1. INTRODUÇÃO..... 05
1.1 Breve histórico da atividade de salvamento em altura..... 05
1.2 Conceito de salvamento em altura 07
1.3 Características do serviço..... 07
2. CORDAS OU CABOS..... 08
2.1 Tipos de fibras..... 08
2.1.1 Poliolefinas..... 08
2.1.2 Poliéster..... 08
2.1.3 Poliamida..... 09
2.2 Construção da corda..... 06
2.3 Cordas dinâmicas e estáticas..... 09
2.3.1 Cordas dinâmicas..... 09
2.3.2 Cordas estáticas..... 09
2.4 Resistência da corda..... 10
2.5 Características das cordas de salvamento..... 10
2.6 Cuidados com a corda..... 10
2.7 Inspeção da corda..... 11
2.7.1 Como inspecionar a corda..... 11
2.7.2 Histórico de uso..... 12
2.8 Acondicionamento da corda ou cabo..... 12
3. EQUIPAMENTOS..... 12
3.1 Normalização..... 13
3.1.1 National Fire Protection Association..... 13
3.1.2 União Internacional das Associações de Alpinismo..... 13
3.1.3 Outras normas..... 14
3.2 Conectores metálicos..... 14
3.2.1 Malha rápida..... 14
3.2.2 Mosquetão..... 14
3.3 Fita tubular..... 16

3.4 Cordim..... 16
3.5 Proteções..... 16
3.6 Descensores..... 17
3.6.1 Freio oito..... 17
3.7 Bloqueadores mecânicos..... 17
3.7.1 Bloqueador estrutural..... 18
3.7.2 Ascensor de punho..... 18
3.8 Placa de ancoragem..... 18
3.9 Cadeira de salvamento..... 19
3.10 Cabo solteiro..... 21
3.11 Polias..... 21
3.12 Capacete..... 21
3.13 Luvas..... 22
3.13.1 SKED..... 22
4. NÓS..... 23
4.1 Terminologia..... 23
4.2 Nós operacionais..... 24
4.2.1 Volta do fiel..... 24
4.2.2 Trapa..... 25
4.2.3 Oito duplo..... 26
4.2.4 Nove..... 26
4.2.5 Sete..... 26
4.2.6 Oito duplo de alças duplas..... 27
4.2.7 Borboleta..... 28
4.2.8 Direito..... 28
4.2.9 Pescador duplo..... 28
4.2.10 Nó de fita..... 29
4.2.11 Prussik..... 29
4.2.12 Belonesi..... 30

4.3 Cadeiras..... 31
4.3.1 Balso pelo seio..... 30
4.3.2 Cadeira de alpinista..... 31
4.4 Nós auxiliares..... 32
4.4.1 Boca de lobo..... 32
4.4.2 Escota..... 33
4.4.3 Lais de guia..... 33
5. ANCORAGENS..... 33
5.1 Sistemas de ancoragem..... 34
5.2 Ancoragem à prova de bomba..... 34
5.3 Equalização..... 35
5.4 *Back-up*..... 37
5.5 Formas de ancoragem..... 38
5.5.1 Nó sem tensão..... 38
5.5.2 Utilização de fitas tubulares..... 38
6. SEGURANÇA..... 39
6.1 Princípios gerais de segurança..... 40
6.1.1 Conceitos mentais..... 40
6.1.2 Conceitos físicos..... 40
6.2 Sistemas de segurança..... 41
6.2.1 Força de choque..... 41
6.2.2 Fator de queda..... 41
6.3 Procedimentos práticos de segurança..... 43
7. RAPEL..... 45
7.1 Técnica do rapel..... 45
7.1.1 Passagem da corda pelo freio oito..... 45
7.1.2 Fixação do freio e travamento do mosquetão..... 47
7.1.3 Calçamento de luvas..... 47
7.1.4 Conferência e alerta ao segurança..... 47

7.1.5 Segurança..... 47
7.1.6 Técnicas de descensão (rapel) e ascensão..... 48
7.2 Técnicas de Resgate..... 49

1. INTRODUÇÃO

1.1 Breve histórico da atividade de salvamento em altura

As atividades de salvamento foram realizadas desde os primórdios do bombeiro paulista e, em sua história, encontramos algumas referências a respeito. Em 1874, quando foi criada uma turma de bombeiros com dez homens egressos do Corpo de Bombeiros da Corte, foram adquiridos poucos materiais, dentre os quais um saco salva-vidas (o primeiro material para salvamento de que se tem notícia). Em 1924, com a denominação de Batalhão de Bombeiros Sapadores, o bombeiro é reequipado pelo Estado e, dentre os novos equipamentos, referencia-se a aquisição de uma “auto-escada pivotante Magyrus”. Em 1931, o Tenente Coronel Affonso Luiz Cianciulli assumiu o comando dos bombeiros e dedicou cuidados especiais ao serviço de salvação, implementando melhoramentos e invenções suas, como carretilhas de salvação, além de um carro especial para salvamento de pessoas caídas em poços.

Em 1950, foi criada a Seção de Salvação que contou com equipamentos, instrução e efetivo próprios. Em 1964, após receber outras denominações, passou a chamar-se 4ª Companhia de Bombeiros, sob o comando do 1º Ten José Carnecina Martins, até 1969,

Quando assumiu o comando o 1º Ten Hélio Barbosa Caldas, havendo novo aumento de efetivo, aquisição de equipamentos e maior especialização dos homens nas áreas de educação física, mergulho, salvamento em altura e sobrevivência. A 8ª Companhia de Bombeiros (Salvamento) foi criada em 1973 e, em 1975, as 4ª e 8ª Cias passaram a ser denominadas 1º e 2º Grupamentos de Busca e Salvamento, através da Lei 616.

Indubitavelmente, os grandes incêndios ocorridos na década de 70 representaram um divisor de águas na história do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, a partir dos quais importantes mudanças na legislação de prevenção, bem como, novos equipamentos e viaturas foram implementadas. Em 24 de fevereiro de 1972, ocorreu o catastrófico incêndio do Edifício Andraus, que atingiu 31 andares, ceifando 16 vidas e ferindo outras 375. Este foi o primeiro incêndio em que houve o emprego bem sucedido de helicópteros no salvamento de múltiplas vítimas. Em 1º de fevereiro de 1974, o incêndio no Edifício Joelma causou 189 mortes e 320 feridos. Desta vez, o emprego de aeronaves não foi bem sucedido como no incêndio do Edifício Andraus e muitas das vítimas sucumbiram no telhado, esperando resgate por helicópteros.

EDIFÍCIO ANDRAUS

EDIFÍCIO JOELMA

Em 14 de fevereiro de 1981, um grande incêndio irrompeu no Edifício Grande Avenida, ocasionando 17 vítimas fatais e 53 feridos. Uma das imagens que marcou este incêndio, foi a travessia de um bombeiro, através de uma corda, até uma vítima e seu casal de filhos para resgatá-los. Em 1996, tivemos o incêndio na favela de Heliópolis em que, mais uma vez, houve o acesso e remoção de vítimas através de helicóptero, além do uso da técnica de rapel nas operações de salvamento.

EDIFÍCIO GRANDE AVENIDA

FAVELA DE HELIÓPOLIS

Até 1992, a especialização em salvamento em altura era realizada através do Estágio de Salvamento em Altura (ESA). Naquele ano, seu currículo foi reformulado e reconhecido perante a Diretoria de Ensino da PMESP, sendo instituído o Curso de Salvamento em Altura (CSAlt).

Em 1998, a atividade de salvamento em altura sofreu mais uma importante evolução, a partir da introdução de novas técnicas, conceitos e equipamentos que, entretanto, não alcançaram todos os rincões do Estado, por conta de diferenças de condições materiais financeiras e de pessoal.

1.2 Conceito de Salvamento em Altura

Atividade de bombeiro especializada no salvamento de vítimas em local elevado, através do uso de equipamentos e técnicas específicas, com vistas ao acesso e remoção do local ou condição de risco à vida, de quem não consiga sair por si só, em segurança.

1.3 Características do serviço

Diferentemente de outros atendimentos, como em um acidente automobilístico, em que na maioria das vezes as equipes estão concentradas ao redor do veículo e têm contato entre si ou em um incêndio em que os componentes da guarnição normalmente estão unidos, ao menos, pelas linhas de mangueiras, o atendimento a uma ocorrência de salvamento em altura usualmente se dá de forma isolada, uma vez que envolve um cenário em três dimensões, em que a vítima encontra-se suspensa em um local elevado de difícil acesso. Assim, o bombeiro que efetuará a intervenção propriamente dita, deverá estar seguro de si, ter domínio das técnicas e do manuseio de equipamentos, atuando de forma rápida, precisa e segura.

2. CORDAS OU CABOS

As cordas representam o elemento básico do salvamento em altura, tanto que encontramos diversas literaturas internacionais que utilizam a expressão “resgate com cordas” (*rope rescue*). Na maior parte das vezes, a corda representa a única via de acesso à vítima ou a única ligação do bombeiro a um local seguro, razão pela qual merece atenção e cuidados especiais.

2.1 Tipos de fibras

As cordas são feitas de fibras naturais (algodão, juta, cânhamo, sisal, entre outras) ou sintéticas. Devido as características das fibras naturais, como a baixa resistência mecânica, sensibilidade a fungos, mofo, pouca uniformidade de qualidade e a relação desfavorável entre peso, volume e resistência, apenas cordas de fibras sintéticas devem ser utilizadas em serviços de salvamento.

Dentre as fibras sintéticas, destacamos:

2.1.1 Poliolefinas (polipropileno e polietileno): são fibras que não absorvem água e são empregadas quando a propriedade de *flutuar* é importante, como por exemplo, no salvamento aquático. Porém, estas fibras se degradam rapidamente com a luz solar e, devido a sua baixa resistência à abrasão, pequena resistência a suportar choques e baixo ponto de fusão, são contra-indicadas para operações de salvamento em altura (proibidas para trabalhos sob carga).

2.1.2 Poliéster: as fibras de poliéster têm alta resistência quando úmidas, ponto de fusão em torno de 250ºC, boa resistência à abrasão, aos raios ultra-violetas e a ácidos e outros produtos químicos, entretanto, não suportam forças de impacto ou cargas contínuas tão bem quanto as fibras de poliamida. São utilizadas em salvamento, misturadas com poliamida, em ambientes industriais.

2.1.3 Poliamida (nylon): boa resistência à abrasão, em torno de 10% mais resistente à tração do que o poliéster, mas perde de 10 a 15% de sua resistência quando úmido, recuperando-a ao secar. Excelente resistência a forças de impacto. Material indicado para cordas de salvamento em altura.

2.2 Construção da corda

Para a construção de uma corda, as fibras podem ser torcidas, trançadas ou dispostas sob a forma de capa e alma. As cordas destinadas a serviços de salvamento possuem capa e alma. A alma da corda é confeccionada por milhares de fibras e é 7

responsável por cerca de 80% da resistência da corda. A capa recobre a alma, protegendo-a contra a abrasão e outros agentes agressivos, respondendo pelos 20% restantes da resistência da corda.

CAPA E ALMA

2.3 Cordas dinâmicas e cordas estáticas

2.3.1 Cordas dinâmicas

São cordas de alto estiramento (elasticidade) usadas principalmente para fins esportivos na escalada em rocha ou gelo. Esta característica permite absorver o impacto, em caso de queda do escalador, sem transferir a ele a força de choque, evitando assim lesões. Sua alma é composta por um conjunto de fios e cordões torcidos em espiral, fechados por uma capa.

CORDA DINÂMICA

2.3.2 Cordas estáticas

São cordas de baixo estiramento (elasticidade) usadas em espeleologia, rapel, operações táticas, segurança industrial e salvamento, situações que o efeito “iô-iô” é

Contraindicado e em que se desconsidera o risco de impacto por queda. Para tanto, os cordões da alma são paralelos entre si, ao contrário das dinâmicas, em que são torcidos.

CORDA ESTÁTICA

2.4 Resistência da corda

A resistência de uma corda é estabelecida como carga de ruptura. A corda deve ter uma carga de ruptura várias vezes maior do que a carga que irá suportar. Esta relação entre resistência e carga é conhecida como fator de segurança. O fator de segurança 5:1 é 8

considerado adequado para transportar equipamentos, mas insuficiente se vidas humanas dependem da resistência da corda, quando adotamos o fator de segurança 15:1.

2.5 Características das cordas de salvamento

As cordas de salvamento são cordas estáticas com capa e alma e fibras de poliamida. De acordo com a norma NFPA-1983/2001, devem ter diâmetro de 12,5mm e carga de ruptura de 4000 kgf.

2.6 Cuidados com a corda

As cordas são construídas para suportarem grandes cargas de tração, entretanto, são sensíveis a corpos e superfícies abrasivas ou cortantes, a produtos químicos e aos raios solares, por isso, atenção:

- Evite superfícies abrasivas, não pise, não arraste e nem permita que a corda fique em contato com quinas desprotegidas;
- Evite contato com areia (os pedriscos podem alojar-se entre as fibras, danificando-as);
- Evite contato com graxa, solventes, combustíveis, produtos químicos de uma forma geral;
- Evite que a corda fique pressionada (“mordida”);

- Não deixe a corda sob tensão por um período prolongado, nem tampouco utilize-a para rebocar um carro ou para qualquer outro uso, senão aquele para o qual foi destinada; e
- Deixe-a secar à sombra, em voltas frouxas, jamais ao sol, pois os raios ultravioletas danificam suas fibras.

2.7 Inspeção da corda

A vida útil de uma corda não pode ser definida pelo tempo de uso. Ela depende de vários fatores como o grau de cuidado e manutenção, freqüência de uso, tipo de equipamentos com que foi empregada, velocidade de descida, tipo e intensidade da carga, abrasão física, degradação química, exposição a raios ultravioletas, entre outros.

A avaliação das condições de uma corda depende da observação visual e tátil de sua integridade, bem como de seu histórico de uso.

2.7.1 Como inspecionar a corda ?

Cheque a corda em todo seu comprimento e observe:

- qualquer irregularidade, caroço, encurtamento ou inconsistência;
- sinais de corte e abrasão, queimadura, traços de produtos químicos ou em que os fios da capa estejam desfiados (felpudos);
- o ângulo formado pela corda realizando um semi-círculo com as mãos, devendo haver uma certa resistência e um raio constante em toda sua extensão; e
- se há falcaça, se a capa encontra-se acumulada em algum dos chicotes ou se a alma saiu da capa.

CORDA PUÍDA

CAPA QUEIMADA

INCONSISTÊNCIA

SEM FALCAÇA

DETALHE DA CAPA DESFIADA

2.7.2 Histórico de uso

Rejeite cordas para salvamento em altura que:

- tenham sido utilizadas para fins para os quais não tenham sido destinadas (salvamento de vidas humanas) como rebocar veículos, movimentação de cargas, progressão em ambientes confinados, etc
- tenham sido submetidas a grandes forças de choque, como em balancinhos de cortes de árvores.

Esta avaliação deve ser feita periódica e sistematicamente, preenchendo-se a ficha de inspeção e uso da corda.

2.8 Acondicionamento da corda ou cabo

Deve ser a aduchada e guardada ao abrigo da luz do sol longe de lubrificantes produtos químicos, poeiras e outros.

3. EQUIPAMENTOS

3.1 Normalização

As Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBR) existentes versam sobre equipamentos de proteção individual e proteção contra quedas, sob o enfoque da segurança do trabalho, cuja fabricação, em conformidade com essas normas, é indicada pelo Certificado de Aprovação (CA). Embora atendam suficientemente aos ambientes de trabalho, como os da construção civil e da indústria, não contemplam atividades esportivas ou de salvamento, para as quais são consideradas inadequadas, razão pela qual valemonos de normas internacionais de consenso para especificação e aquisição de equipamentos.

3.1.1 National Fire Protection Association

A *National Fire Protection Association* (NFPA) é uma associação independente sediada em Massachussetes – EUA, destinada a promover a segurança contra incêndio e outras emergências. Dentre diversas normas, a NFPA - 1983 *Standard on Fire Service Safety Rope and Systems Components*, revisada em 2001, versa sobre equipamentos de salvamento em altura utilizados por bombeiros.

Esta norma estabelece a classificação de equipamentos de uso pessoal e de uso geral (para duas pessoas, também chamadas “cargas de resgate”). Segundo a norma, a carga de uma pessoa é de 300 lbs (135kg) e a carga de resgate equivale a 600 lbs (270 kg), estes valores levam em conta o peso estimado de uma pessoa padrão mais os equipamentos de segurança.

A NFPA não certifica equipamentos; a certificação é realizada por laboratórios de teste independentes e idôneos, como o *Underwrites Laboratories* (UL) ou o *Safety Equipament Institute* (SEI).

3.1.2 União Internacional de Associações de Alpinismo

A União Internacional de Associações de Alpinismo (UIAA), sediada em Genebra – Suíça, estabelece normas para os equipamentos e a segurança dos montanhistas (de uso esportivo).

3.1.3. Outras normas

Existem outras normas que tratam de equipamentos para atividades em altura, como as EN (Normas Européias), cuja fabricação nessa conformidade, é indicada por um número e pela chancela CE, que significa estar “conforme especificações”.

3.2 Conectores metálicos

3.2.1 Malha rápida

Elo metálico com uma porca sextavada que rosqueia ambas as extremidades do anel, fechando-o, com a característica de suportar esforços em quaisquer direções.

3.2.2 Mosquetão

Peça presilha que tem múltiplas aplicações, como facilitar trabalhos de ancoragens, unir a cadeira ao equipamento de freio, servir de freio ou dar segurança através do nó meia volta de fiel, entre outras. O tipo, o formato e o material variam de acordo com a destinação e uso. Existem mosquetões sem trava, com trava e com trava automática, feitos em diversos materiais como aço carbono, alumínio, aço inox e em vários formatos.

MOSQUETÃO DE ALUMÍNIO

MOSQUETÃO DE AÇO ASSIMÉTRICO

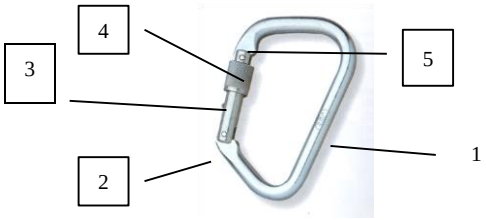
MOSQUETÃO DE AÇO FORMATO “D”

MOSQUETÃO DE TRAVA AUTOMÁTICA

MOSQUETÃO OVAL

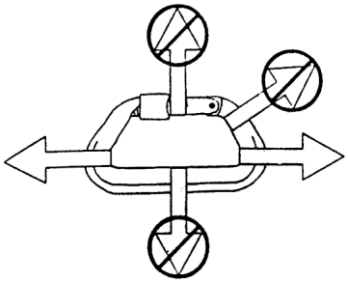
MOSQUETÃO SEM TRAVA
(uso esportivo)

dividido nas seguintes partes: dorso ou espinha (1), dobradiça (2), gatilho (3), trava (4) e bloqueio ou nariz (5).



PARTES DO MOSQUETÃO

Os mosquetões são desenhados para suportarem carga unidirecional ao longo do dorso com a trava fechada.



OS MOSQUETÕES SÃO DESENHADOS PARA SUPORTAREM CARGA UNIDIRECIONAL,
AO LONGO DO DORSO E COM A TRAVA FECHADA.

Os mosquetões usados em esporte são concebidos para serem bastante leves e compactos, alguns mosquetões utilizados em escalada podem ser abertos mesmo com carga. Ao contrário, mosquetões para salvamento não devem ser abertos com carga, devem suportar cargas mais elevadas e ter maior abertura para utilização conjunta com outros equipamentos e para prender macas ou estruturas de grande diâmetro ou espessura. A NFPA prevê mosquetões de uso geral com trava, em aço e com resistência nominal de 4000Kgf.

Mosquetões de uso esportivo (de alumínio, por exemplo) também podem ser utilizados em serviços de salvamento, no entanto, em condições de menor esforço ou carga, como em ancoragens auxiliares, auto seguros ou linhas de segurança.

3.3 Fitas tubulares

FITA TUBULAR

As fitas tubulares podem ser fechadas por nó ou costuradas. De forma geral, destinam-se a facilitar ancoragens, de modo bastante prático e funcional, preservando a corda. Todo material têxtil sofre desgaste tanto pela abrasão, quanto pela deterioração por raios ultravioletas (raios solares). Devem ser trocadas toda vez que as linhas da costura começarem a puir ou quando sua coloração começar a aparentar uma tonalidade desbotada (queimada pelo sol).

3.4 Cordim

Cordelete de 6 a 8 mm de diâmetro, empregado normalmente sob forma de anéis fechados por pescador duplo ou nó oito, utilizado principalmente para realização de um nó bloqueador à corda em ancoragens, para montagem de tirantes ajustáveis para macas, ascensão em cordas, entre outras aplicações.

CORDINS

3.5 Proteções

As proteções são acessórios de uso obrigatório destinados a preservar cordas e fitas tubulares de superfícies abrasivas ou cortantes. Podem ser industrializadas ou feitas com pedaços de mangueira, carpete, lona ou qualquer outro material similar.

PROTEÇÃO DE MANGUEIRA

QUEBRA-QUINA DO ASE ZIGLER

PONTE DE ROLETES

3.6 Descensores

3.6.1 Freio oito

Freio bastante difundido no Corpo de Bombeiros, de funcionamento simples, leve, robusto, compacto e pouco custoso. Confeccionado em aço ou duralumínio e nos formatos convencional ou de salvamento (com orelhas).

OITO CONVENCIONAL E DE SALVAMENTO

OITO DE AÇO

Tem como características torcer a corda, dissipar mal o calor, não permitir a graduação do atrito e necessitar ser removido do mosquetão para a passagem da corda. Comparando-se o oito convencional ao de salvamento, o segundo tem melhor dissipação de calor, não permite a formação do nó boca de lobo e possibilita a realização de outra variação 21

de trava em função das orelhas, além de facilitar a conecção da vítima ao freio, através do orifício central.

3.7 Bloqueadores mecânicos

Aparelhos aplicados à corda que permitem o travamento (bloqueio), sob carga, em uma única direção, utilizados para ascensão, para auxílio em sistemas de segurança ou de vantagem mecânica.

3.7.1 Bloqueador estrutural *(rescucender)*

Aparelho que possui uma canaleta fechada, por onde a corda desliza, e uma cunha excêntrica que pressiona a corda, prensando-a contra a canaleta e travando-a. Para a montagem do bloqueador, é necessário desengatar um pino removível, desmontando a aparelho em três peças para a passagem da corda, observando-se a correta montagem e direcionamento, de acordo com o sentido de travamento desejado. Deve-se atentar para o risco de perda da cunha em virtude do rompimento do cabo que une o corpo do bloqueador à peça, o que comumente ocorre após muito tempo de utilização.

RESCUCENDER

3.7.2 Ascensor de punho

Bloqueador dotado de uma canaleta aberta na lateral e de uma cunha dentada que pressiona a corda contra a canaleta por ação de uma mola, além de uma manopla para empunhadura. Cada aparelho é operado por uma das mãos, formando-se o par (direito e esquerdo).

ASCENSORES DE PUNHO

3.8 Placa de ancoragem

Placa metálica que facilita a distribuição de várias linhas de ancoragem, distribuindo os esforços e facilitando a visualização, organização e manipulação dos equipamentos empregados, também utilizadas na preparação de macas, para convergência dos tirantes, ancoragem ao sistema e conecção do bombeiro e da vítima.

PLACAS DE ANCORAGEM

3.9 Cadeira de salvamento

Cintos, em diversos modelos, formados por fitas, fivelas e alças que envolvem a cintura e as pernas, com pelo menos um ponto de ancoragem na cintura, podendo ou não ter outros pontos de ancoragem (pontos estruturais) e possuir suspensórios ou peitorais, de acordo com sua destinação.

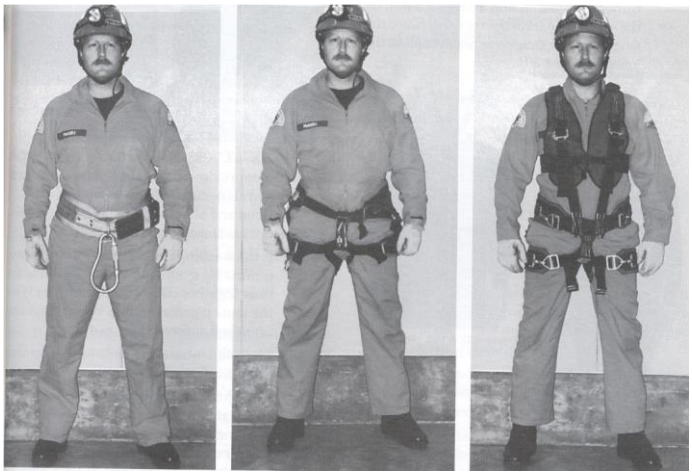
Existem modelos para uso esportivo e para uso profissional (salvamento). As cadeiras para salvamento reúnem características específicas como fitas largas e acolchoadas (prevendo-se a possibilidade da permanência dependurado por um longo tempo, durante uma operação de salvamento), além de, no mínimo, dois pontos estruturais, na parte anterior e posterior da cintura.

23

CADEIRA ESPORTIVA

CADEIRA DE SALVAMENTO

Os pontos de ancoragem são feitos por anéis metálicos em “D”, com resistência de 22 kN, com ou sem alça de fita de segurança. Pode ser utilizada com peitoral avulso ou que seja parte integrante da cadeira. Nesses casos, há pontos de ancoragem na altura do osso esterno e na região dorsal, podendo ainda haver pontos de fixação em “V” sobre os ombros. Cadeiras com estas características são indicadas para trabalhos em espaço confinado, ascensão em cordas e salvamento aquático.



CADEIRAS CLASSE I, II E III

A NFPA-1983 (edição 2001) classifica as cadeiras de salvamento em três classes:

- Classe I – cintos que se ajustam em torno da cintura e em torno das coxas, e são desenhados para fuga de emergência com carga de apenas uma pessoa;
- Classe II – cintos que se ajustam em torno da cintura e em torno das coxas dimensionados para carga de salvamento; e
- Classe III – cintos que além de ajustarem-se em torno da cintura e coxas, ajustamse ao tronco através de peitoral ou suspensório.

Ao utilizar cadeiras, especial atenção deve ser tomada quanto aos pontos de ancoragem (pontos estruturais) daquele modelo, de modo que não sejam confundidos com os porta-objetos, impróprios para quaisquer ancoragens.

Ao executar a inspeção periódica do cinto de regate e/ou cadeira, observe todas as fitas e peças metálicas, detectando deformidades, cortes e abrasão anormais, bem como a eficiência das fivelas de fechamento e ajuste e as condições das costuras, normalmente em cores contrastantes com a fita, justamente para conferência deste item.

OBSERVE AS CONDIÇÕES DAS COSTURAS E PEÇAS METÁLICAS

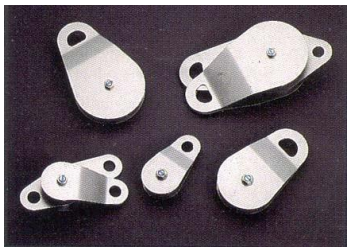
3.10 Cabo solteiro

Corda em poliamida, com capa e alma, de 12,5mm de diâmetro e 6m de comprimento com múltiplas utilidades, como a improvisação de cadeiras, a montagem dos tirantes de sustentação da maca, bem como a fixação da vítima a ela, a montagem de sistemas independentes de vantagem mecânica, dentre outras.

CABO SOLTEIRO

3.11 Polias

As polias servem para desviar o sentido de aplicação da força ou para compor sistemas de vantagem mecânica, de acordo com a forma de utilização, assim como servem para proporcionar o deslize por uma corda. Existem diversos modelos, cada qual com destinações específicas, dentre os quais destacamos as simples ou duplas (referente ao número de rodas da polia), polias de base chata (cujo formato das placas laterais permite o ajuste automático do nó *prussik,* destinando-se a operar como polia mestra em sistemas de vantagem mecânica) e polias passa-nó (cuja largura avantajada possibilita a passagem de cordas emendadas ou duplas, assim como pode ser utilizada como módulo redutor de atrito).



POLIAS SIMPLES E DUPLAS

POLIAS DE BASE CHATA

POLIA PASSA-NÓ

3.12 Capacete

Equipamento de proteção individual que deve ser leve, proporcionar bom campo visual e auditivo, possuir aberturas de ventilação e escape de água (importante para trabalhos em

locais com água corrente), suportes para encaixe de lanternas de cabeça e, principalmente, boa resistência e amortecimento contra impactos, além de uma firme fixação à cabeça, através de ajuste à circunferência do crânio e da jugular. Assim como os demais equipamentos de segurança, deve ser inspecionado constantemente, observando-se trincas e deformidades, os sistemas de ajuste à cabeça, assim como as condições de fivelas e velcros. O capacete constitui um equipamento de uso obrigatório e na falta de um modelo específico para trabalho em altura, pode ser substituído pelo capacete *Gallet*, que reúne níveis de proteção iguais ou superiores contra impacto, tendo por desvantagem a diminuição do campo visual e auditivo e não possuir aberturas de ventilação e de drenagem de água.

CAPACETE

3.13 Luvas

Confeccionadas em vaqueta e com reforço na palma, as luvas para salvamento em altura devem proteger as mãos da abrasão e do aquecimento das peças metálicas, devendo oferecer boa mobilidade e ajuste às mãos.

LUVAS

3.13.1 SKED:

Sistema compacto de maca constituído por uma folha plástica altamente resistente, acompanhada por uma mochila e acessórios que conferem ao equipamento leveza, praticidade e funcionalidade. Não proporciona imobilização dorsal, razão pela qual deve ser utilizada prancha longa. Para movimentações na horizontal, dispõe de dois tirantes reforçados de nylon com capacidade para suportar 1725 kg cada um. O tirante a ser utilizado

na região do tronco da vítima é 10 cm menor do que o da região das pernas, devendo ser observada esta disposição no momento do uso.

Ao inspecioná-la, verifique suas condições estruturais, especialmente quanto a abrasões ou cortes, estado das fitas, alças de transporte e fivelas de fechamento e ajuste, bem como, o estado de conservação de seus acessórios: 01 mosquetão em aço grande para salvamento (com certificação NFPA), 01 corda de 20m, 02 fitas de nylon para içamento em dois tamanhos, 01 suporte para os pés, 04 alças adicionais pequenas para transporte.

MACA SKED E ACESSÓRIOS

4. NÓS E AMARRAÇÕES

O nó é o entrelaçamento de parte de uma ou mais cordas formando uma massa uniforme. Pode ter diversas destinações, como servir para ancoragem, emenda de cordas, realizar cadeiras improvisadas, entre outras.

Os nós constituem o ponto mais frágil de um sistema, por essa razão, devemos escolher nós que apresentem pequena perda de resistência da corda e que sejam simples de fazer e desfazer.

4.1 Terminologia

Chicote - extremidade livre da corda

Vivo – parte da corda sob tensão (trecho de trabalho)

Seio ou anel – parte compreendida entre os chicotes ou volta em que as seções cruzam entre si

Alça – volta em forma de “U”

Falcaça – acabamento do chicote para evitar que as fibras destrancem

Socar – apertar o nó

Solecar – afrouxar o nó

Permear – dobrar ao meio

Tesar – tensionar a corda

Coçar – atritar a corda

Morder – pressionar ou manter a corda sob pressão

Safar – liberar a corda

Cocas – torções indesejáveis da corda

Laseira - frouxidão ou folga da corda

4.2 Nós operacionais

4.2.1 Volta do fiel

Nó de ancoragem que tem por característica ajustar-se à medida em que seja submetido a tração. Pode ser feito pelo seio ou pelo chicote.

PELO SEIO

PELO CHICOTE

Execução : (pelo seio) faça dois anéis simultâneos no mesmo sentido, cruze-os e “vista” o objeto ou (pelo chicote) passe o chicote pelo objeto, cruzando-o à frente, formando um anel em torno do ponto de ancoragem. Passe o chicote novamente, no mesmo sentido e retorne-o, de trás para frente, pelo espaço entre os anéis formados.

4.2.2 Trapa

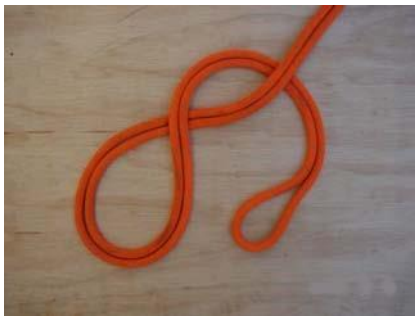
Existem vários tipos de trapas. Sua característica é de ser realizado a partir de voltas sucessivas e um arremate. Sua grande vantagem consiste em preservar a carga de ruptura original da corda.

TRAPA

Execução : efetue voltas sucessivas (quatro a cinco) e arremate com volta de fiel, oito duplo ou oito duplo e mosquetão . Eficiência : 100%.

4.2.3 Oito duplo

Utilizado para encordamento, mais resistente que o volta de fiel, em que obtemos uma alça fixa.



OITO DUPLO

Execução: (pelo seio) com a corda dupla, forme o anel e passe então a alça pelo anel no mesmo sentido em que foi formado OU (pelo chicote) com a corda simples, faça um anel, envolvendo-o com o chicote e passando por ele no mesmo sentido (volta do fiador), envolva o objeto com o chicote, e retorne-o seguindo o caminho inverso da corda par formar o nó.

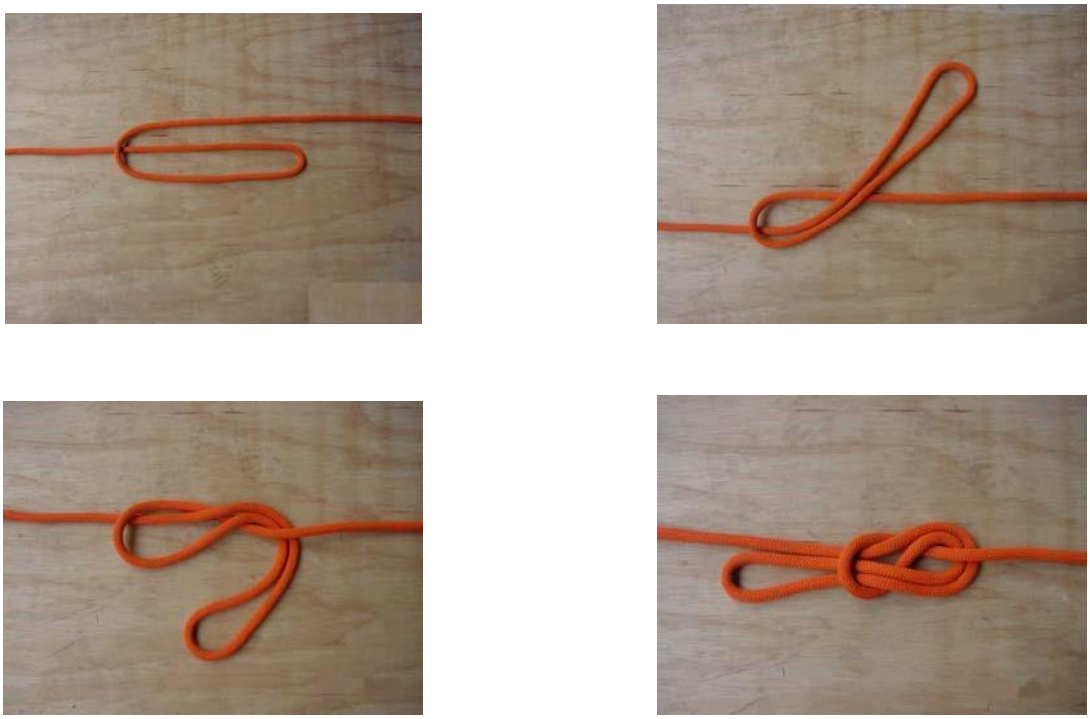
4.2.4 Nove

Ideal para suportar cargas, confecciona-se pelo seio, dando uma volta a mais que o oito duplo, antes de passar a alça pelo cote inicial. Eficiência : 70%

NOVE

4.2.5 Sete

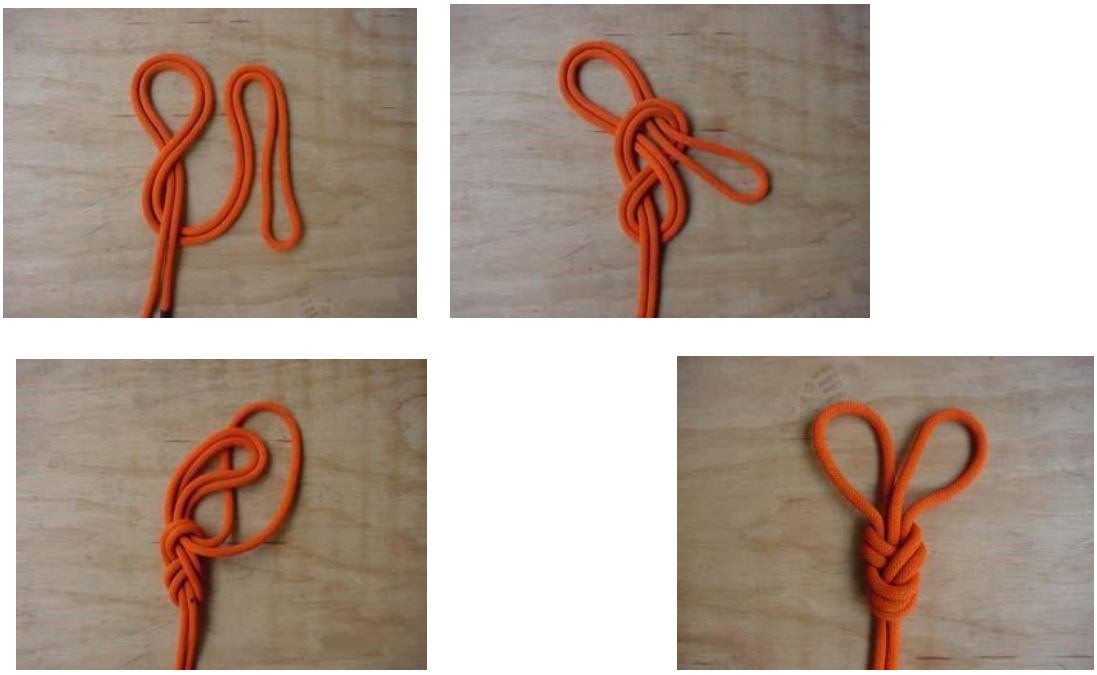
Utilizado para unir uma corda fixa a outra ancoragem intermediária. Para direcioná-lo do sentido desejado, deve-se orientar o cote inicial na direção oposta



SETE

4.2.6 Oito duplo de alças duplas

Também chamado mickey ou coelho, realiza-se partindo-se do oito duplo podemos chegar ao coelho, inserindo a alça dobrada pela laçada e englobando todo o nó com esta mesma alça. Mais resistente, pode ter suas alças com comprimento regulável e usadas juntas ou separadamente. Eficiência : 82%



OITO DUPLO DE ALÇAS DUPLAS

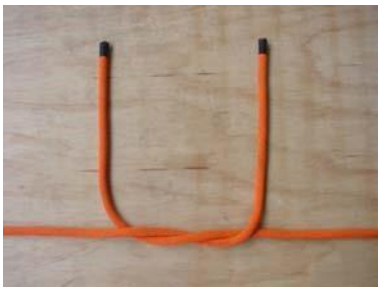
4.2.7 Borboleta

Nó realizado no meio da corda para obter-se uma alça a partir da qual possa partir uma outra linha ou ancoragem.

BORBOLETA

4.2.8 Direito

Nó para emenda de cordas de mesma bitola. Atente para não realizar o nó torto nem o esquerdo. Pode ser feito pelo seio ou pelos chicotes.



DIREITO

4.2.9 Pescador duplo

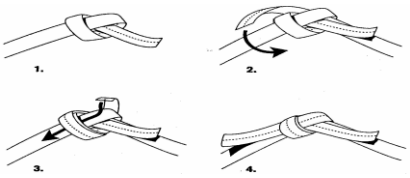
Permite a emenda de cordas, sendo comumente utilizado para fechamento de cordins. Embora possa ser simples ou duplo, em salvamento utiliza-se somente o pescador duplo. Eficiência : 79%

PESCADOR DUPLO

Execução: mantenha as cordas a serem unidas paralelas entre si e com os chicotes desencontrados entre si. Faça um anel duplo em torno da corda e passe o chicote por ele. Repita o procedimento com o outro chicote .

4.2.10 Nó de fita

Também chamado nó de água, é indicado para fechamento de fitas tubulares. Eficiência : 64%.



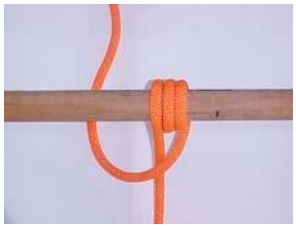
NÓ DE FITA

Execução: faça um nó simples e, com a outra extremidade, refaça o nó no sentido contrário. Deixe chicotes suficientes de cada lado.

4.2.11 Prussik

Possui a característica de, submetido a tensão, bloquear ou travar e, aliviada a tensão, ficar livre. Pode ser aplicado em cordas de maior diâmetro ou superfícies cilíndricas .

PELO SEIO



PELO CHICOTE

Execução: (pelo seio) passe a alça por dentro da alça que envolve o objeto pelo menos duas vezes, de forma que os chicotes terminem unidos e paralelos entre si OU (pelo chicote) dê ao menos duas voltas com o chicote em torno do objeto, no mesmo sentido (de dentro para fora), cruze-o à frente da corda e dê o mesmo número de voltas no mesmo sentido (agora, de fora para dentro).

4.2.12 Belonesi

Nó bloqueador unidirecional para ser realizado em cordas do mesmo diâmetro a partir do chicote.

BELONESI

4.3 Cadeiras

4.3.1 Balso pelo seio

Realizado a partir de uma azelha, posiciona-se a alça sobre o nó, desfazendo uma das voltas, formando-se a cadeira.

BALSO PELO SEIO

4.3.2 Cadeira de alpinista

Efetue duas a três voltas com a corda à cintura

Passe os chicotes entre as pernas

Realize um cote de cada lado

Passe um dos chicotes debaixo de uma das alças da virilha e acompanhe as voltas

Faça um nó direito na lateral

Observe se o nó direito saiu correto

Efetue um cote de cada lado do nó direito, envolvendo os dois ramais da corda

Faça o auto-seguro, deixando o oito duplo do lado oposto ao da mão de comando

4.4 Nós auxiliares

4.4.1 Boca de lobo

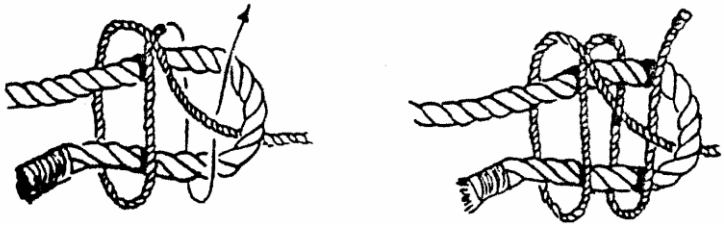
Nó auxiliar, utilizado para içamento de materiais, realizado a partir de dois anéis feitos em sentidos contrários e unidos.

Pelo chicote

4.4.2 Escota

Nó para emenda de cordas de diâmetros diferentes. O de menor diâmetro “costura” o de maior. Utilizado para emendas sem carga, por exemplo, na transposição ou içamento de uma corda.

ESCOTA SIMPLES



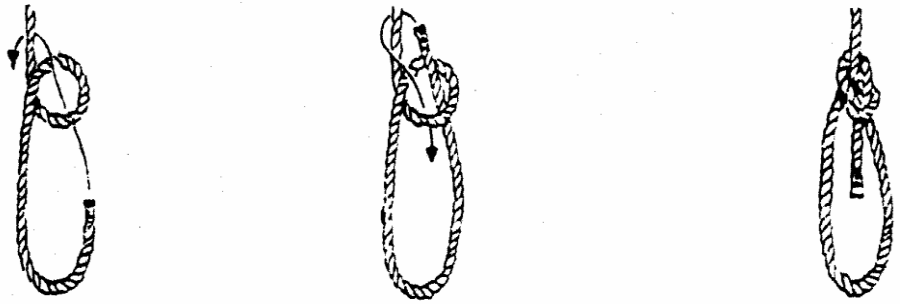
ESCOTA DUPLA

4.4.3 Lais de guia

Nó que possibilita a formação de uma alça fixa.

Pode ser utilizado para a fixação de uma corda guia a uma maca, assim como, a partir do lais de guia, inicia-se o balso de calafate.

Execução: faça um anel e passe o chicote por ele, costurando o vivo e retornando pelo anel.



LAIS DE GUIA

5. ANCORAGENS

Considera-se ancoragem como o sistema de amarração ou fixação de uma corda ou indivíduo a um ponto. Existem abordagens e linhas diferentes de execução, principalmente em virtude da região e tipos de materiais empregados. De um lado, temos a *linha européia* (ou alpina) cuja ênfase é dada a cordas mais leves e de menor diâmetro, em que as ancoragens são feitas com base na divisão da carga entre dois ou mais pontos de fixação (equalização), realizando tantos fracionamentos quantos sejam necessários, visando preservar a corda. De outro lado, temos a *linha americana*, que dá ênfase a cordas de maior diâmetro e resistência ao atrito, clipadas a ancoragens já existentes e robustas (um ponto "à prova de bomba"), sanando-se as preocupações com o desgaste da corda através do uso de proteções.

A abordagem deste manual levará em conta as duas linhas de trabalho, considerando os pontos aplicáveis a cada situação peculiar e estabelecendo critérios mínimos que levem em conta a segurança, a preservação do material e a funcionalidade de cada técnica.

De qualquer maneira, é primordial preservar a corda, através do uso de proteções!

5.1 Sistemas de ancoragem

Para optarmos pela técnica e tipo de ancoragem a ser empregada em uma ocorrência, devemos levar em conta os seguintes aspectos:

- Resistência dos pontos de ancoragem; e
- Localização dos pontos de ancoragem entre si.

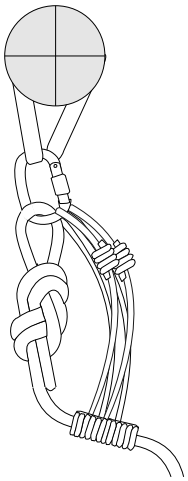
Com base nesta avaliação, será adotado um dos seguintes conceitos:

- Ponto-bomba;
- *Back-up;* ou
- Equalização.

5.2 Ancoragem à prova de bomba

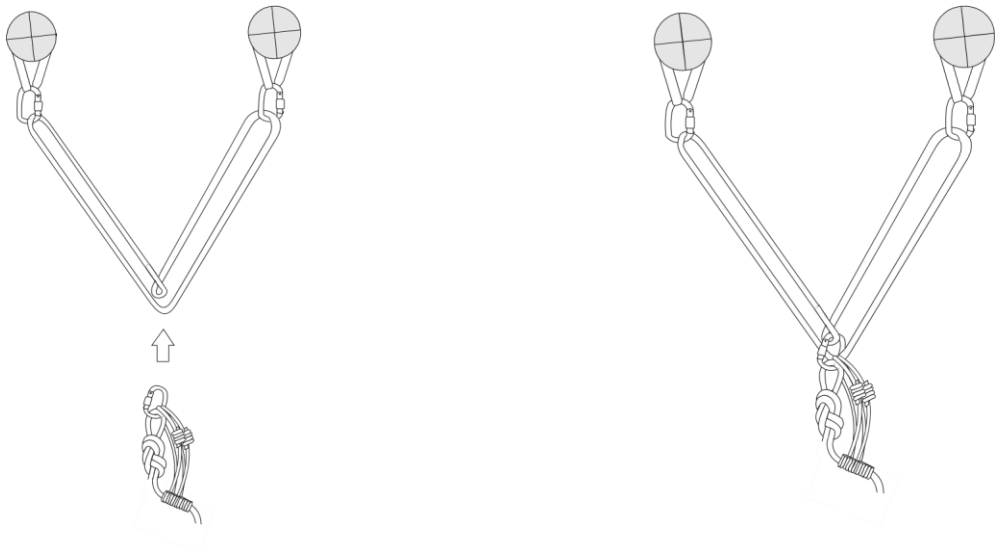
O ponto “a prova de bomba” (PAB) é aquele escolhido para a realização de uma ancoragem que, devido a sua grande resistência, dispensa qualquer outro sistema secundário de ancoragem de segurança.

Sendo assim, ao utilizarmos um “Ponto-Bomba”, qualquer reforço, ancoragem de segurança ou *back-up*, se tornará obsoleto, pois a resistência do ponto de ancoragem é superior à resistência de qualquer outro componente do sistema de ancoragem e, a seu respeito, não paira qualquer dúvida sobre sua resistência. Ao encontrarmos um “pontobomba”, partiremos para a confecção de uma ancoragem simples utilizando fitas tubulares, mosquetão, cordins e cordas.

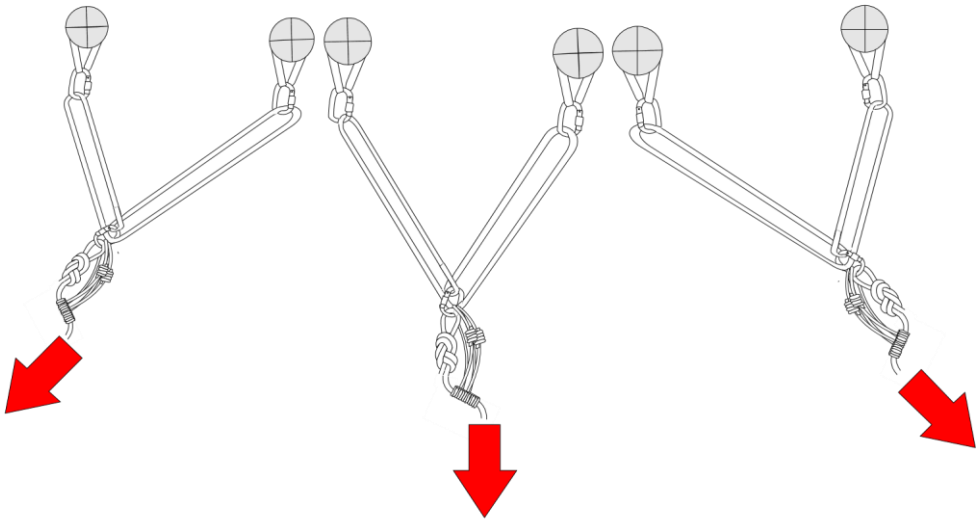


ANCORAGEM SIMPLES

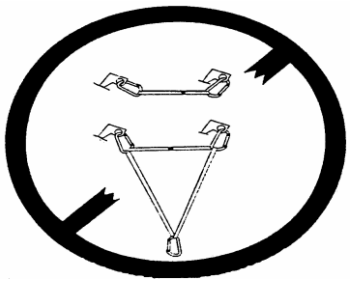
5.3 Equalização



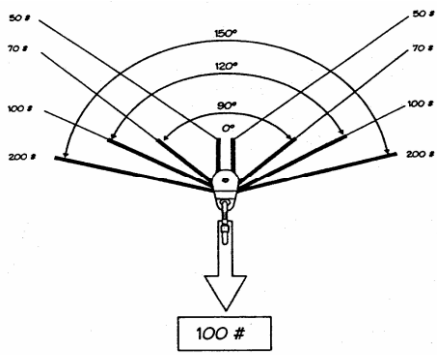
Observe: pontos paralelos, cote de segurança, ancoragem simples



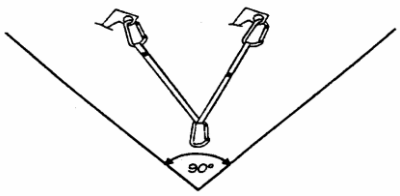
AUTO AJUSTÁVEL



USE AS FITAS ADEQUADAMENTE



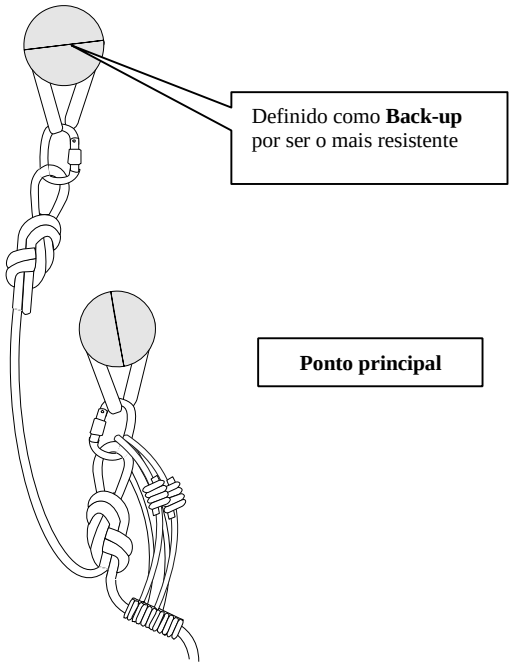
OBSERVE OS ÂNGULOS FORMADOS

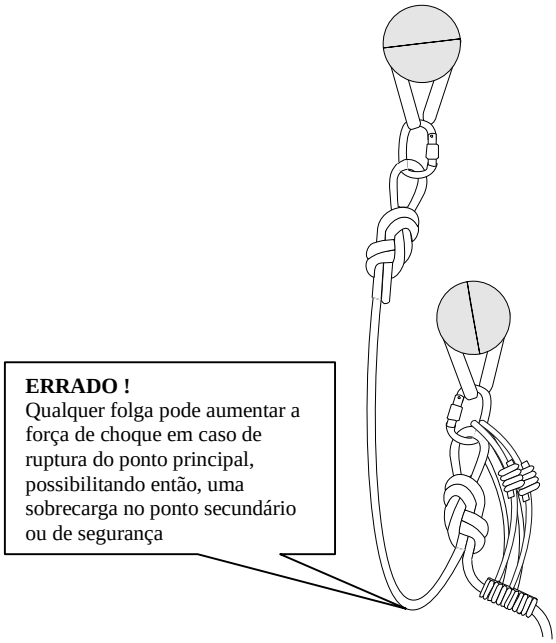


OBSERVE O ÂNGULO MÁXIMO DE 90º

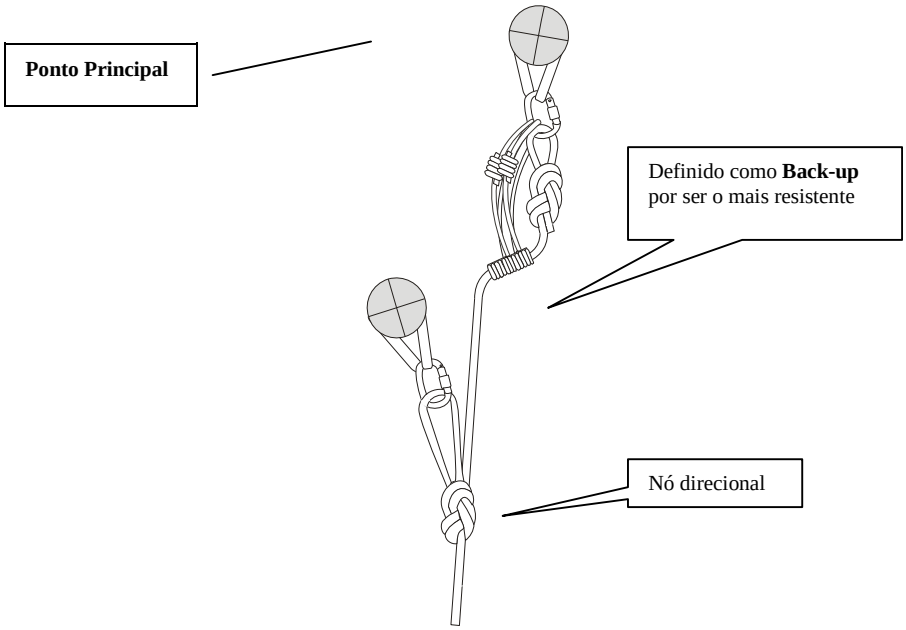
5.4 “Back-up”

O termo “back-up” diz respeito a uma segunda segurança, que pode visar o ponto de ancoragem ou o equipamento.





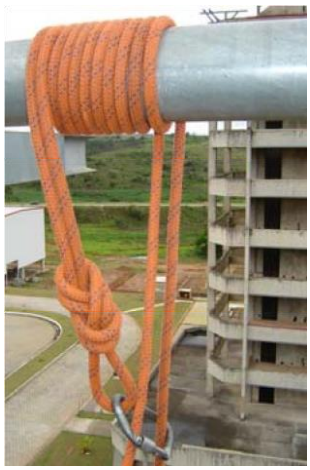
PONTO PRINCIPAL ABAIXO DO PONTO SECUNDÁRIO



PONTO PRINCIPAL ACIMA DO PONTO SECUNDÁRIO

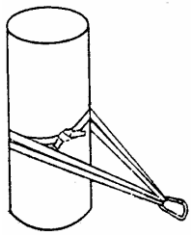
5.5 Formas de ancoragem

5.5.1 Nós sem tensão

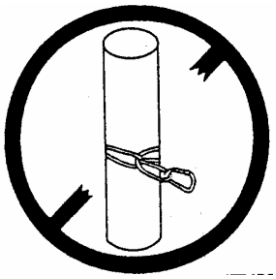


VOLTAS REDONDAS E COTE (TRAPA)

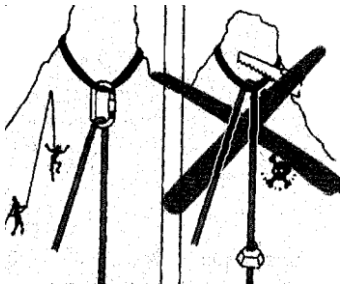
5.5.2 Utilização de fitas tubulares



ENVOLVA O OBJETO



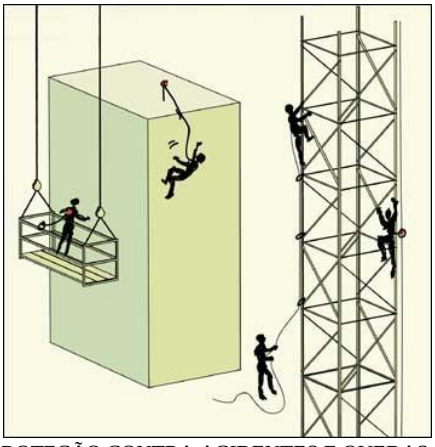
EVITE O BOCA DE LOBO



UTILIZE MOSQUETÕES

6. SEGURANÇA

A maior parte dos acidentes envolvendo altura ocorre por falha humana. Excesso de confiança, imprudência, negligência, desconhecimento ou pouca familiarização com os equipamentos e, conseqüentemente, uso inadequado, são as principais causas. Três princípios basilares devem pautar o atendimento às ocorrências, a *segurança*, o *temporesposta* e o *zêlo com o material*; dos três, a segurança vem em primeiro lugar!



PROTEÇÃO CONTRA ACIDENTES E QUEDAS

Sabemos que o serviço operacional de bombeiro nos expõe a uma série de riscos e que uma atuação profissional não pode contar com o empirismo ou somente com a sorte. Assim, convém que cada um compreenda os fatores gerais que podem concorrer para a ocorrência de um acidente, para que sirva de base de reflexão para mudança de

comportamento, atenção, conhecimento e adoção práticas de segurança nos serviços de salvamento em altura.

Fatores que podem desencadear um acidente em altura:

- Conferência de equipamentos não realizada;
- Cordas ou fitas deterioradas
- Falência da ancoragem;
- Pressão do meio ridicularizando a segurança e considerando-a exagerada;
- Pressão por bombeiros antigos, em razão do costume e de técnicas desatualizadas;
- Personalidade do bombeiro;
- Urgência na execução devido ao risco iminente;
- Ausência de .procedimentos de segurança
- Não utilização de EPI

6.1 Princípios gerais de segurança

6.1.1 Conceitos Mentais

- Se estiver extenuado, não realize trabalhos envolvendo altura, outro integrante da guarnição poderá executar o serviço;
- Nervosismo e intranqüilidade atrapalham. Pare e tranqüiliza-se para a execução do serviço ou solicite a outro integrante da guarnição para realizá-lo;
- Solicite ajuda sempre que necessitar, não espere que a situação se agrave;
- Todos nós cometemos erros, portanto, devemos ser acompanhados e ter nossos procedimentos checados, isto vale até para os bombeiros mais experientes;
- A prática e o treinamento constante aumentam a segurança e reduzem drasticamente a possibilidade de erros em situações de emergência.

6.1.2 Conceitos Físicos

- Instale linhas de segurança ou linhas da vida. Todos os bombeiros próximos ao local da emergência devem estar ancorados;
-

- Utilize sempre o EPI completo: capacete, cadeira, luvas e dois auto-seguros;
- Cheque constantemente todo o equipamento;
- Utilize sistemas redundantes, como por exemplo, mais de uma ancoragem.

"NÃO PODEMOS NOS TORNAR MAIS UMA VÍTIMA NA OCORRÊNCIA !"

Antes de iniciar qualquer serviço devemos nos perguntar se a ocorrência se trata de um **salvamento** ou de uma **recuperação**. Não é prudente colocar um integrante da equipe de salvamento em risco para recuperar um corpo, pode ser melhor esperar até que o local esteja mais seguro, esperar a chegada de equipamentos mais apropriados ou a chegada de equipes de apoio ou especializadas.

6.2 Sistemas de segurança

Os sistemas de segurança em serviços de salvamento em altura focam, basicamente, a proteção contra quedas. Para melhor compreensão, faz-se necessária a apresentação de dois conceitos básicos: a força de choque e o fator de queda.

6.2.1 Força de choque

É a força transmitida ao bombeiro durante a retenção de sua queda.

Ao cair, o bombeiro acumula energia cinética que aumentará quanto maior for a altura de sua queda. A corda, as ancoragens, o sistema de freio e o segurança absorverão parte dessa força, porém, a força absorvida pelo bombeiro que sofreu a queda não pode chegar a 12KN, limite máximo que o corpo humano suporta.

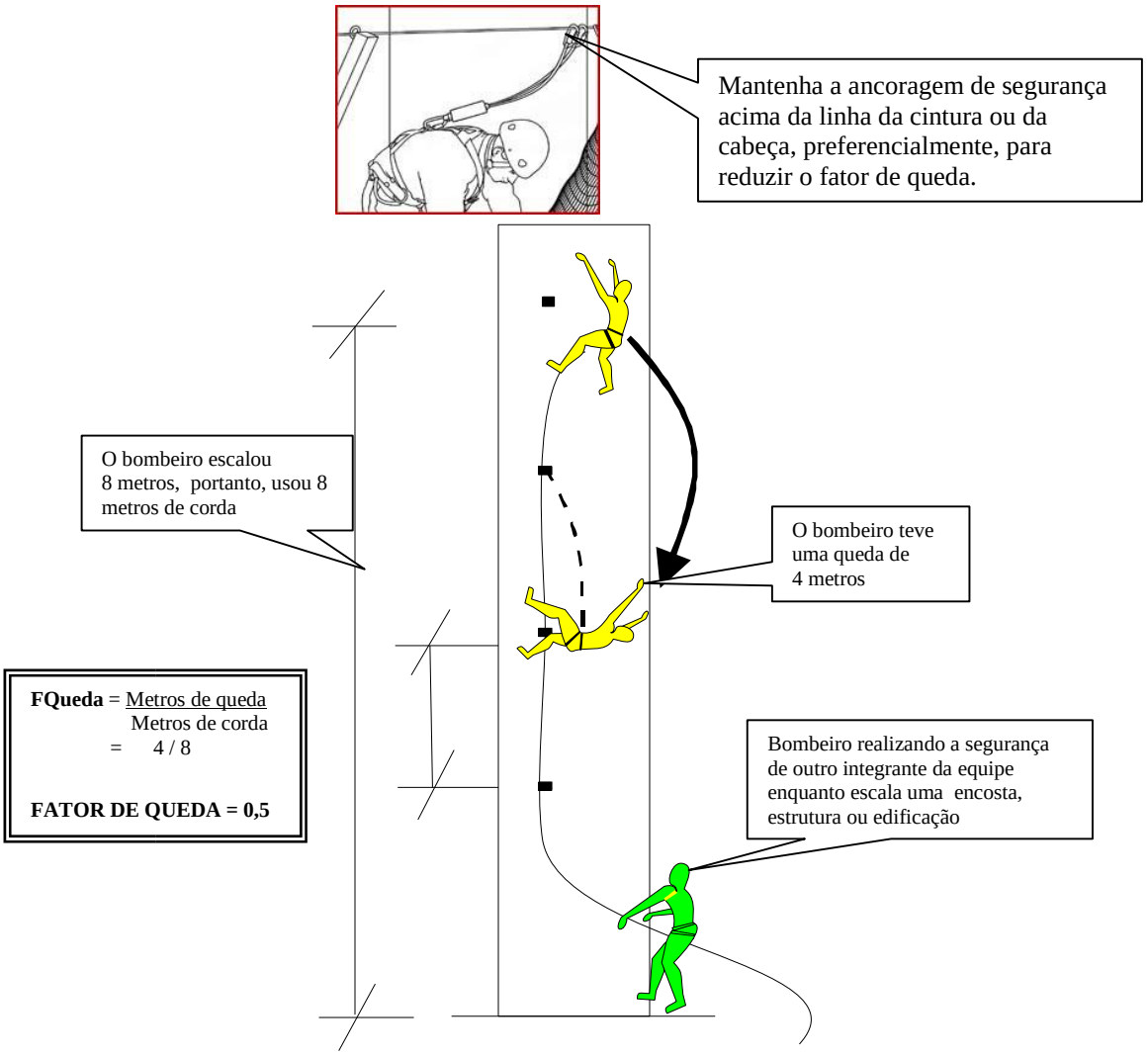
Para reduzir a força de choque, em uma queda assegurada, devemos adotar medidas visando diminuir o *fator de queda*.

6.2.2 Fator de queda

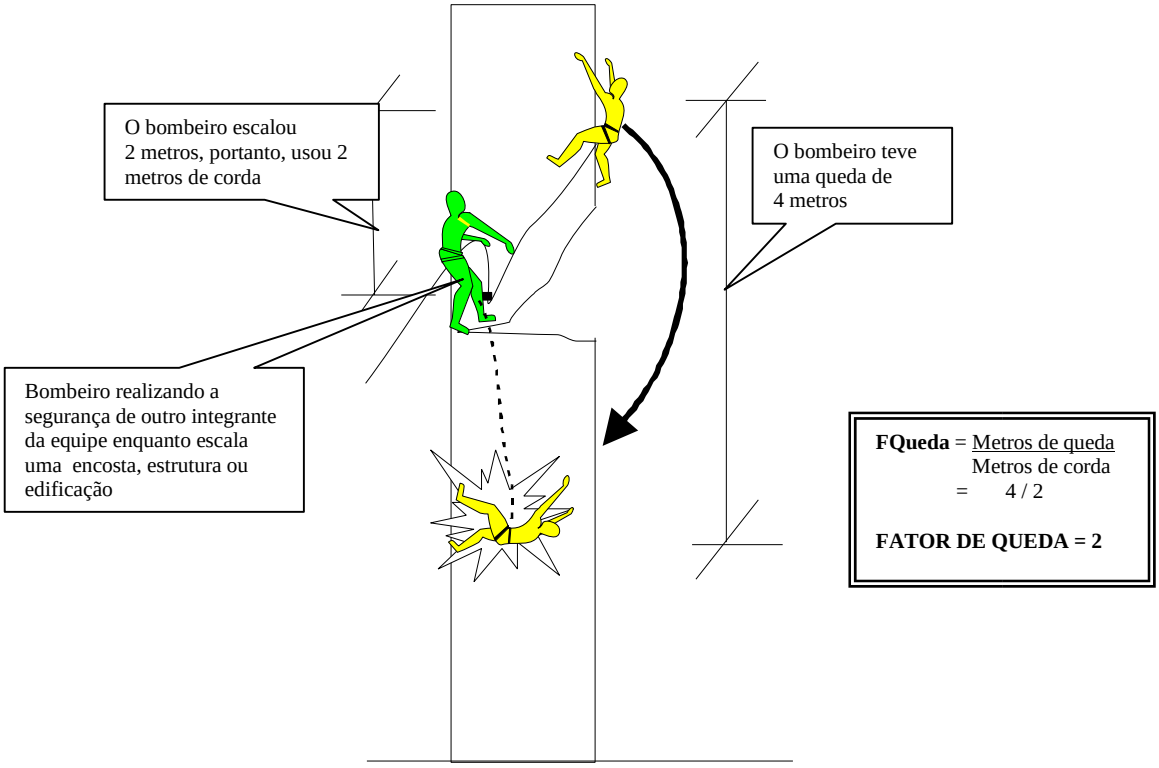
Fator de queda é o valor numérico resultante da relação entre a distância de queda pelo comprimento da corda utilizada.

$$\textbf{FATOR QUEDA} = \frac{\text{DISTÂNCIA DA QUEDA (metros)}}{\text{COMPRIMENTO DA CORDA (metros)}}$$

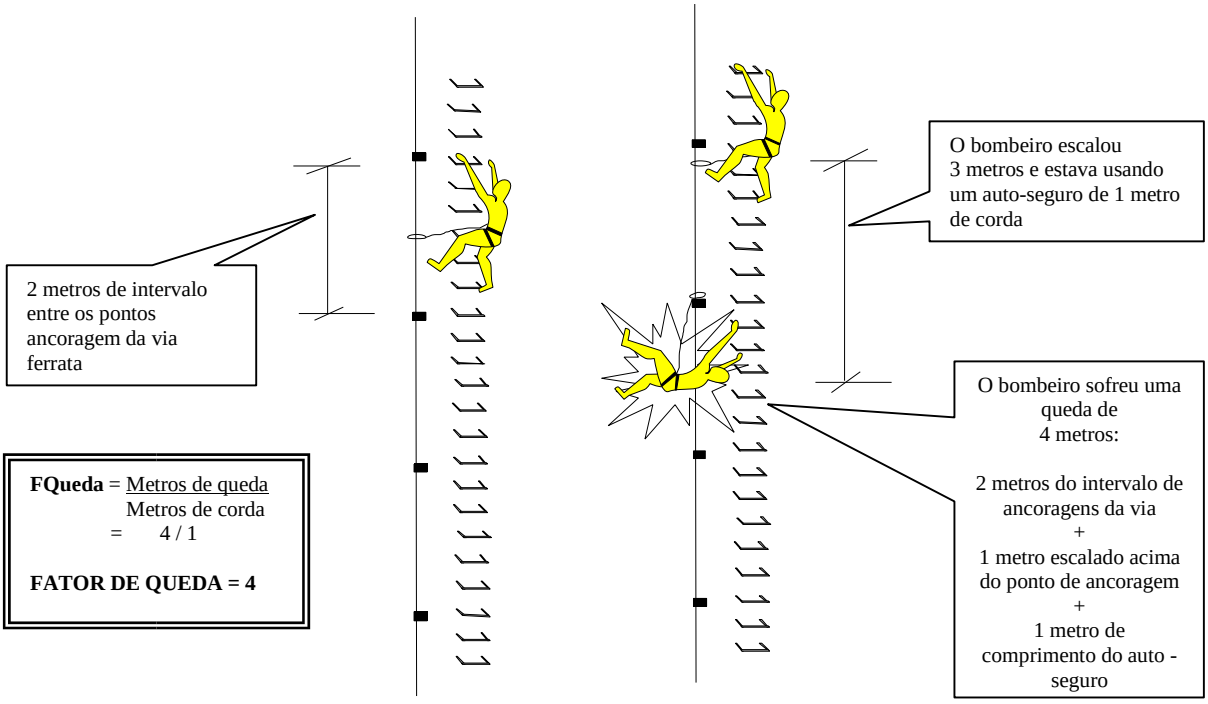
Como visto anteriormente, todos os componentes do sistema e, principalmente a corda, absorverão parte da força de choque. Exceto em progressões do tipo “via ferrata” , o fator de queda máximo possível será o fator 2, pois a altura da queda não pode ser superior a duas vezes o comprimento da corda.



QUEDA CONTROLADA



RISCO À SAÚDE !



Via ferrata: utilize absorvedor de queda ou trava-quedas!

Provas efetuadas em laboratórios confirmam a teoria de que em uma queda fator 2, seja ela de quatro ou de vinte metros, a força de choque registrada é a mesma, aproximadamente de 9KN, em caso de corda dinâmica e, em caso de corda estática, de 13 a

18KN. Levando em conta que o corpo humano resiste a uma força de choque de no máximo 12KN, verificamos o perigo de escalar utilizando cordas estáticas.

6.3 Procedimentos práticos de segurança

- Utilize o EPI completo;
- Esteja sempre ancorado;
- Mantenha todos os objetos presos ao seu cinto;
- Confira todo o sistema montado antes de utilizá-lo e peça para um terceiro também conferir (inclusive sua cadeira);
- Esteja preparado para a possibilidade de precisar auto resgatar-se;
- Utilize os equipamentos para a finalidade para os quais foram projetados;
- Inspecione os equipamentos sistemática e periodicamente;
- Treine constantemente, não só você, como a equipe.

7. RAPEL

7.1 Técnica do rapel

Esta técnica surgiu no final do século passado a partir da necessidade de exploradores franceses contratados para pesquisarem *canyons* e cavernas dos Pirineus (cadeia de montanhas que separa o sul da França do norte da Espanha) e que se deparavam com situações em que eram obrigados a transpor obstáculos como abismos, cachoeiras e pontes. Daquela época até os tempos atuais, essa técnica vem sendo aperfeiçoada, a medida em que novos e melhores equipamentos são desenvolvidos e normalizados. O rapel, enquanto técnica, é utilizado basicamente por três esportes: a escalada, a espeleologia (exploração de cavernas) e o canyoning (“rapel em cachoeiras”) e, na área profissional, por militares e socorristas. Para nós, bombeiros, representa um meio de acesso ou fuga de um local inóspito.

7.1.1 Passagem da corda pelo freio oito

Com o oito clipado à cadeira pelo olhal maior, faça uma alça com a corda, mantendo o chicote voltado para a mão de comando, passando-a de baixo para cima, em seguida abra o mosquetão girando a peça oito 180º em sua direção, clipando-o novamente ao oito.

Mantenha o oito clipado à cadeira pelo olhal maior

Faça uma alça com o chicote para a direita (destro)

Passe o chicote de baixo para cima pelo olhal maior

Envolva o olhal menor

Finalize a laçada ajustando-a ao oito

Retire o oito do mosquetão para reposicioná-lo

Gire o oito 180º em sua direção

Clipe o olhal menor ao mosquetão para então travá-lo

7.1.2 Fixação do freio e travamento do mosquetão

Após a passagem da corda pelo freio, fixe-o à cadeira fechando e travando o mosquetão, atentando para apenas girar a rosca da trava até encostá-la, sem aplicar força. No caso do rack, ele já estará anteriormente conectado à cadeira através do mosquetão, pois sua configuração permite a passagem da corda sem que seja necessário desclipá-lo da cadeira.

7.1.3 Calçamento das luvas

O último passo da equipagem é o calçamento das luvas, sua utilização antes comprometerá seu tato e maneabilidade.

7.1.4 Conferência e alerta ao segurança

Após completar a equipagem, cheque passo a passo cada ação repetindo em voz alta:

Corda no oito !

Oito no mosquetão !

Mosquetão travado !

Luvas calçadas !

Segurança !

7.1.5 Segurança

Do solo, outro homem poderá dar segurança ao rapel. Para tanto, deverá manter-se com as mãos à altura do tronco, sem luvas e olhando atentamente para cima, bastando tesar

a corda para, em qualquer eventualidade, interromper a descida e, se for o caso, assumir o comando.

SEGURANÇA DE SOLO

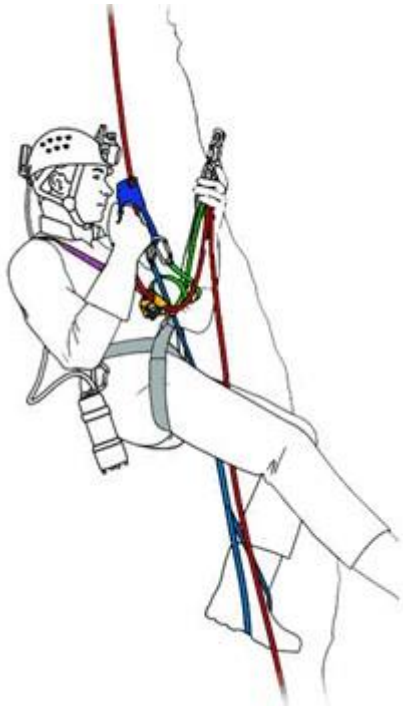
7.1.6 Técnicas de descensão (rapel) e ascensão

Descensão - Rapel

Técnica de descida na qual o socorrista desce de forma controlada, utilizando cordas ou cabos. Os obstáculos a serem vencidos nesta modalidade podem ser naturais ou artificiais, sendo os mais variados, como: cachoeiras (canyoning), prédios, paredões, abismos, penhascos, pontes, declives etc.

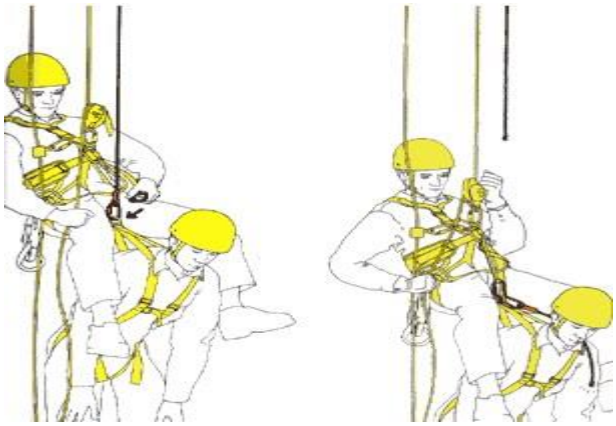
O socorrista deve sempre levar consigo todos os materiais necessários para a execução do salvamento, devendo fazer inicialmente uma análise criteriosa da situação, avaliação dos riscos possíveis e dos já existentes. Esta prática exige certo vigor físico, bem como poder de controle emocional, já que em muitas situações o praticante depende destes requisitos para superar os obstáculos, não desistindo do objetivo.

Ascensão



Técnica de subida em que o socorrista utiliza aparelhos blocantes para alcançar uma vítima. Esta técnica é utilizada quando o melhor acesso inicia-se por baixo, em alguns casos na corda da própria vítima.

Para a realização de uma ascensão com eficácia, o socorrista deve ser conhecedor das técnicas específicas, além de conhecer muito bem os equipamentos a serem utilizados, como blocantes de punho e de peito, estribos e longes de segurança.

7.2 Técnicas de Resgate

São técnicas em que o socorrista realiza o resgate da vítima sozinho, sem o auxílio de outras pessoas.