h</i>	 Pernas <i>Em kgf</i>	 Corpo <i>Em kgf</i>	Embarcação Pequena Emborcada <i>Em kgf</i>
2	8	15	76
4	30	61	305
6	70	140	685
8	125	245	1219

Fonte: livro *Swiftwater Rescue* by Slim Ray

### 3.3. Características da Correnteza:

A correnteza no rio, diferente do que se aparente, possui um padrão facilmente reconhecido, tanto em relação a sua direção quanto em relação a sua força.

Abaixo temos as linhas de força de um rio qualquer:

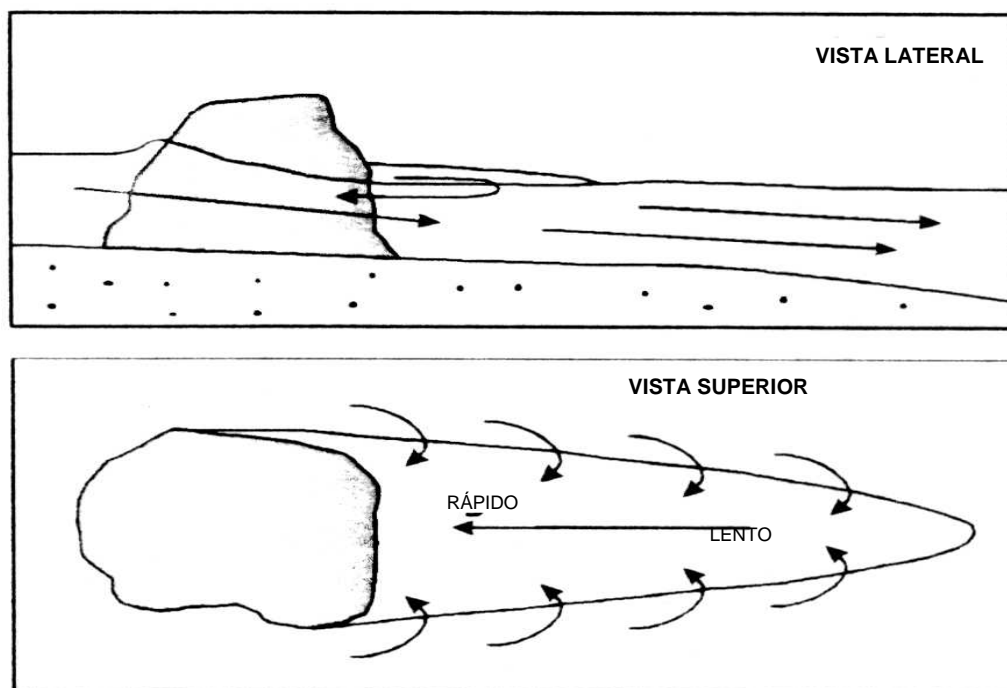




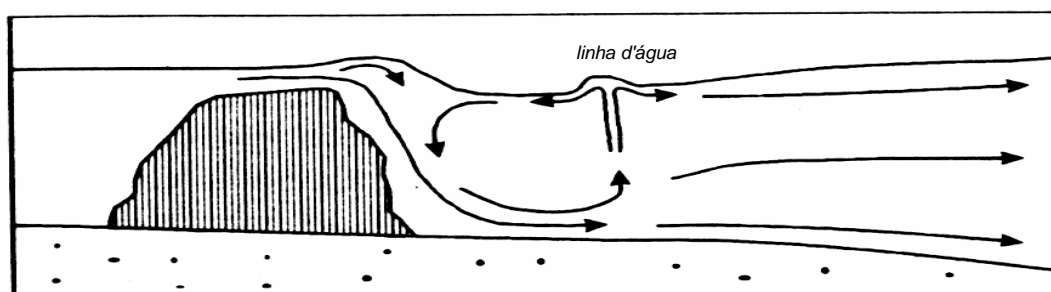
### 3.4. Leitura das Corredeiras:

Chamamos de "ler" a corredeira ou o rio, o ato de, visualmente, detectar obstáculos, remansos, refluxos, a linha d'água entre outros componentes presentes no rio. Segue abaixo as explicações e os desenhos ilustrativos de tais obstáculos:

**REMANSO:** lugar onde a água fica parada e, às vezes, até pega um sentido contrário ao da corrente, geralmente atrás de um obstáculo dentro da correnteza (pedra, poste, carro etc.) , podendo acontecer próximo às margens, após uma curva do rio , córrego ou curso d'água.

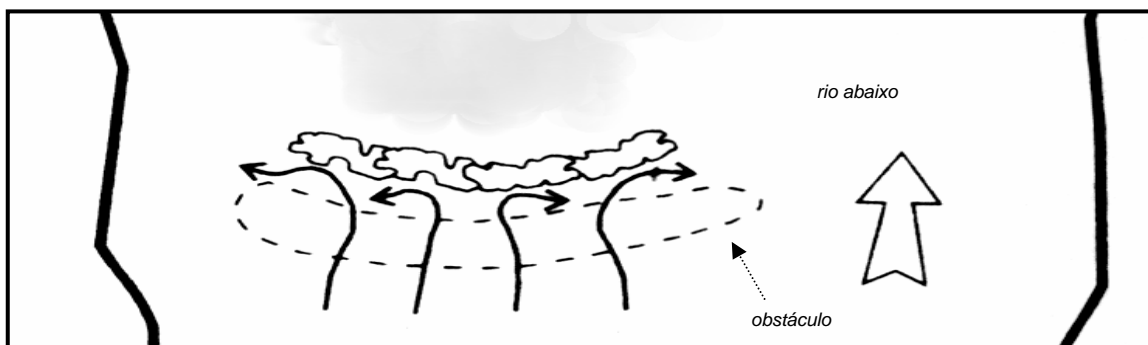


**REFLUXO:** é uma turbulência causada pela passagem da água por cima de algum obstáculo, causando um efeito parecido com o de um liquidificador, podendo até puxar para o fundo algum objeto que esteja flutuando entre a linha d'água e o obstáculo que o criou

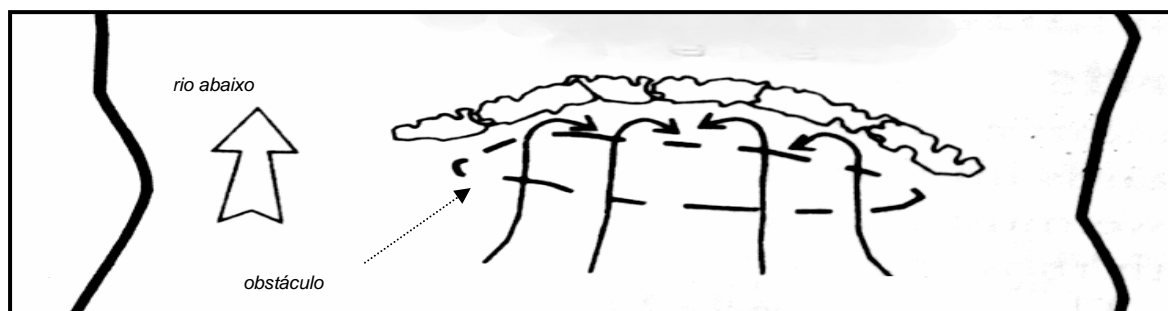


*Refluxo*

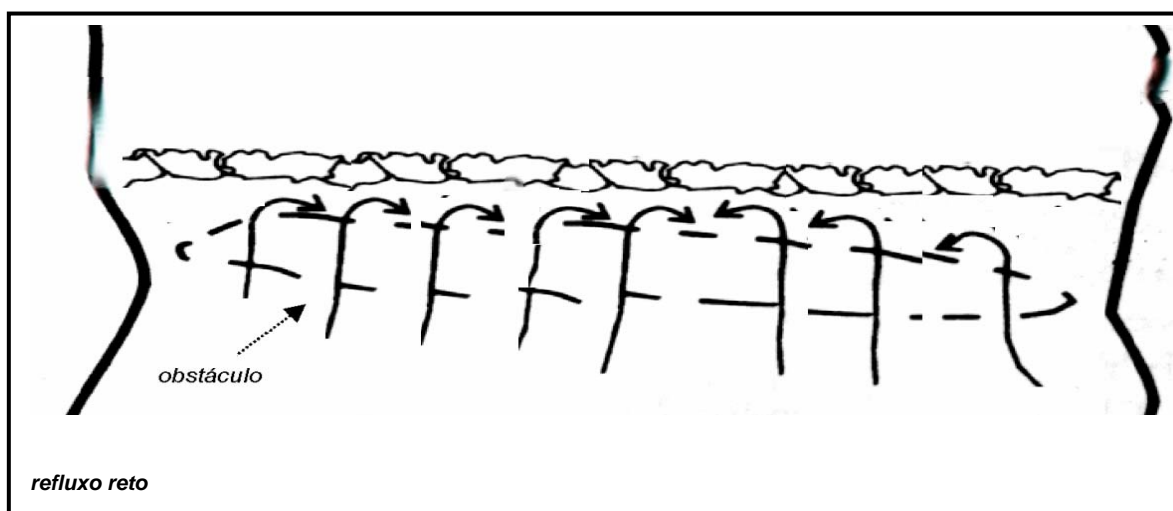
**REFLUXO ABERTO:** é um refluxo que, devido ao seu formato, tende a jogar o objeto aprisionado para fora pelas laterais do refluxo.

*Refluxo aberto*

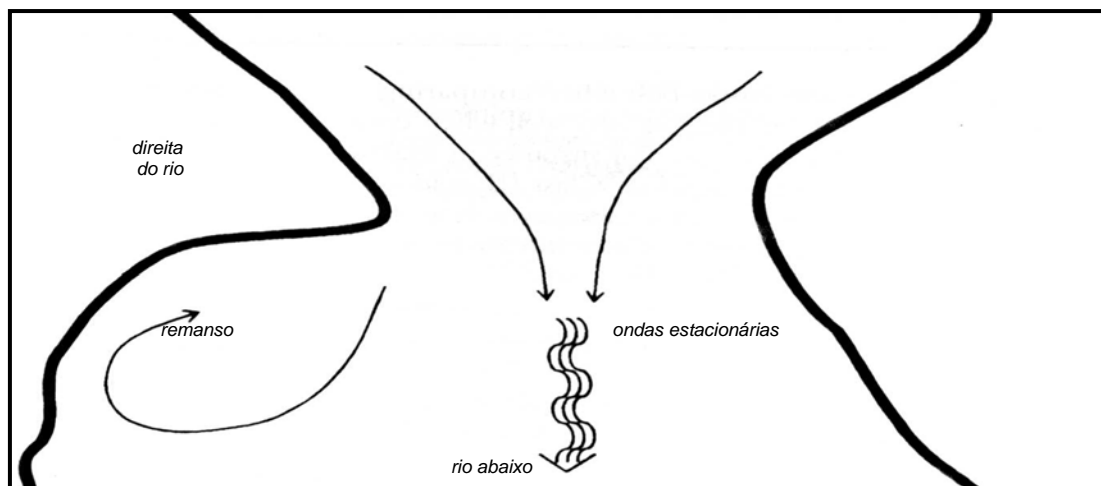
**REFLUXO FECHADO:** é um refluxo que, devido ao seu formato, tende a manter o objeto dentro dele. Representa um risco para bombeiros e vítimas, pois uma vez nele a única saída é rio abaixo.

*Refluxo fechado*

**REFLUXO RETO:** é um refluxo, geralmente formado por barreiras ou degraus naturais, que tendem a manter o objeto dentro dele. Este refluxo é o mais perigoso de todos.



ONDAS ESTACIONÁRIAS: são ondas formadas geralmente por um afunilamento do rio, canal ou corrente, sendo que também pode ser encontrada após um obstáculo submerso.



Ondas estacionárias

### 3.5. Classes das Corredeiras:

As corredeiras são classificadas em 6 classes específicas, sendo que abaixo segue uma descrição subjetiva de cada uma dessas classes:

CLASSE 1: não há obstáculos, apenas alguns ondas estacionárias;

CLASSE 2: há alguns obstáculos, com ondas de até 1 metro de altura e alguns equipamentos são necessários para efetuar o salvamento. A velocidade é pequena.

CLASSE 3: rápidas e relativamente altas, as corredeiras desta classe possuem ondas irregulares que inviabilizam o uso de um barco aberto. São mais técnicas e requerem um pouco de experiência e equipamentos mais técnicos para efetuar um salvamento;

CLASSE 4: mais longas que as de classe 3, estas corredeiras exigem equipamentos mais sofisticados em quantidade maior para efetuar um salvamento, sendo necessário uma boa experiência para efetuar uma navegação em suas águas. Para usar caiaques nestas corredeiras é necessário ter boa experiência e saber fazer os rolamentos específicos;

CLASSE 5: extremamente difíceis, estas corredeiras representam o limite para se navegar e efetuar um salvamento, sendo que o risco para o bombeiro é enorme e as chances de salvamento são mínimas;

CLASSE 6: impossíveis de serem navegadas, estas corredeiras são consideradas intransponíveis e não é recomendado o salvamento devido à força e ao volume da água.

Objetivamente, temos uma sugestão de planilha a ser preenchida para que se tenha uma dimensão real do salvamento a ser efetuado. Convém lembrar que esta planilha é de extrema utilidade para mapear de maneira mais racional as áreas de risco na Operação Enchente.

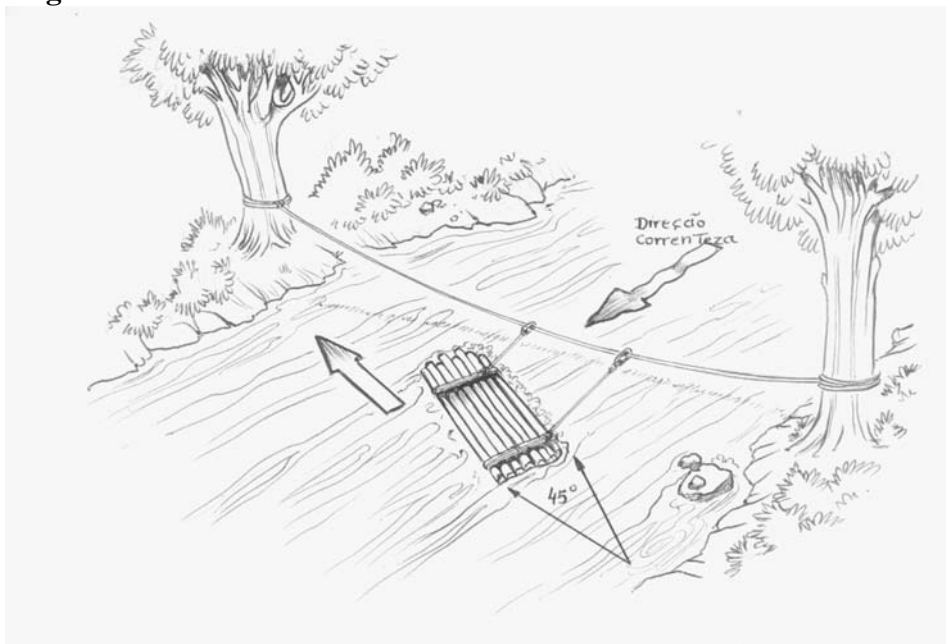
**SISTEMA DE TABULAÇÃO DA CLASSE DO RIO / TRECHO DE RIO / CÓRREGO /  
VÁRZEA**

<b>FATORES</b>	<b>1 PONTO</b>	<b>2 PONTOS</b>	<b>3 PONTOS</b>
Altura da queda do rio	0,3 a 1 metro	1 a 2,5 metros	+ de 2,5 metros
Ângulo da queda vertical	< 30° até completamente vertical	30° a 45°	45° a 60°
Vazão do rio (m <sup>3</sup> /s)	<28	28 a 85	>85
Distância entre as margens	< 30 metros	30 a 75 metros	> 75 metros
Acesso às margens por terra	Fácil nas duas	Uma fácil	Nenhuma ou as duas difíceis
Pontos de ancoragem e área para trabalho	Nas duas margens	Em uma margem	Não há ou necessita de um ponto de ancoragem artificial
Lixo preso nos refluxos do rio.(Ex.: 10% do lixo que entra no refluxo fica retido)	10%	10 a 25 %	>25%
Profundidade do buraco onde se forma o refluxo (logo após o obstáculo)	< 0,3 metros	0,3 a 1 metro	> 4,5 metros
Distância entre a linha d'água e o obstáculo do refluxo	< 1,8 metros	1,8 a 4,5 metros	> 4,5 metros
Composição do obstáculo do refluxo	Concreto	Areia	Pedra ou Entulho
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>

**TABULAÇÃO**

<b>TOTAL DE PONTOS</b>	<b>CLASSE</b>	<b>DEFINIÇÃO DO TRECHO AVALIADO</b>
10-15	1	BÁSICO, mais fácil de comandar as equipes
16-20	2	INTERMEDIÁRIO, reduz as opções de salvamento
21-25	3	DIFÍCIL. É necessário equipamentos especializados
26-30	4	MUITO DIFÍCIL, Alto risco para os bombeiros

### 3.6. Ângulo de travessia:



O ângulo de travessia, também conhecido como ângulo de "ferring" (do inglês, ato de atravessar um rio), é de suma importância para que se consiga atravessar de um lado para outro de um leito de rio ou uma área inundada.



Tal ângulo varia de acordo com a correnteza, sendo que o mínimo é de 45° (quarenta e cinco graus).

Conforme a força da correnteza vai aumentando, o ângulo de travessia vai diminuindo, sendo que, obrigatoriamente, não pode chegar a 0°, pois a embarcação ou o bombeiro pararia no meio da correnteza.





## 4. EQUIPAMENTOS

### 4.1. Equipamento de Proteção Individual:

Mais do que um uniforme, o EPI para o salvamento em enchentes e rios é vital para um eficiente cumprimento da missão. Infelizmente o uniforme regulamentar, descrito no Regulamento de uniformes, não condiz com a segurança do homem e não tem um caráter muito técnico.

Para que seja garantida a segurança do bombeiro, procuramos definir o mínimo necessário para o salvamento, sendo que todos os materiais, com exceção do capacete específico, o Corpo de Bombeiros possui.

Cabe antes de tudo resumir os riscos encontrados pelo bombeiro em uma ocorrência típica de salvamento em enchentes para que possamos definir o EPI ideal:

- EXPOSIÇÃO PROLONGADA AO FRIO: apesar das enchentes acontecerem no verão, o bombeiro tem um sério risco de entrar em um quadro de hipotermia devido ao tempo de exposição, o que nos sugere uma proteção térmica;

- CONTAMINAÇÃO: as águas que enchem as várzeas e extravasam dos córregos geralmente são poluídas, o que nos leva a conclusão que o bombeiro, para atuar sem correr riscos desnecessários, precisaria ter uma vestimenta impermeável;

- CONTUSÕES, CORTES E ESCORIAÇÕES: devido ao fato das águas serem escuras, possuírem obstáculos escondidos (pedras, galhos, latas etc.), a conclusão lógica é que todo o corpo do bombeiro esteja coberto com algum tipo de proteção; e

- AFOGAMENTO: como o trabalho de salvamento dar-se-á na água, corre-se o risco de afogamento, então, pressupõem-se o uso de um flutuador pessoal pelo bombeiro para se manter na superfície da água.

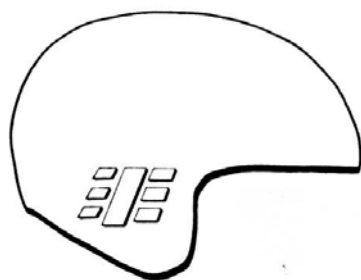
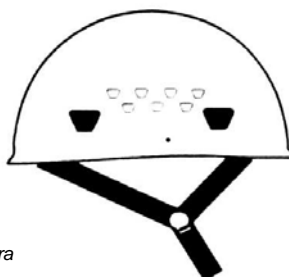
Após resumir os riscos, e verificarmos os recursos do CB, chegamos ao seguinte EPI:

#### *4.1.1. Capacete para salvamento aquático:*

De plástico injetado e com espumas para amortecimento ( não é necessário para quedas devido ao fato de ser só proteção para serviços aquáticos) , deve ser da **cor amarela** (mais visível na água) e possuir furos para o escoamento da água.

Não deve ser utilizado, em hipótese alguma, o capacete "Gallet", visto que ele não possui um sistema de escoamento e não foi projetado para salvamento aquático.

Já alguns capacetes utilizados para o salvamento em altura. podem ser utilizados com boa eficiência para o salvamento aquático.

*capacete para salvamento aquático**capacete para salvamento em altura*

#### **4.1.2. Roupa Isotérmica:**

Pode ser de Neoprene ou uma roupa seca, sendo que o importante é que cubra o corpo inteiro, podendo ser em uma ou duas peças.

#### **4.1.3. Tênis:**

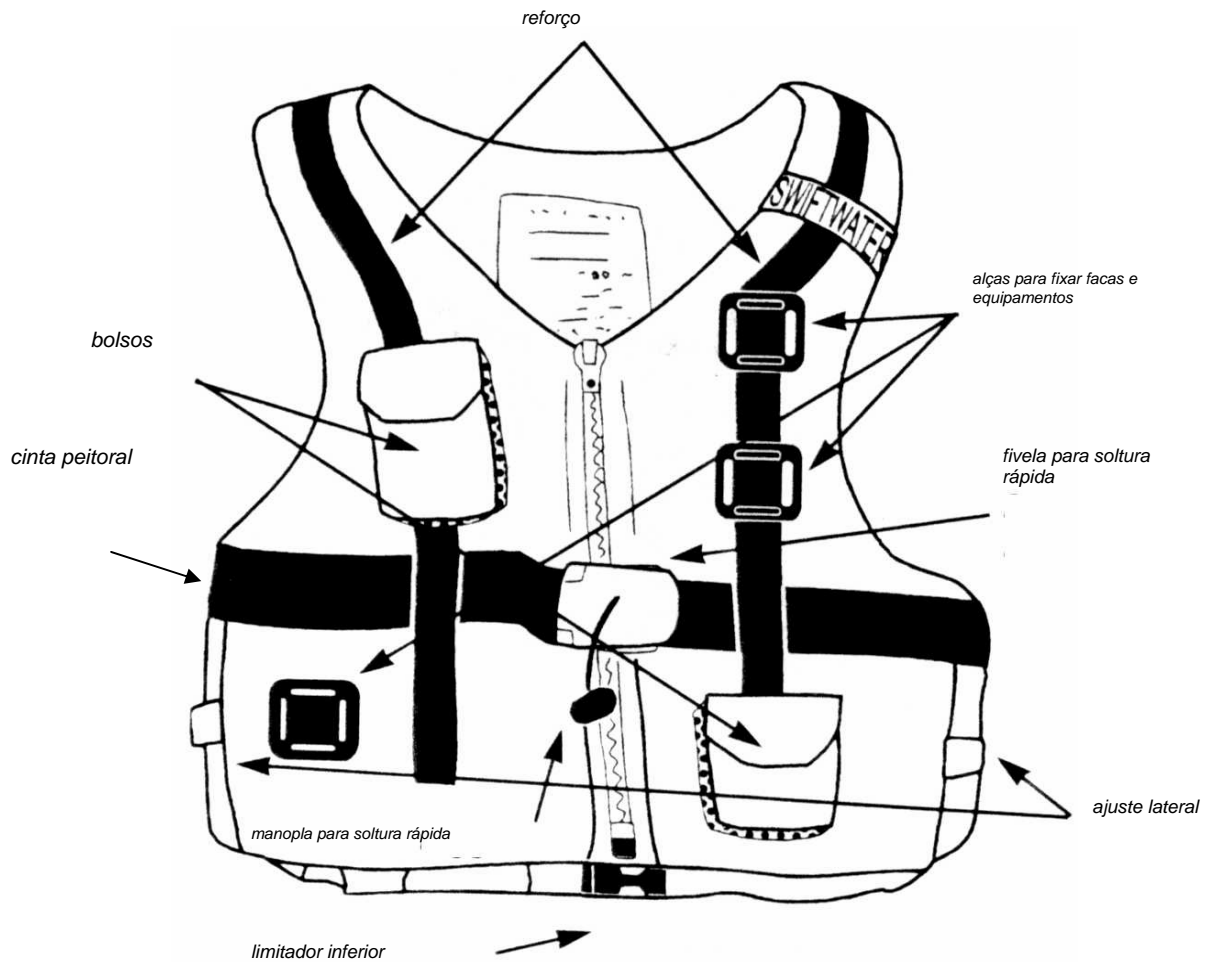
Deve ser leve, com solado de borracha e de amarrar, não sendo recomendado calçados do tipo botina de couro, galocha, bota de couro cano alto e bota de Neoprene, visto que ou são pesados e saem fácil do pé.

#### **4.1.4. Luvas:**

Devem ser de Neoprene com a parte da palma da mão confeccionada em material anti--abrasivo (exemplo, kevlar)

**4.1.5. Colete Salva-vidas:** Com capacidade para, no mínimo, 12 kg de flutuabilidade, ser confortável para a natação, possuir bolsos para colocação de equipamentos, alças para fixação de faca, apito acoplado, uma cinta peitoral com um dispositivo de soltura rápida e ter um reforço em toda sua extensão longitudinal.

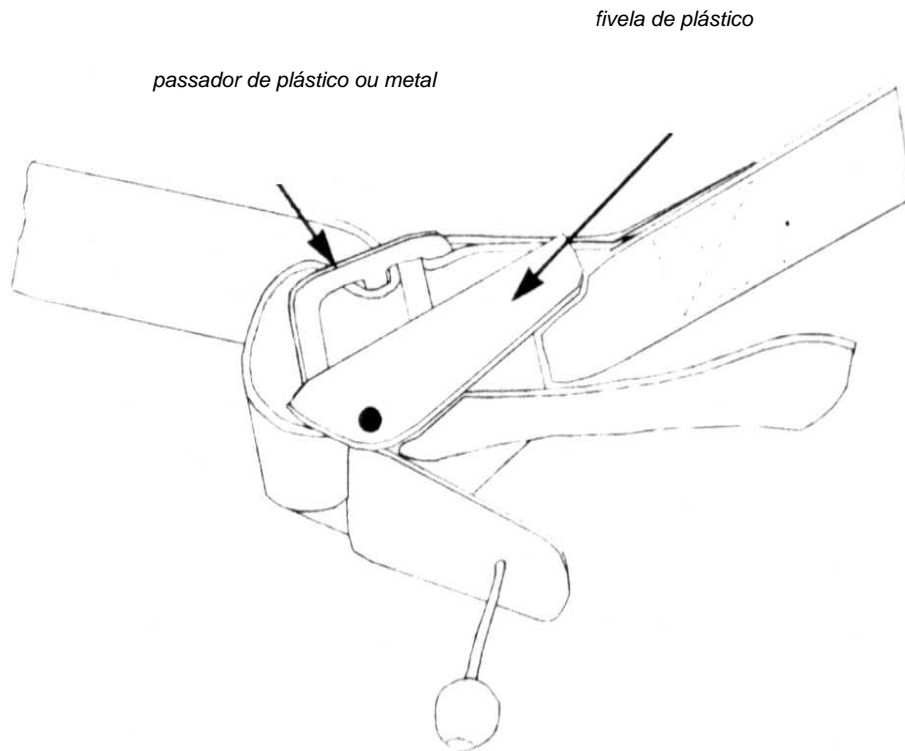
A colocação do colete salva vidas para operação enchente deve se ater aos seguintes



detalhes:

- **Zíper:** NÃO deve ser esquecido de maneira nenhuma de ser fechado, pois é o principal elemento "fixador" do colete ao corpo do bombeiro;
- **Ajuste lateral:** deve ser feito logo após fechar o zíper, pegando as alças e puxando para frente até ficarem justas;
- **Limitador Inferior:** deve ser ajustado após o ajuste lateral, devendo ele ficar bem justo(sem ficar apertado) pois é ele que impedirá a subida do colete quando na água;

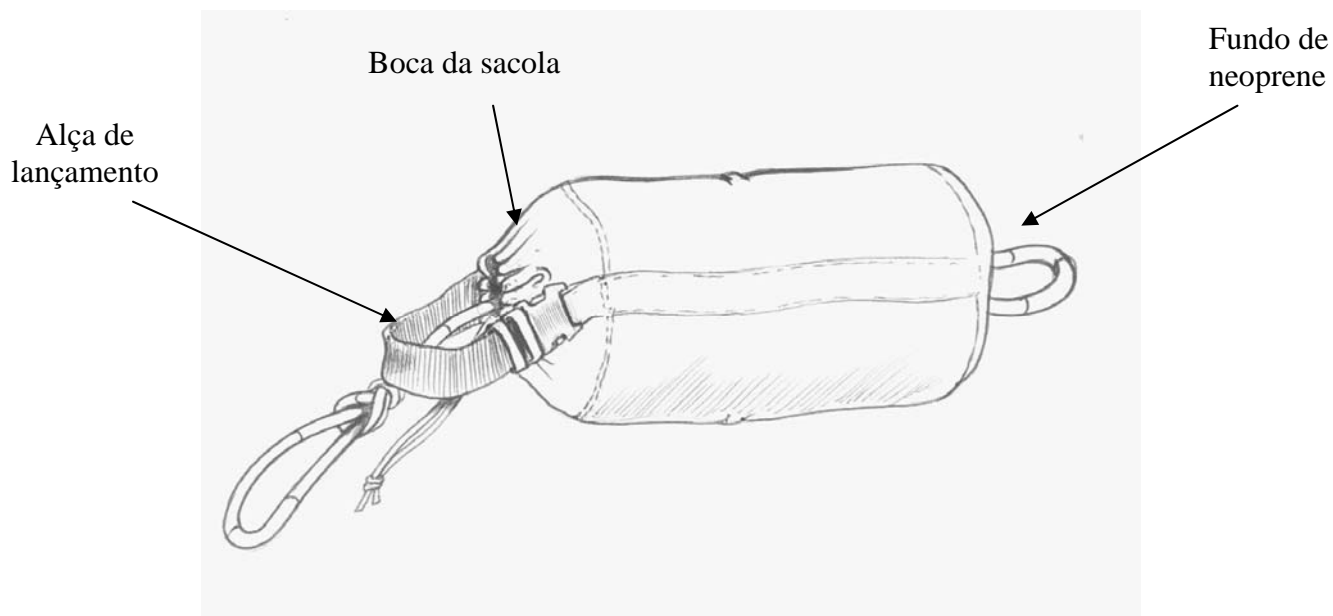
- **Fivela para soltura rápida:** deve ser dada total atenção para tal fivela, uma vez que ela é a principal inovação do colete e o vida do bombeiro dependerá dela. A passada da cinta peitoral na fivela deve ser conforme a ilustração abaixo, pois só assim ela prenderá se for submetida à tração e soltará se a fivela for aberta pelo bombeiro.



## 4.2. Equipamento de uso coletivo:

### 4.2.1. Sacola de Arremesso:

É uma sacola de nylon com um flutuador de neoprene no fundo e uma corda de 15 a 20 metros de polipropileno (flutuante) de 8 milímetros de diâmetro; constitui no principal instrumento de Salvamento em Enchentes e Rios, podendo ser "operada" por qualquer um de qualquer guarnição.

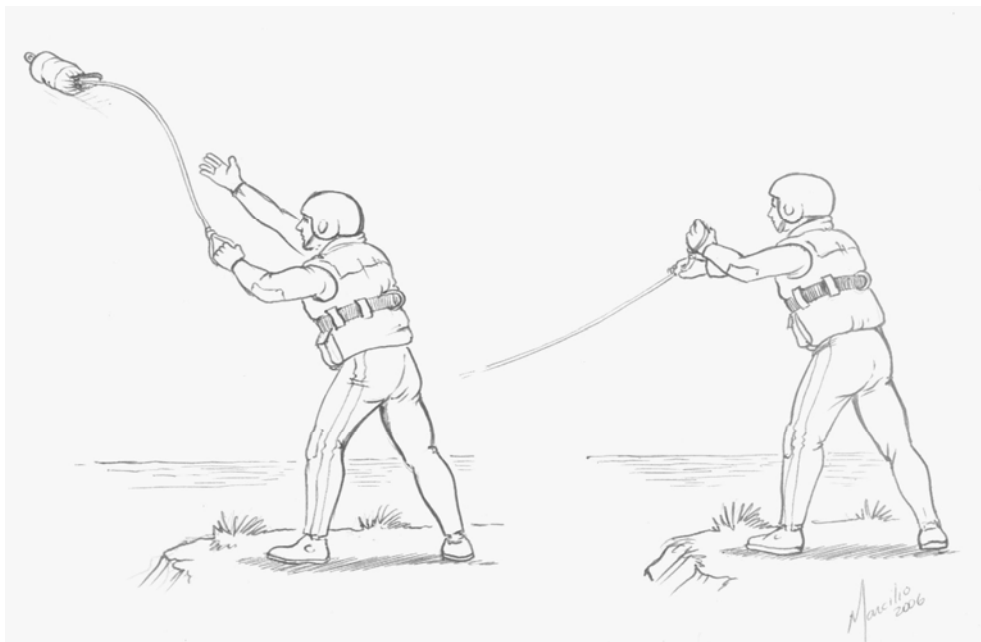
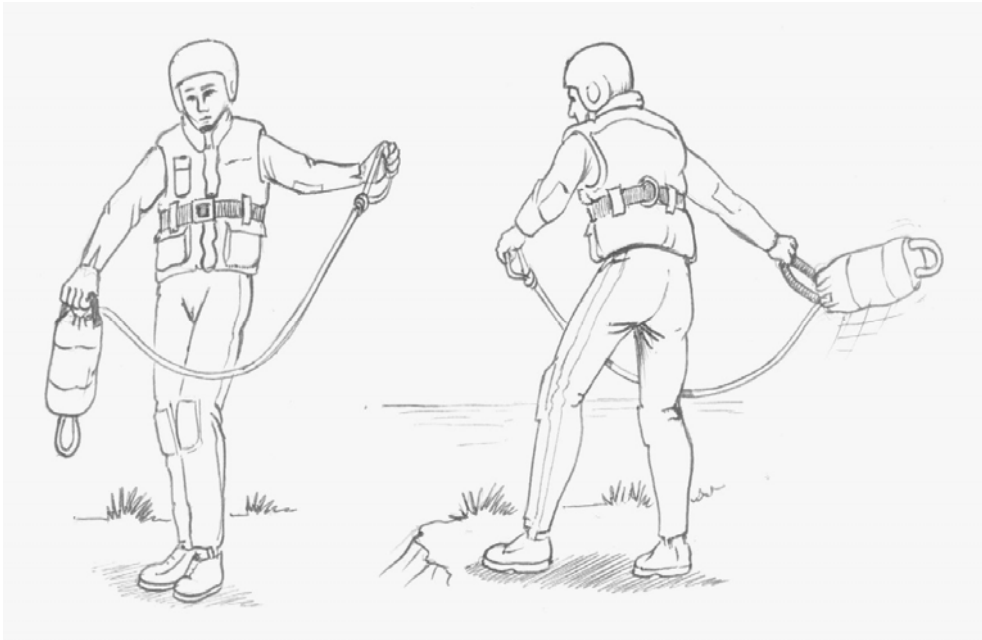


A sacola de salvamento pode ser lançada, basicamente, de duas formas: por baixo e por cima, devendo o bombeiro treinar a forma que melhor lhe convir.



Lancamento por cima

Já a seqüência para o lançamento, em qualquer situação, é a seguinte:



Cabe salientar que esta seqüência serve para qualquer situação de lançamento da sacola, independente do POP descrito.

#### **4.2.2. Corda Estática:**

Encontrada no "Kit" de Salvamento Aquático, ela tem aproximadamente 40 metros, sendo confeccionada em poliamida.

Serve para ancoragem de embarcações e usos gerais, admitindo uma carga aproximada de 1200 quilos.

#### **4.2.3. Mosquetão:**

Importantíssimo para ancoragens, também é encontrado no "Kit" de Salvamento Aquático, sendo que seu uso está descrito no Manual de Fundamentos do CB.

#### **4.2.4. Freio Oito:**

Material de suma importância, geralmente encontrado nas viaturas AS e ABS do CB, sendo que seu uso está descrito no Manual de Fundamentos do CB.

#### **4.2.5. Cabo da Vida:**

Corda de Polipropileno geralmente utilizada para confecção de cadeirinhas e ancoragens, tem seu uso, neste caderno de treinamento, relacionado com ancoragens.

#### **4.2.6. Fitas Tubulares:**

Material que começa a ser introduzido no CB, tem seu uso relacionado com ancoragens, sendo que sua capacidade de carga supera muito a do cabo da vida, tendo como vantagens a leveza e a durabilidade.

#### **4.2.7. Polias:**

São roldanas específicas para o salvamento de vidas humanas; já foi introduzido este material no CB e tem, como principais vantagens em relação às patescas e roldanas existentes no CB, a leveza, as dimensões reduzidas e a capacidade de carga.

#### **4.2.8. Cordins:**

São cordas de diâmetros reduzidos (7 mm, geralmente), que servem para ancoragens e confecção de sistemas de redução de força, sem desgastar a corda principal com os nós de tração.

### 4.3. Embarcações:

Temos, no universo do CB, alguns tipos de embarcações que são utilizadas para os trabalhos de salvamento nas enchentes do Estado.

Tais embarcações, descritas a seguir, não são as ideais para o salvamento em enchentes, apesar da "tradição" dizer o contrário.

#### 4.3.1. Barco de Alumínio:

Feita em alumínio e medindo em torno de 3 metros de comprimento por 1,30 de largura, é a mais utilizada no CB, sendo descrita pela tradição como a "ideal".

Infelizmente, é a mais DESACONSELHÁVEL embarcação que o CB possui para as atividades de salvamento, tendo como problemas operacionais a instabilidade, a capacidade reduzida de carga (4 vítimas), o alto grau de especialização que exige do condutor e a falta de espaço para conduzir com segurança uma vítima politraumatizada.

Suas vantagens se resumem ao preço, a facilidade de transporte e ao peso.



#### 4.3.2. Bote Inflável de casco rígido:

Normalmente utilizado em operações de mergulho e prevenções aquáticas, tal bote é muito mais seguro que o barco de alumínio, possuindo maior capacidade de carga (6 passageiros).

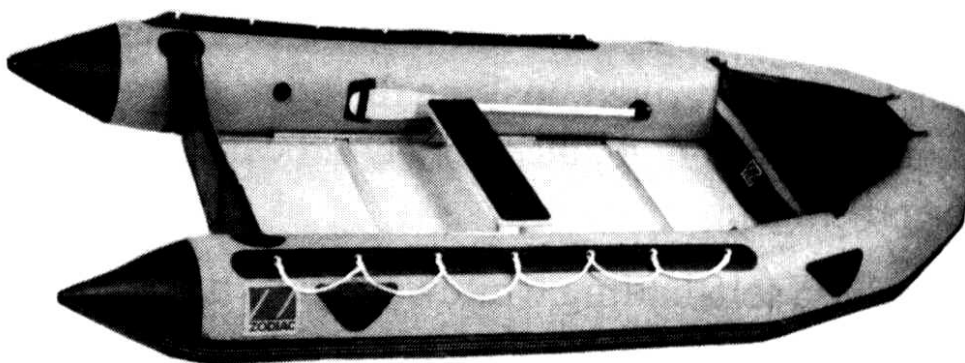
Apesar da segurança, não é uma embarcação boa para o salvamento em enchentes, visto que seu peso, sua dificuldade para o transporte e para a condução por remos inviabilizam sua utilização.





#### ***4.3.3. Bote Inflável de casco articulado:***

Apesar de ser parecido com o de casco rígido, o fato de ter o casco articulado alivia seu peso e facilita a condução por remo, transformando-o em uma opção razoável para o salvamento em enchentes.



#### ***4.3.4. Bote inflável do ASE Ziegler:***

Fácil de transportar, leve e com diversas alças para ancoragem, é uma das melhores opções que o CB possui para o salvamento em enchentes, apesar de possuir uma baixa capacidade para carga (03 pessoas) e ser muito estreito.

A condução deste bote requer um mínimo de treinamento e o espaço interno possibilita o transporte de 01 vítima politraumatizada.

#### ***4.3.5. Balsa Inflável para o Salvamento em Enchentes:***

Baseado nos botes para "Rafting", este é a embarcação ideal para o salvamento em enchentes, tendo uma excelente segurança e diversas alças para ancoragens.

É leve, fácil de transportar, requer um mínimo de treinamento para conduzi-lo e tem uma boa capacidade de carga (06 pessoas), com as dimensões em torno de 0,5 metros maiores que a do barco de alumínio, tendo como única desvantagem o preço.



## 5. UTILIZAÇÃO DA Balsa INFLÁVEL

### 5.1. CONCEITO:

A balsa inflável foi desenvolvida para a navegação em cursos d'água com correnteza (rios com corredeira), sendo hoje a melhor opção de embarcação para o salvamento em enchentes existente na Capital paulista. Tal embarcação é composta por 05 (cinco) compartimentos infláveis independentes, sendo que 04 (quatro) são laterais e 01 (um) é o piso da balsa. (fig.1). 01).

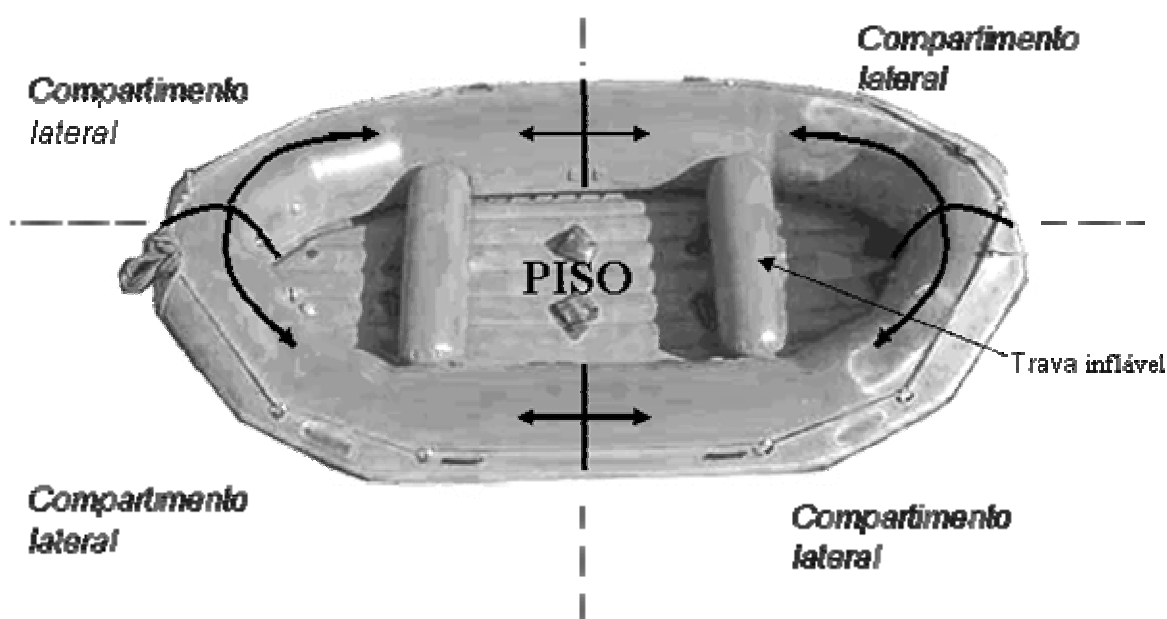


Figura 1 - Compartimentos da Balsa inflável

O piso da Balsa Inflável possui auto-escoamento ("self-bailing"), ou seja, não acumula água em hipótese nenhuma, uma vez que existem furos na lateral do piso da embarcação que ficam acima da linha d'água. Não se pode confundir tais furos com uma falha do equipamento, uma vez que a contaminação por água poluída é evitada pelo uso do EPI específico (roupa seca para salvamento aquático) e não pelos equipamentos de uso coletivo.

Convém esclarecer que este tipo de embarcação é o mais seguro para o salvamento em enchentes, sendo o mais difundido para este tipo de serviço nos bombeiros de todo o mundo.

## 5.2. PREPARAÇÃO:

A Balsa Inflável para o salvamento em enchentes deve começar a ser inflada pelos compartimento laterais, de maneira parcial e em X (xis), ou seja: deve-se inflar um compartimento lateral sem que se chegue em seu volume total de ar (no máximo 80%) e, em seguida deve-se inflar o compartimento situado na diagonal da balsa do mesmo modo, passando em seguida para os dois restantes e, por último, o piso (fig. 03); não se pode esquecer, antes de inflar o bote totalmente, de prender as travas infláveis, que **NÃO DEVEM SER CONFUNDIDAS COM BANCOS** e servem para travar a estrutura do bote no sentido transversal. após, deve-se complementar com a "bomba de pé" o volume total dos compartimentos laterais e piso (quando não se conseguir bombear mais com o pé, é porque chegou-se no limite de ar do compartimento). Tal procedimento visa aumentar a vida útil da balsa, não deformando seus compartimentos.

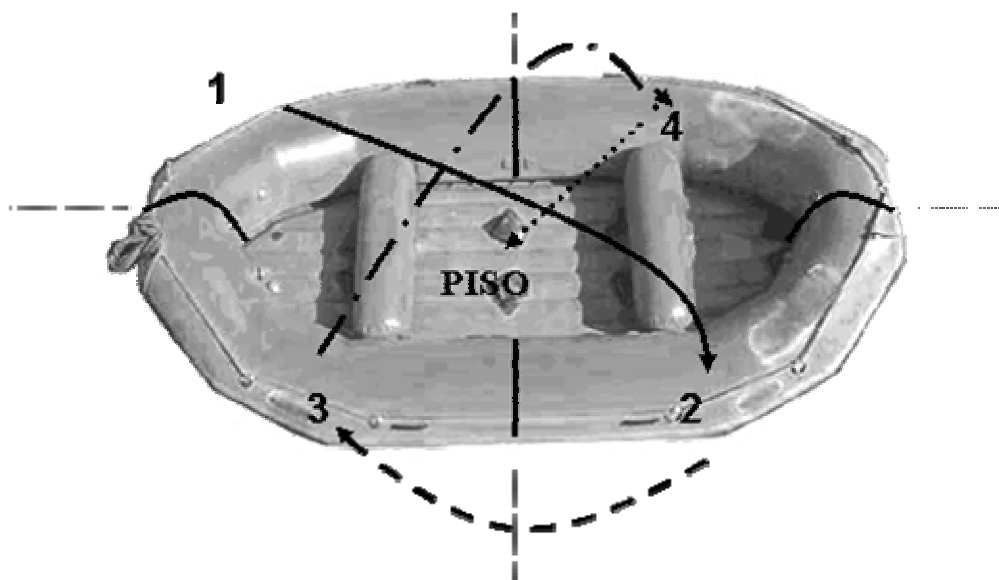


Figura 3 - Método de inflamento em "X"

Inflar a balsa com cilindros de ar respirável é desaconselhável, uma vez que não se tem o controle da pressão e do volume de ar que entra na balsa, o que poderia danificar a estrutura colada da balsa, e devido ao custo que se tem para carregar um cilindro com ar respirável.

### 5.3. CAPACIDADE:

A Balsa Inflável existente na Capital tem sua capacidade máxima estabelecida para 04 pessoas tendo em vista o seu tamanho: 10,5 pés. Tal tamanho foi escolhido tendo em vista as características das correntezas que se formam nas áreas alagadas da cidade (classe 2 ou 3 - ver Caderno de Treinamento do POP de Salvamento em Enchentes),

Cabe salientar que a flutuabilidade da balsa é bem superior a 4 pessoas (chega-se até a 8 pessoas), mas acima deste limite máximo estabelecido perde-se a estabilidade da embarcação.

### 5.4. CONDUÇÃO:

A Balsa Inflável deve ser conduzida por dois bombeiros, sendo que o com mais habilidade na condução deve se posicionar atrás da embarcação e o outro na diagonal à frente. (fig. 04).

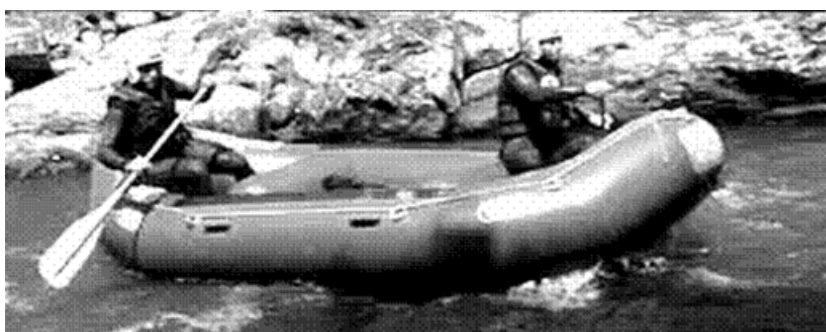


Figura 04 - Posicionamento da Guarnição

Deve ser utilizado o remo solitário, que é geralmente em alumínio e plástico e mais curto que o remo utilizado para o barco de alumínio.

Dependendo da força da correnteza, pode ser utilizada uma equipe maior (4 homens), cada um com seu remo.

A embarcação deverá ser conduzida com as seguintes vozes de comando: (fig. 05)

**FRENTE:** todos deverão remar à frente;

**RÉ:** todos deverão remar à ré;

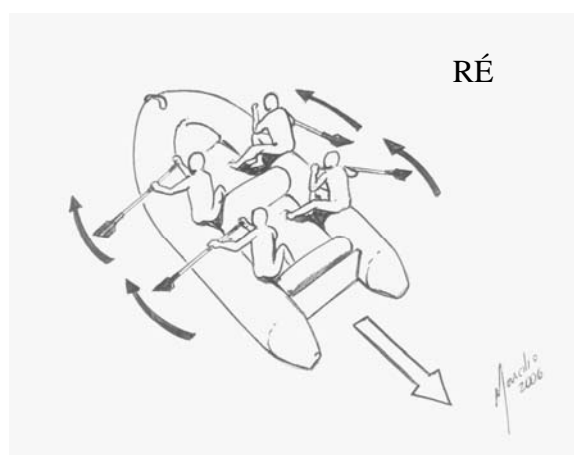
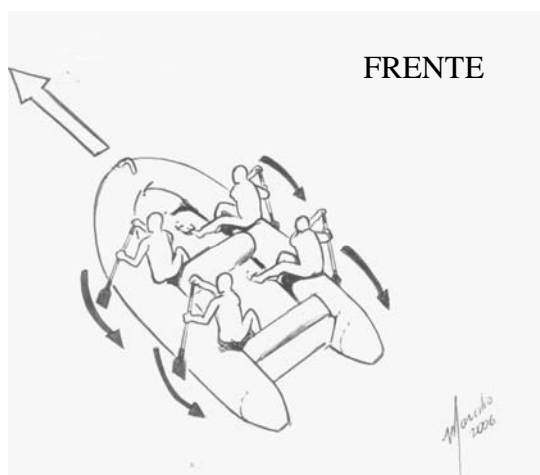
**DIREITA RÉ:** os que estão à direita remam à ré e os que estão à esquerda remam à frente;

**ESQUERDA RÉ:** os que estão à esquerda remam à ré e os que estão à direita remam à frente; e

**PAROU:** todos param de remar.

A combinação destes comandos proporciona um perfeito controle da embarcação, porém, somente o Comandante da embarcação (o mais habilidoso e que está atrás na balsa) deve dar as vozes de comando para que haja harmonia na condução, uma vez que se houver mais de um comandante a bordo, corre-se o risco da embarcação não sair do lugar.

Cabe ainda salientar que o treino é IMPRESCINDÍVEL para a condução com segurança e o sucesso do salvamento, qualquer que seja a embarcação utilizada.



## 6. NATAÇÃO DEFENSIVA

A posição de natação defensiva deve ser tomada por todo bombeiro que cair na água acidentalmente, como parte de uma tática para o salvamento ou em instrução prática em um rio com correnteza e corredeira.

A posição consiste em ficar em decúbito dorsal, ou seja, “boiando de costas”, com os pés voltados para RIO ABAIXO e braços estendidos na lateral do corpo para dar estabilidade à natação.

Quanto mais o corpo ficar estendido, menor são as chances de bater ou se enroscar em algo que esteja no leito do rio, devendo o bombeiro ainda ficar atento às margens e aos obstáculos para poder girar o corpo e nadar ofensivamente no ângulo de travessia (vide Cap. 3) se antecipando aos perigos encontrados em uma correnteza.



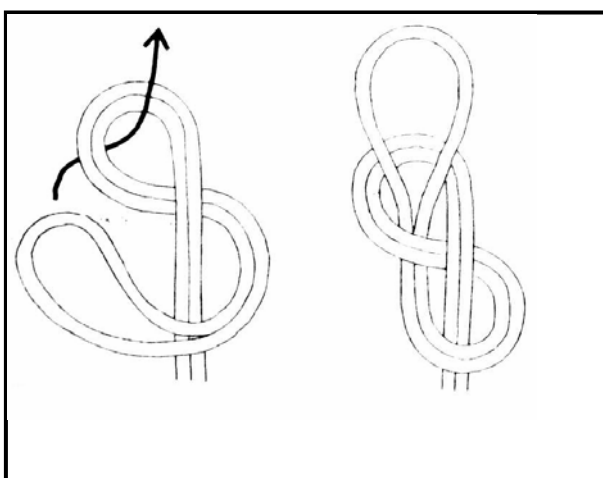
## 7. NÓS E ANCORAGENS

Seguem abaixo os nós e as ancoragens que deverão ser usados na atividade de salvamento em enchentes e rios.

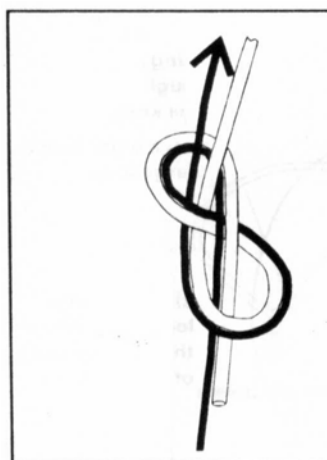
### 7.1. Nós:

#### 7.1.1. Duplo Oito ou "Double Eight"

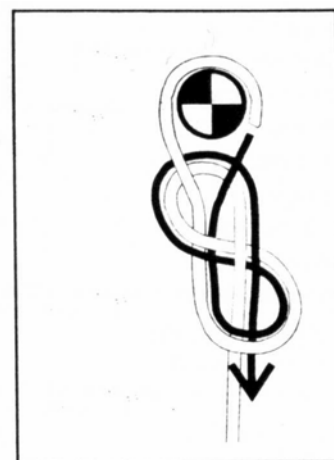
Nó de múltiplo uso, devendo ser utilizado para ancoragem, confecção de alças e união de cordas com mesmo diâmetro, durante o salvamento.



Duplo oito pelo seio (alça)

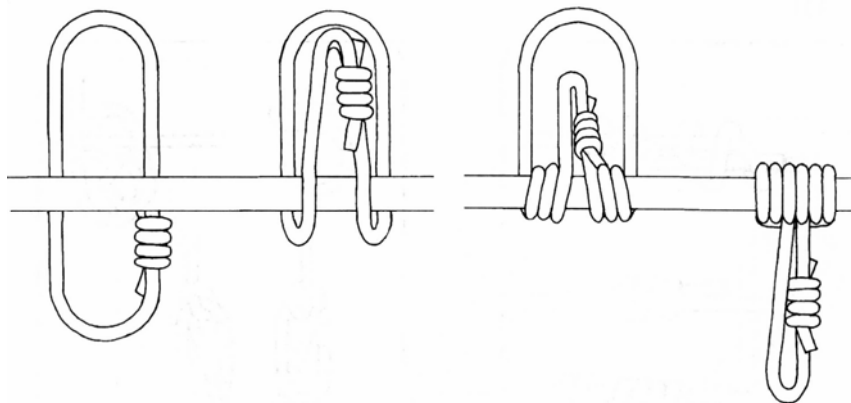


Duplo oito pelo chicote (ancoragem)



#### 7.1.2. Prússico de Salvamento:

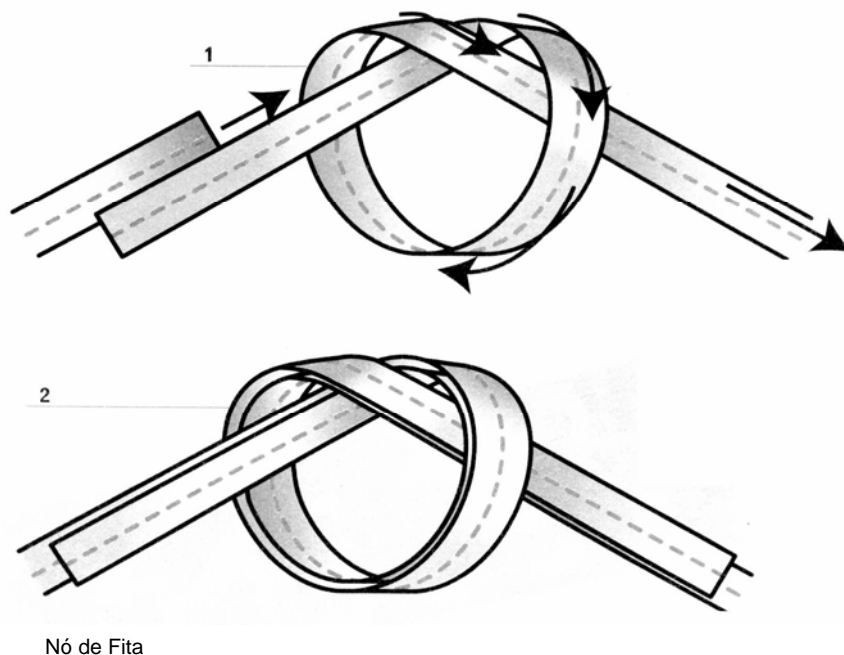
Nó utilizado para armar sistemas de duplicação de força, evitando atrito demasiado na corda principal. Diferente do nó prússico usual, ele tem uma volta a mais, melhorando o atrito na corda principal, conseqüentemente, "segurando" mais.





### 7.1.3. Nó de Fita

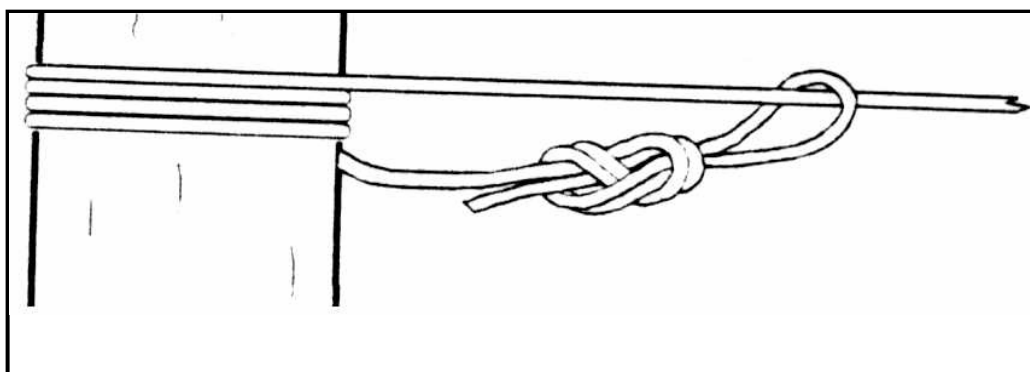
Nó utilizado para unir as extremidades das fitas tubulares, é o ÚNICO nó que une a fita, sendo que qualquer outro nó utilizado para cordas, NÃO FUNCIONARÁ para a fita.



## 7.2. Ancoragens

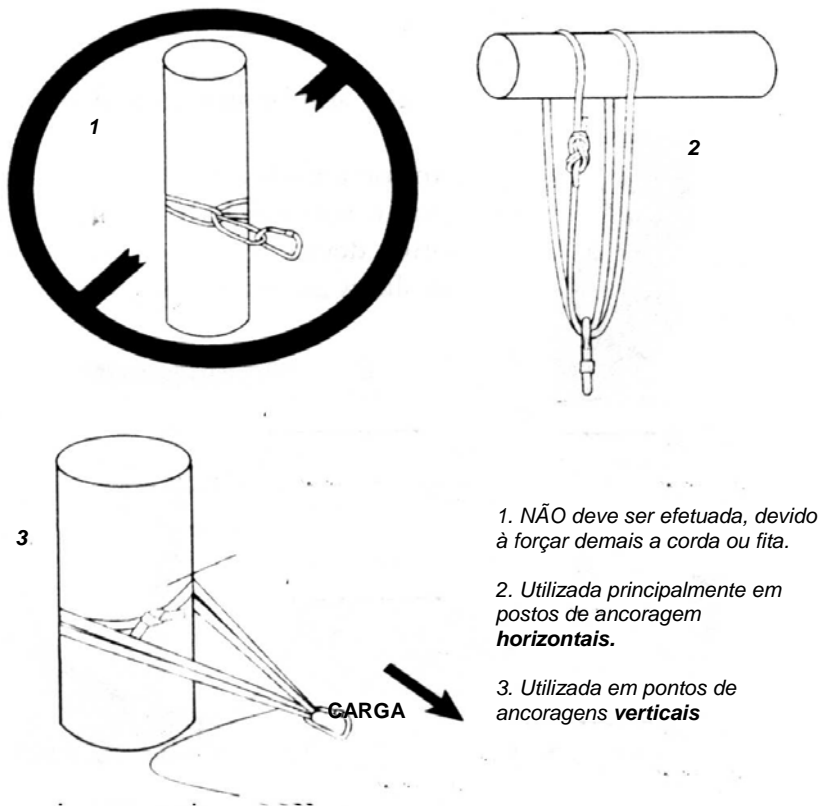
### 7.2.1. Voltas:

Considerada a ancoragem mais segura, deve ser, toda vez que possível, ser utilizada. É a que melhor resiste às tensões, sendo superior, com relação à carga de ruptura, à conhecida volta do fiel.



### 7.2.2. Fita tubular ou Cabo da Vida

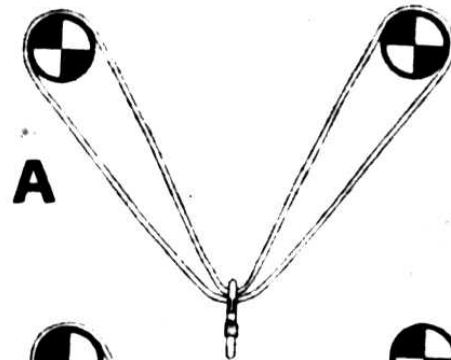
Deve ser cautelosa a ancoragem com tais equipamentos. Apesar de prática, se não for tomado o devido cuidado pode forçar o ponto de ancoragem até rompê-lo.



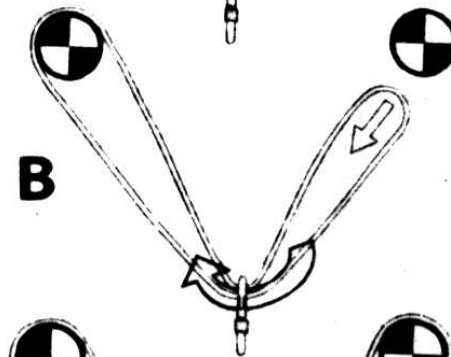
### 7.2.3. Equalizada:

Deve ser utilizada quando se ancoram as embarcações e quando 01 ponto de ancoragem não é o suficiente para suportar a carga.

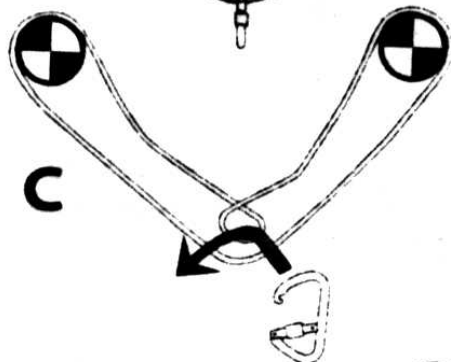
O detalhe da volta nas alças formadas é VITAL para a segurança da ancoragem.



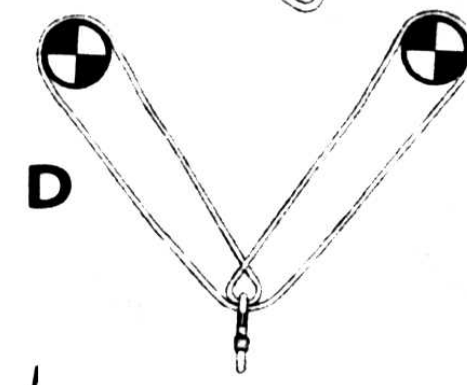
A. Ancoragem errada, sem as voltas de segurança. No caso de rompimento de um dos pontos....



B. ....a fita ou cabo da vida passaria pelo mosquetão e a carga estaria desancorada



C. Com a volta de segurança feita e o mosquetão estando passando por ela....



D. ....a ancoragem estará segura e a carga não ficará desancorada se um dos postos se romperem.

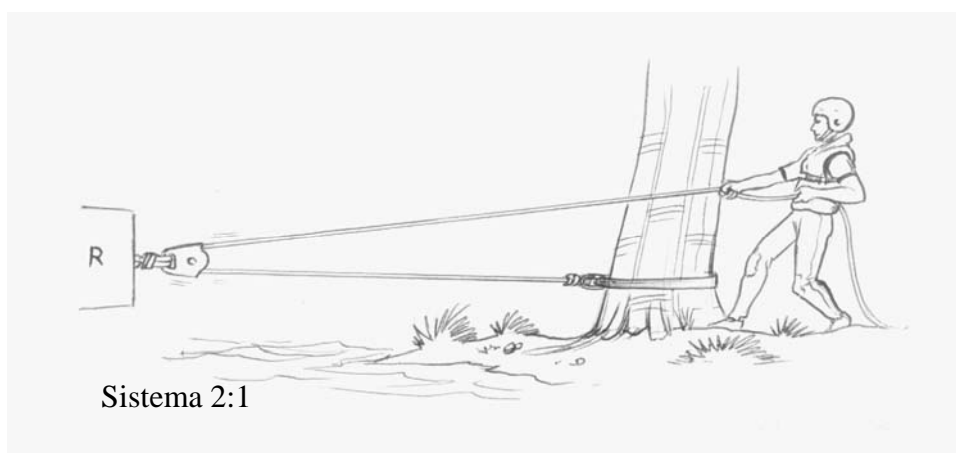
## 8. SISTEMAS

É de suma importância que se saiba utilizar sistemas de multiplicação de força, uma vez que a força da água nas operações de salvamento em enchentes é considerável e o número de vítimas é, geralmente, um fator complicante.

### 8.1. Sistemas de multiplicação de força:

#### 8.1.1. Sistema 2:1 (dois para um)

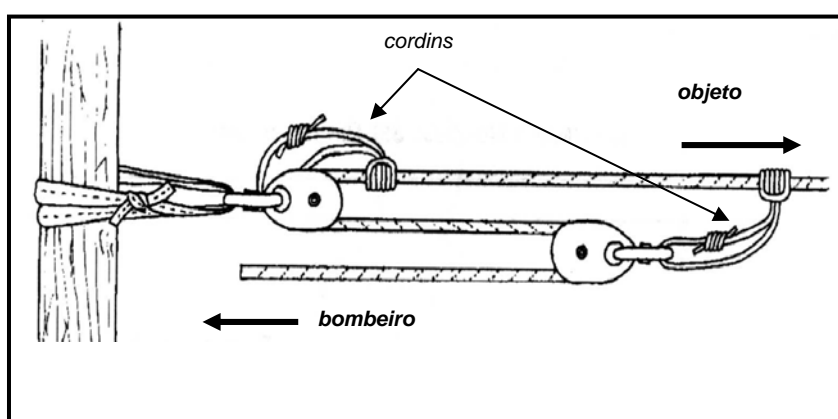
Este sistema duplica a força de tração do bombeiro; na falta de polias, pode ser utilizado somente os mosquetões, apesar do sistema perder a eficiência.



O maior problema deste sistema é que há a necessidade de uma polia no objeto a ser traçado e também uma corda permeada, o que reduz o comprimento dela.

#### 8.1.2. Sistema 3:1 (três para um)

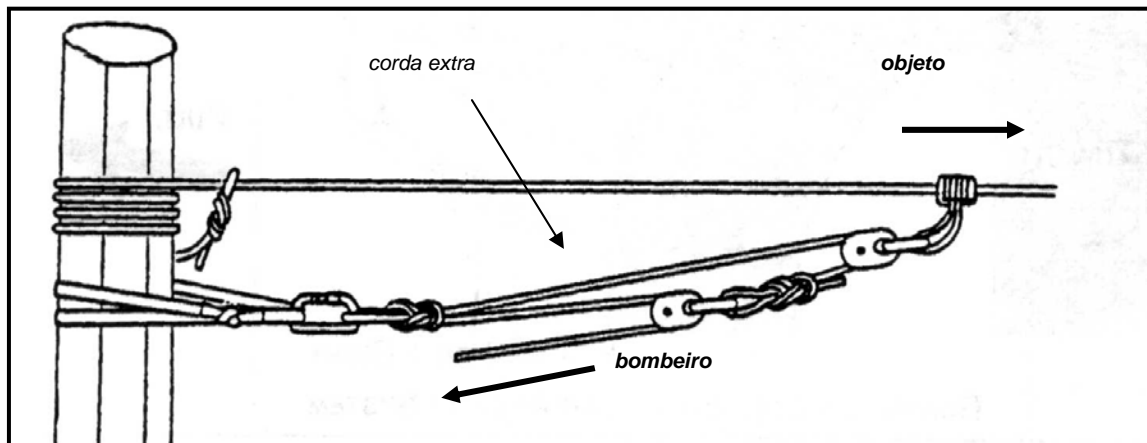
Este sistema triplica a força de tração do bombeiro; na falta de polias, podem ser utilizados somente os mosquetões, apesar do sistema perder a eficiência. Há a necessidade de cordins para executar este sistema perfeitamente.



A vantagem deste sistema é que no objeto a ser tracionado, só será fixado o chicote da corda, utilizando assim todo o seu comprimento.

### 8.1.3. Sistema 4:1 (quatro para um)

Este sistema quadruplica a força do bombeiro, utilizando praticamente todos os equipamentos do sistema 3:1, acrescido apenas de uma pequena corda.



Sistema 4:1

## 9. MATERIAL COMPLEMENTAR DE SALVAMENTO EM ENCHENTES

### 9.1. Materiais diversos encontrados nas viaturas e almoxarifados:

9.1.1. *Colete Salva Vidas*: especialmente desenhado para o salvamento em água com correnteza, tem uma fita peitoral de soltura rápida, que serve para ancorar o socorrista.

9.1.2. *Sacola de Arremesso*: confeccionada em nylon tem uma corda de polipropileno de 15 a 20 metros de comprimento e flutuante.

9.1.3. *Corda Estática*: uma corda de pelo menos 30 metros de comprimento em poliamida; serve como base dos sistemas montados .

9.1.4. *Apito “fox 40”* : em plástico, serve para comunicação por sinais sonoros durante a emergência.

9.1.5. *Capa de Chuva*: Serve para se proteger da chuva quando NÃO há emergência; NÃO deve ser utilizada durante o atendimento da emergência, pois limita movimentos e impossibilita o acesso rápido ao colete salva-vidas.

9.1.6. *Mosquetão*: em lida de alumínio, deve possuir trava de rosca e resistência mínima de 20KN (tração longitudinal travado).

9.1.7. *Lanterna*: deve ser , no mínimo, resistente a água, sendo que o ideal é que seja à prova de água.

9.1.8. *Galocha*: bota de borracha que vai até a altura dos joelhos, utilizada para situações SEM RISCO; NÃO deve ser utilizada em situações emergenciais ou no salvamento, pois se encharcam facilmente de água, aumentando o peso do socorrista.

9.1.9. *Nadadeiras*: originalmente confeccionadas para a atividade de mergulho – é de calçar e tem o tamanho da pala médio- serve para aumentar a tração no salvamento em que não há obstáculos rio abaixo.

9.1.10 *Freio Oito*: Serve para montar sistemas e controla-los, devendo ser, preferencialmente, de alumínio.

9.1.11. *01 Corda Estática*: corda de poliamida, devendo ter de 50 a 150 metros, servindo para incrementar os sistemas montados e/ou vencer grandes distâncias.

9.1.12. *04 Polias*: roldanas portáteis ESPECIFICADAS para o trabalho de salvamento, servem para ganhar vantagem mecânica, diminuindo o atrito de peças como o mosquetão e o oito.

9.1.13. *10 Cordins*: servem para garantir melhores ancoragens, fazer sistemas de duplicação e são ótimos substitutos para placas de ancoragem.

9.1.14. *01 Placa de ancoragem*: peça onde é feita a ancoragem dos sistemas montados, além de dar mais segurança, deixa o sistema mais “limpo” (localiza-se facilmente as cordas e demais equipamentos usados na ancoragem).

9.1.15. *Blocantes e ascensores de salvamento*: peças metálicas que travam sistemas em um sentido e servem para dinamizar o manuseio destes sistemas.

9.1.16. *10 Fitas tubulares* (4 metros de comprimento cada): fitas de material sintético que dinamizam as ancoragens dos sistemas montados.

9.1.17. *10 Mosquetões*: agilizam a montagem dos sistemas e deveriam existir em abundância no KIT.

9.1.18. *Lança retinida*: ideais para vencer grandes distâncias, podem ter seu sistema de lançamento à pressão, espoleta ou elástico, sendo que imprescindível que tenha acoplado à seta, projétil ou cartucho a ser lançado, um cabo flutuante de 8 milímetros.

9.1.19. *Corda de “Spectra”* : é o material de mais alta tecnologia utilizado para o salvamento em enchentes,, sendo mais leve e bem mais resistente do que as cordas de polipropileno; as cordas de “Spectra” tendem a substituir as de polipropileno no futura (pelo menos no salvamento de vítimas).

9.1.20. *Nadadeiras de tração*: com a pala mais curta e do tipo sandália, facilitam a colocação POR CIMA do calçado, podendo ser utilizadas em rios com obstáculos ou não.

9.1.21. *Luvas de kevlar com neoprene*: ideais para uso tanto em terra como na água, não tolhem os movimentos e são resistentes à abrasão.

9.1.22. *Capacetes para salvamento aquático*: leves e confortáveis, doa mais segurança para o socorrista.

9.1.23. *Facas de colete*: mais curtas e com sistema que as deixam presas mesmo como o cabo para baixo, ficam fixadas nos passantes do ombro do colete e são mais acessíveis que as que ficam na perna.

9.1.24. *Luzes químicas*: ampolas de plástico que geram luz quando quebradas, vitais para a segurança de uma operação noturna.

9.1.25. *Fita do tipo “Silver Tape”*: tem uso diverso, servindo para fixar as luzes químicas no capacete, identificar o pessoal que está trabalhando, fazer remendos rápidos etc.

## **BIBLIOGRAFIA**

SEGERRSTON, J. e outros. SWIFTWATER RESCUE TECHNICIAN MANUAL. Rescue 3 International, Elk Grove, Califórnia - 1997.

CROSLIN M, e outros. SWIFTWATER RESCUE TECHNICIAN INSTRUCTOR MANUAL. Rescue 3 International, Elk Grove, Califórnia - 1998.

NI N° CBM-001/210/2004 – Operação Enchente na Grande São Paulo

MTB 04 – MANUAL DE SALVAMENTO AQUÁTICO do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.



O CONTEÚDO DESTE 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

