

CBMMS10-MTBM-02.005

**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
COMANDO-GERAL**



**MANUAL TÉCNICO BOMBEIRO MILITAR
DE SALVAMENTO EM ALTURA**

**1ª Edição
2016**

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
COMANDO-GERAL



MANUAL TÉCNICO BOMBEIRO MILITAR
DE SALVAMENTO EM ALTURA

1ª Edição
2016

PORTARIA N.º 007/BM-3/EMG, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2016.

Aprova o Manual Técnico Bombeiro Militar de Salvamento em Altura (CBMMS10-MTBM-02.005), no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso do Sul.

O Comandante Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso do Sul, usando as atribuições que lhe são conferidas pelo Inciso II e letra “f” do Inciso VII do Regulamento Geral aprovado pelo Decreto n.º 5.698, de 21 de novembro de 1990.

R E S O L V E:

Art. 1º Aprovar e por em execução no âmbito da Corporação, o trabalho técnico profissional de interesse da Corporação, intitulado como: Manual Técnico Bombeiro Militar de Salvamento em Altura - CBMMS10-MTBM-02.005, 1ª Edição 2016, contendo 105 (cento e cinco) páginas, anexo a esta portaria, elaborado pelos TC QOBM Marcello FRAIHA, TC QOBM Hugo DJAN Leite e TC QOBM Waldemir MOREIRA Júnior.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrário.

Campo Grande – MS, 29 de novembro de 2016.


Esli Ricardo de Lima – CEL QOBM
Comandante Geral do CBMMS

(Publicado no Boletim Geral nº _____, de _____ de _____ de 2016)

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

ÍNDICE DE ASSUNTOS	Pág.
PREFÁCIO	8
INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO I – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	10
1. CABOS DE SALVAMENTO	10
1.1. HISTÓRICO	10
1.2 .MATERIAIS SINTÉTICOS	11
1.3 RESISTÊNCIA E DURABILIDADE	11
1.4 CERTIFICAÇÕES	12
1.5 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FORMA	13
1.6 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ELASTICIDADE	14
1.6.1 ESTÁTICOS	14
1.6.2 SEMI-ESTÁTICOS	14
1.6.3 DINÂMICOS	14
1.7. CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FIBRA	14
1.7.1 FIBRA VEGETAL	14
1.7.2 FIBRA ANIMAL	15
1.7.3 FIBRA SINTÉTICA	15
1.7.4 FIBRA DE AÇO E ARAME	15
1.8 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DIÂMETRO	16
1.9 PARTES DE UM CABO	16
1.10 CARACTERÍSTICAS DE UM BOM CABO	17
1.11. USO E MANUTENÇÃO DE CABOS	17
1.11.1 CABOS VEGETAIS E SINTÉTICOS	17
1.11.2 CABOS DE AÇO: USO, INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO	18
1.11.3 INSPEÇÃO	20
1.11.4 MANUTENÇÃO	21
1.12 VIDA ÚTIL	22
1.13 CARGA DE RUPTURA E CARGA DE TRABALHO	23
1.14. VISTORIAS	24
1.15. FATOR DE QUEDA	25
1.16. CABO DA VIDA	26

CAPÍTULO II – NÓS E AMARRAÇÕES

2 DEFINIÇÃO	28
2.1 DIVISÃO DOS NÓS	28
2.2 CARACTERÍSTICAS DE UM BOM NÓ	28
2.3 RESISTÊNCIA DO CABO DE ACORDO COM O NÓ	28
2.4 TERMINOLOGIA DOS CABOS	29
2.5 TIPOS DE NÓS	30

CAPÍTULO III – EQUIPAMENTOS DE SALVAMENTO EM ALTURA

3 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE SALVAMENTO EM ALTURA	41
3.1 DESCENSORES	41
3.2 ASCENSORES	43
3.3 ASSENTO CADEIRA OU BAUDRIER	44
3.4 CAPACETE	44
3.5 MOSQUETÃO	44
3.6 LUVAS	45
3.7 ROLDANA	46
3.8 FITA	46

CAPÍTULO IV – SEGURANÇA EM OPERAÇÕES DE SALVAMENTO

4 SEGURANÇA EM OPERAÇÕES DE SALVAMENTO	47
4.1 ADMINISTRAÇÃO DA SEGURANÇA	47
4.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	48
4.3 ANCORAGENS DE SEGURANÇA	48
4.3.1 ANCORAGEM LONGA	48
4.3.2 ANCORAGENS MÉDIAS	49
4.3.3 ANCORAGENS CURTAS	49
4.4 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA	49

CAPÍTULO V – ARMAÇÃO DE CIRCUITOS

5 ARMAÇÃO DE CIRCUITOS.....	51
5.1 LANÇAMENTO DE UM CABO	51
5.2 PONTOS DE ANCORAGEM DO CIRCUITO	51
5.3 MEIOS DE FORTUNA	52
5.3.1 UTILIZAÇÃO DE UMA ALAVANCA E CABO DA VIDA	52

5.3.2 UTILIZAÇÃO DE MOBILIÁRIO	52
5.3.3 UTILIZAÇÃO DE 02 (DOIS) BOMBEIROS	53
5.4 SISTEMAS DE ANCORAGENS	53
5.5 TIPOS DE CIRCUITOS	55

CAPÍTULO VI – TÉCNICAS DE ASCENSÃO E DESCENSÃO COM AUXÍLIO DE CABOS

6 DEFINIÇÃO	57
6.1 ASCENSÃO COM AUXÍLIO DE CABOS	57
6.1.1 TÉCNICA DA SUBIDA TIPO BOMBEIRO.....	57
6.1.2 TÉCNICA DA SUBIDA TIPO JAPONESA.....	58
6.1.3 TÉCNICA DA SUBIDA TIPO PQD	59
6.1.4 TÉCNICA DA SUBIDA EM CABO COM NÓ DE RAMO	60
6.1.5 TÉCNICA DA SUBIDA NO PRUSSIK	60
6.1.6 TÉCNICA DA SUBIDA COM ASCENSORES	61
6.2 DESCENSÃO COM O AUXÍLIO DE CABOS	66
6.2.1 DESCENSÃO SEM EQUIPAMENTO	66
6.2.1.1 Técnica De Descida Em “S” Pelo Pescoço	66
6.2.1.2 Técnica De Descida Em “S”	67
6.2.1.3 Técnica De Descida Dolomiti	68
6.2.2 DESCENSÃO COM EQUIPAMENTO	69

CAPÍTULO VII – TÉCNICAS DE TRAVESSIAS E TRANSPOSIÇÃO DE OBSTÁCULOS COM O AUXÍLIO DE CABOS

7 DEFINIÇÃO	71
7.1 TÉCNICA DE TRAVESSIA “MACACO”	71
7.2 TÉCNICA DE TRAVESSIA “PREGUIÇA”	71
7.3 TÉCNICA DE TRAVESSIA “COMANDO CRAW”	72
7.4 TÉCNICA DE TRAVESSIA “TIROLEZA HORIZONTAL”	74
7.5 TÉCNICA DE TRAVESSIA “TIROLEZA INCLINADA”	74
7.6 TÉCNICA DE TRAVESSIA PLANO EM “V”	77
7.7 TÉCNICA DE TRAVESSIA DE “TRAVE” OU “FALSA “BAIANA”.....	78

CAPÍTULO VIII – TÉCNICAS DE ESCALADAS

8 DEFINIÇÃO	79
8.1 ESCALADAS URBANAS	79
8.1.1 TÉCNICAS DE ESCALADAS UTILIZANDO O PRÓPRIO CORPO	79
8.1.2 TÉCNICAS DE ESCALADAS UTILIZANDO AS ESTRUTURAS DO LOCAL	82
8.2 TÉCNICAS DE ESCALADAS UTILIZANDO ESCADAS	83
8.2.1 TÉCNICA DE ESCALADA COM ESCADA DE GANCHO	83
8.2.2 TÉCNICA DE ESCALADA COM ESCADA DE CORDA	84
8.2.3 TÉCNICA DE ESCALADA POR ESCADA FIXA	84
8.3 TÉCNICA DE ESCALADA EM PAREDE	85

CAPÍTULO IX – TÉCNICAS DE RESGATE E SALVAMENTO

9 DEFINIÇÃO	86
9.1 EQUIPAMENTOS DE SALVAMENTO EM ALTURA	86
9.1.1 PRANCHA RÍGIDA	86
9.1.2 MACA SKED	87
9.1.3 MACA STOCK (MAMUTE)	88
9.2 TÉCNICAS DE SALVAMENTO COM VÍTIMA CONSCIENTE	95
9.2.1 DESCIDA DE VÍTIMAS	95
9.2.2 RESGATE	95
9.2.3 TÉCNICAS DE RAPEL – COM DESCENSOR MÓVEL	96
9.2.4 TÉCNICA VERTICAL COM EXTENSÃO	97
9.2.5 TÉCNICA DE RAPEL – COM DESCENSOR FIXO	98
9.3 TÉCNICAS DE SALVAMENTO COM VÍTIMA INCONSCIENTE	98
9.3.1 TÉCNICA DA DESCIDA VERTICAL	98
9.3.2 TÉCNICA DA TIROLESA HORIZONTAL E/OU INCLINADA	99
9.4 SISTEMAS DE PROGRESSÃO COM ANCORAGEM DUPLA	100
9.5 POSICIONAMENTO PARA TRABALHO EM ALTURA	101
9.6 RESGATES VERTICAIS: CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS	104

PREFÁCIO

Este Manual Técnico Bombeiro Militar (MTBM) tem por finalidade regular e padronizar, no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso do Sul, atividades de técnicas verticais em operações de busca e salvamento em altura, considerando-se as especificidades operacionais e regionais do Estado de Mato Grosso do Sul.

Esta obra foi constituída de uma vasta pesquisa em manuais, especificações técnicas e fontes de consulta de diversas instituições civis e militares, participação dos elaboradores em cursos de especialização na área, bem como é o resultado de adequações e padronizações já testadas e executadas em cursos do CBMMS.

Ações de resposta na área de Salvamento em Altura de uma equipe de emergência diferenciam-se da atividade de esportes radicais, por exemplo, pois uma equipe de busca e salvamento da Corporação deve trabalhar com o fator “tempo resposta” e em muitas ocasiões, trabalhar com a segurança mínima aceitável, dentro dos materiais e equipamentos disponíveis em função do número de vítimas a serem resgatadas. Em esportes radicais ou outras atividades de altura, sem vítimas, onde o fator tempo não interfere na atividade a mesma técnica deverá ser trabalhada com a segurança máxima para a atividade. Portanto, não se recomenda a utilização das técnicas e táticas aqui apresentadas para atividades diferentes às de Busca e Salvamento em Altura.

INTRODUÇÃO

As equipes de socorro do Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso do Sul (CBMMS), em sua função de resposta às emergências podem se deparar com situações que envolvam vítimas localizadas em plano elevado.

Em grandes incêndios, sinistros, vítimas em fosso, poço, córregos, edificações elevadas, estruturas, silos ou mesmo na área de campo em cachoeiras, montanhas, vales, o bombeiro militar poderá necessitar lançar mão de técnicas de busca e salvamento em altura, considerando-se os materiais e equipamentos disponíveis na hora do socorro, em função do tempo-resposta para aquela ocorrência.

Este Manual Técnico Bombeiro Militar foi elaborado com a finalidade de doutrinar as ações de preparação, de capacitações e de respostas às emergências que envolvam técnicas verticais nas atividades de socorro do Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso do Sul, na área de busca e salvamento em altura.

Devido às características profissionais de resposta às emergências de uma equipe de Salvamento em Altura, onde o fator tempo-resposta é fundamental para o sucesso da operação, as técnicas e táticas aqui apresentadas poderão divergir de outras áreas profissionais ou esportivas que envolvam altura, posto que nas emergências, trabalha-se com o risco controlado, porém, em muitos casos, com o mínimo aceitável de segurança da operação, muitas vezes utilizando-se meios de fortuna, ou improvisados em um ambiente de sinistro, diferentemente dessas outras áreas que, com tempo para preparação de materiais e equipamentos, deverão trabalhar com o máximo de segurança possível.

Esta obra foi constituída de uma vasta pesquisa em manuais, especificações técnicas e fontes de consulta, de diversas instituições civis e militares adaptando técnicas e táticas às especificidades operacionais do Estado de Mato Grosso do Sul.

Foi elaborado em Unidades Didáticas onde se buscou, em seus capítulos, objetivos específicos em uma apresentação didática a fim de facilitar sequencialmente o treinamento técnico-profissional.

CAPÍTULO I MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

1. CABOS DE SALVAMENTO

1.1 HISTÓRICO

Desde que o primeiro humano torceu entre os dedos um cipó, tira de couro, tripa de animais ou tufo de cabelo com alguma finalidade prática ele inventou o nó. E quando descobriu que podia trançar ou torcer fibras de várias origens, dando-lhes maior comprimento, espessura e resistência, inventou o cabo.

De lá para cá inúmeras fibras naturais foram descobertas e utilizadas. Encontramos na natureza uma infinidade de matérias primas que se prestam para a fabricação de cabos. Entre elas podemos apontar vegetais como o sisal, algodão e linho; animais como a crina e a seda.

Contam os livros de história que as molas das catapultas medievais eram cabos fabricados com cabelo humano trançado, aliás, uma fibra muito resistente e com certa elasticidade; as naus espanholas, portuguesas e inglesas usavam cabos de seda e linho. Então, o homem sempre buscou novos materiais, cada vez mais leves e resistentes, para diversas finalidades.

Somente de cinquenta anos para cá é que ocorreram mudanças significativas na confecção de cabos, com o surgimento da utilização de matérias primas sintéticas e alta tecnologia. As fibras mais importantes, no nosso caso, são as sintéticas criadas em laboratório pelo homem. A sua alta resistência, maneabilidade e outras características, as colocam na frente das fibras naturais com aplicação garantida em todas as áreas onde a confiabilidade do equipamento está em jogo. E isto, ainda, inclui fatores como coeficiente de atrito, elasticidade, emputrecimento, etc., assuntos que veremos adiante. Atualmente a tecnologia chegou a tal ponto que as máquinas são capazes de controlar com raios lazer a espessura das fibras e com o auxílio de computadores o ajuste do aperto da trançagem.

1.2 MATERIAIS SINTÉTICOS

O primeiro polímero criado pelo homem foi o nitrato de celulose, em 1862. A matéria prima utilizada foi a celulose, um polímero natural conhecido desde a pré-história. Em seguida surgiram outros polímeros a partir de substâncias também encontradas na natureza, como a caseína, por exemplo. Somente em 1907 foi criado o primeiro polímero de alta dureza. Um pouco mais tarde vieram materiais como o polietileno, policloreto de vinila (PVC), acrílicos, poliestirenos, polipropilenos e outros. Em 1934 o químico *Wallace Carothers* inventou a **fibra 66**, conhecida posteriormente como **nylon**.

Também foram realizadas algumas experiências com o **dyon**, mas esta matéria prima mostrou ter baixa resistência à tração e se deteriora mais rapidamente com exposição ao sol. Outro material, o **dracon**, mostrou-se mais resistente, mas com o inconveniente de ser muito pouco elástico. Os cabos de **dracon** são largamente utilizados na área náutica e espeleologia.

No nosso caso, tratando-se de cabos, fitas e cordeletes para salvamento, o nylon é o mais apropriado porque apresenta um maior número de características que o colocam à frente das demais matérias primas sintéticas. Com o desenvolvimento da indústria química e a sua consequente evolução, surgiram diversos tipos de nylons diferentes. Alguns deles receberam nomes industriais como, por exemplo: **perlon, sphia e fre-seg**.

Existe ainda a **fibra de carbono**, mais resistente que o aço (se considerarmos o peso), mas que possui uma elasticidade próxima a zero. O cabo de **kevlar**, como é conhecido, é formado por uma capa trançada de nylon que protege ultra resistentes fibras internas. Seu custo é alto e sua aplicação se dá em situações onde entram em jogo a leveza, alta resistência e mínima elasticidade, como nos comandos das asas deltas, parapentes e em certos equipamentos de escalada muito específicos.

1.3 RESISTÊNCIA E DURABILIDADE

Embora os materiais sintéticos sejam considerados ideais, é bom lembrar que eles não são tão indestrutíveis quanto parece e nem tão resistentes quanto podemos imaginar. São ótimos, leves, não degradam biologicamente e vamos utilizá-los, porque não dizer, na quase totalidade dos casos. Procure observar bem suas características e veja que, como qualquer material natural ou criado pelo homem, eles sofrem fadigas. Ação do tempo e de agentes da natureza, principalmente a luz do sol. Dependendo da sua utilização, um

cabo, fita ou cordelete poderão ser usados durante quatro ou cinco anos ou até mesmo “aposentados” em pouquíssimo tempo.

No caso dos cabos, vamos tratar aqui somente daqueles que são fabricados especialmente para salvamento. Quando adquirimos um cabo *Mammut*, *Edelrid*, *Cousin*, *Beal*, *Blue Water*, *Petzl* ou outras marcas internacionalmente conhecidas, recebemos junto um “manual” de instruções, que deve ser lido atentamente, pois contém registrados os resultados de testes que são conferidos por entidades específicas que se encarregam de testá-los.

1.4 CERTIFICAÇÕES



U.I.A.A. APPROVED

UIAA – A mais tradicional e importante certificação de equipamentos de alpinismo é dada pela **Union Internationale d'Association d'Alpinisme**, com sede na Suíça. Ela garante que os produtos com seu selo foram testados pelos mais exigentes critérios de segurança. Em sua sede são realizados exaustivos e sofisticados testes utilizando-se equipamentos desenvolvidos especialmente para esta finalidade. Como o montanhismo envolve trações dinâmicas, isto se torna mais crítico, pelos inúmeros fatores que determinam a resistência e durabilidade de qualquer equipamento. Para ser aprovado nos testes UIAA, o cabo deverá suportar pelo menos duas quedas **fator 2** de um peso de 80 kg caindo 5 metros, submetendo-o a uma força de impacto no escalador não superior a 1.200 kgf na primeira queda.



CE – Certifica apenas que o fabricante do equipamento reconhece sua responsabilidade. Este símbolo não pode ser considerado como prova oficial de qualidade, mas serve simplesmente como um tipo de “passaporte” para que o produto seja comercializado nos Estados Unidos. Os regulamentos e parâmetros das exigências de segurança seguem os padrões **EN**.

EN – Os sinais EN (Normas Européias) ou prEN (Normas Européias provisórias) estão sempre acompanhados do número do produto, e é um compromisso de que são obedecidos padrões de segurança e as exigências legais de fabricação na Europa.

PSA – É uma abreviação em inglês de “Equipamento de Proteção Individual”. O objetivo é a padronização das especificações para todo o território norte-americano. Lá, todos os equipamentos de segurança e de alpinismo são produzidos de acordo com estes critérios.

1.5 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FORMA

Os cabos são basicamente um conjunto de cordões de fibra, sendo de duas formas, de acordo com o trançado de suas fibras:

- a) Cabo Trançado (chumbado) (Fig. 1)
- b) Cabo enrolado (torcido) (Fig. 2)

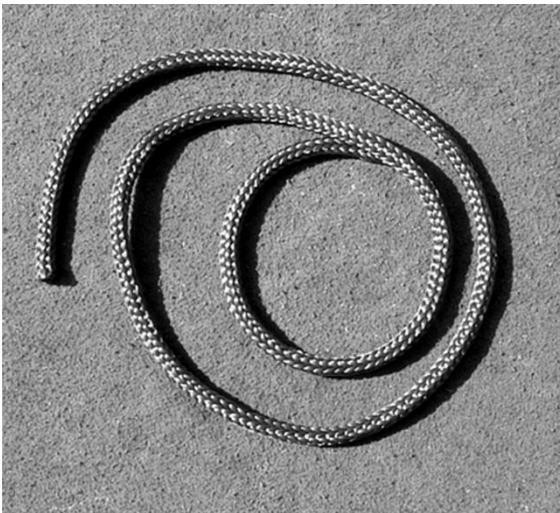


Fig. 1

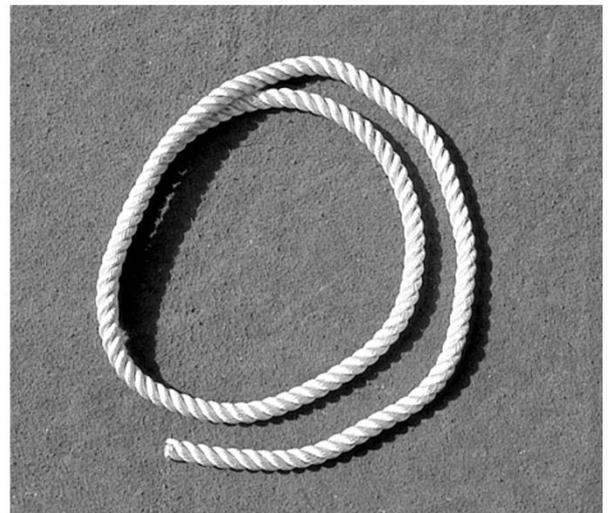
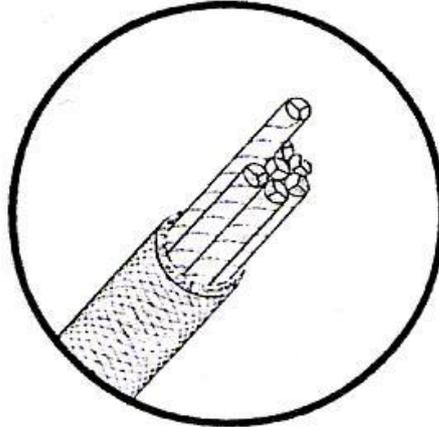


Fig. 2

O cabo enrolado é muito usado para fins industriais, não sendo usado em escaladas por oferecer pouca segurança, pois é escorregadio. O cabo trançado apresenta uma diferença estrutural e é constituído de fibras que, torcidas ou simplesmente unidas, formam os fios que, trançados entre si, vão formando camadas concêntricas até a confecção final do cabo. É de grande utilidade para todos os fins; usado por escaladores por não ser escorregadio e ter maior atrito com as mãos, oferecendo segurança. Sua disposição dos cordões dá melhor aderência e firmeza, além de facilitar a manufatura dos nós.

Os cabos são constituídos em: CORDÃO, FIO E FIBRA.



Alguns cabos possuem capa e alma (ou núcleo). A capa é trançada e a alma, normalmente de cores diferentes, pode ser formada por grupos de fibras trançadas, paralelas ou uma mistura disto. Existem cabos com um tratamento hidrofugante que as tornam resistentes à absorção de água. São os chamados cabos ***dry*** (secas), quando a capa é impregnada com um impermeabilizante. Em alguns cabos, como o ***Mammut superdry***, o miolo e a capa são impermeabilizados. Neste processo o cabo inteiro é “lacrado”. Isto impede a absorção de água melhorando a manipulação, resistência à abrasão e durabilidade.

1.6 CLASSIFICAÇÃO QUANTO A ELASTICIDADE

A elasticidade do cabo poderá influenciar na execução da atividade de salvamento de modo geral, principalmente nas atividades em altura. Cabos muito elásticos são prejudiciais para algumas atividades, porém são muito eficientes quando empregados nas atividades de segurança. É importante lembrar que cabos dinâmicos não servem para trabalhos realizados sob tração.

1.6.1 ESTÁTICOS – Cabos normalmente com elasticidade inferior a 3%*, absorvem pouco choque (força de impacto) em caso de queda.

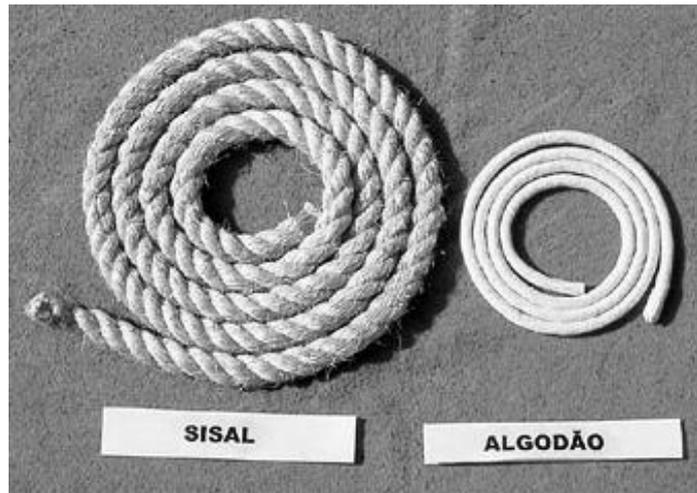
1.6.2 SEMI-ESTÁTICOS – São cordas com elasticidade entre 3% e 5%**.

1.6.3 DINÂMICOS – São cabos com elasticidade superior a 5%*, que se alongam muito quando sobre tensão.

1.7 CLASSIFICAÇÃO QUANTO A FIBRA

1.7.1 FIBRA VEGETAL – Manilha; sisal; linho; tucum; algodão; cânhamo...

*A porcentagem de elasticidade de um cabo refere-se ao seu comprimento total, por exemplo: um cabo de 100 metros com elasticidade igual a 5% indica que quando submetido a uma carga de 80 kg, peso médio de um homem, sofrerá uma elasticidade de 5 metros.



1.7.2 FIBRA ANIMAL – Couro; Seda. A seda é o melhor cabo depois do nylon, apresentando grande flexibilidade e maciez. Porém é muito cara devido a matéria prima.

1.7.3 FIBRA SINTÉTICA – Com matérias plásticas fabricadas pelo homem e que podem ser esticadas em torno de fios, fazem-se cabos de excelente qualidade. Os tipos sintéticos usados são: nylon, polipropileno e poliéster. O de nylon é feito com produtos químicos de origem mineral, apresentando todas as características de um bom cabo. Os cabos sintéticos têm uma resistência maior que os cabos naturais de mesmo diâmetro.

1.7.4 FIBRA DE AÇO E ARAME – Esses cabos impõem muita confiança, mais do que sua resistência e durabilidade. São constituídos por determinado número de cordões que têm o mesmo comprimento que o cabo. São cabos torcidos e possuem uma alma de cabo vegetal alcatroado ou de ouro cabo de aço. São feitos de aço fundido, aço fundido extra forte, aço arado ou bronze fósforo. Sua proteção contra corrosão é feita através do banho de zinco derretido (galvanização), porém, sua resistência diminuirá 10% devido à exposição a uma temperatura de 400°. Possui as seguintes desvantagens:

- Não se consegue dar nós (difíceis manobras);
- São muito pesados;
- Exigem cuidados com manutenção.

Os cabos de aço são preparados, dependendo do serviço, com costuras ou alças, sendo estas realizadas normalmente em oficinas ou na seção de manutenção/reserva da OBM, antecipadamente. É necessário saber fazer corretamente falças nesses cabos para evitar que, ao serem cortados, seus fios desenrolem, ocasionando

diferentes esforços entre eles quando submetidos à tração (redução da resistência do cabo).

Para se fazer alças ou emendas em cabos de arame, são utilizados os “clips”. Estes são acessórios de fácil e rápida utilização, porém, a alça feita diminuirá a resistência do cabo em 15% naquele ponto.

1.8 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DIÂMETRO

Os cabos poderão ser classificados quanto ao seu diâmetro da seguinte maneira:

- Cordeletes: são cabos com diâmetro inferior a nove milímetros.
- Cabos: são cordas com diâmetro superior a oito milímetros.

1.9 PARTES DE UM CABO

Para facilitar a manipulação de um cabo, faz-se necessário identificar suas principais partes:

Para facilitar a manipulação de um cabo, faz-se necessário identificar suas principais partes:

Anel – é uma volta ou curva em forma de “u” ou “e” realizada em um cabo.

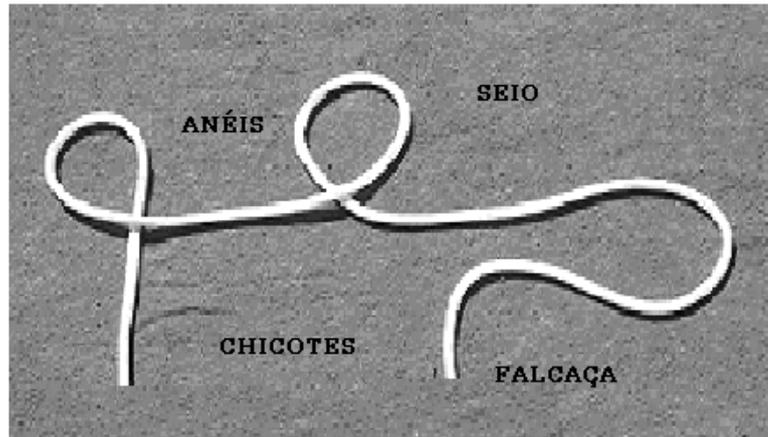
Cabo – conjunto de cordões produzidos com fibras naturais ou sintéticas, torcidos ou trançados entre si.

Chicote – extremos livres de um cabo, nos quais normalmente se realiza uma falça.

Falça – arremate realizado no extremo de um cabo, para que o mesmo não desacoche. É a união dos cordões dos chicotes do cabo por meio de um fio, a fim de evitar o seu destorcimento. Nos cabos de fibra sintética pode ser feita queimando-se as extremidades dos chicotes.

Seio – Parte situada entre os chicotes.

Vivo (ou Firme) – é a parte localizada entre o chicote e a extremidade fixa do cabo, sistema vertical.



1.10 CARACTERÍSTICAS DE UM BOM CABO

Máxima resistência à tração;	Mínimo peso;
Máxima resistência ao atrito;	Impermeabilidade;
Máxima flexibilidade;	Falçaçado.

1.11 USO E MANUTENÇÃO DE CABOS

É importante que o material existente seja mantido segundo certas regras que aumentarão a sua vida útil. Logo, para cada tipo de cabo, devemos seguir as seguintes regras:

1.11.1 CABOS VEGETAIS E SINTÉTICOS:

- a) Não utilizar tirfor ou outro tipo de multiplicador de força na tração de cabos sem que estes estejam unidos a um dinamômetro a fim de verificar sua carga de trabalho;
- b) Não recolher à sessão ou à viatura cabos que não estejam completamente secos;
- c) Não deixar que os cabos entrem em contato com óleos, tintas, água, etc.;
- d) Todos os cabos devem ser falçaçados;
- e) Cabos úmidos devem ser colocados para secar a sombra e estendidos;
- f) Utilizar lonas, mangueiras de incêndio abertas ou outro tipo de proteção em quinas e cantos vivos na utilização de cabos;
- g) Acondicioná-lo da forma mais adequada;

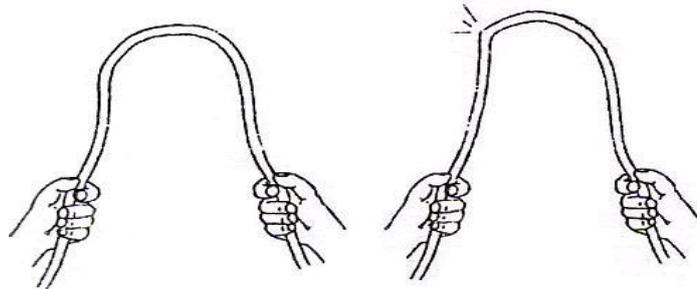
h) Nunca pisar no cabo e evitar superfícies ásperas, contatos com terra ou areia.

i) Deixar a corda exposta ao tempo somente o tempo necessário.

j) Sempre identificar o comprimento no chicote.

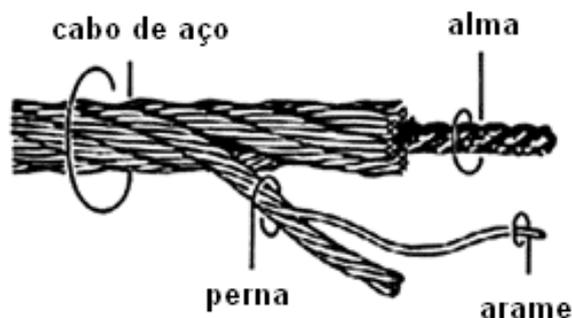
k) Cortar quando apresentar avarias e remarcar seu comprimento.

l) Inspeção e observe o estado da capa e da alma antes de acondicioná-lo.

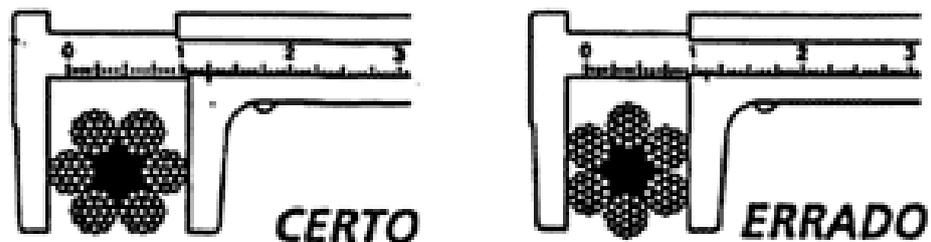


1.11.2 CABOS DE AÇO: USO, INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

USO: Os cabos de aço utilizados nas cadeiras suspensas, guinchos e trava-quadras são de construção 6x19, galvanizados. São 6 pernas com 19 arames cada, torcidas em torno de uma alma que pode ser de fibra ou aço.

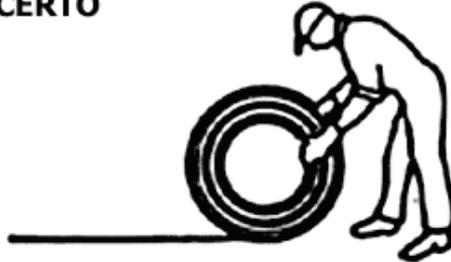


Medição do diâmetro: o diâmetro do cabo de aço é aquele da sua circunferência máxima



Manuseio do cabo de aço: o cabo de aço deve ser enrolado e desenrolado corretamente a fim de não ser estragado facilmente por deformações permanentes e formação de nós fechados

CERTO



ERRADO



Se o cabo for manuseado de forma errada

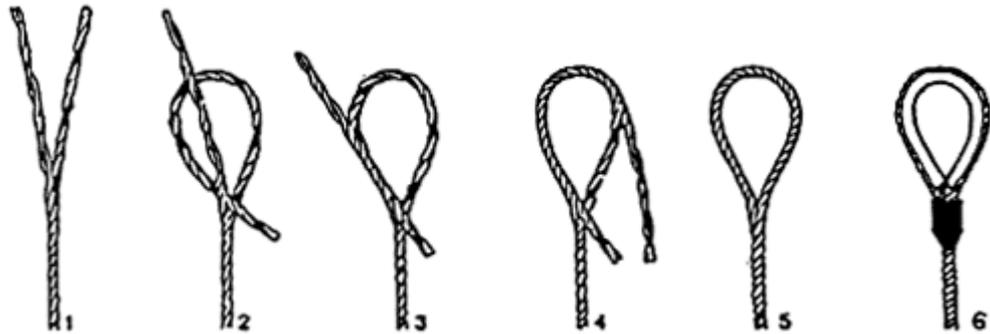


Ou seja, enrolado ou desenrolado sem girar o rolo ou o carretel, o cabo ficará torcido e formará laço. Com o laço fechado (posição 2), o cabo já estará estragado e precisará ser substituído ou cortado no local.

Importante: mesmo que um nó esteja aparentemente endireitado, o cabo nunca pode render serviço máximo, conforme a capacidade garantida. O uso de um cabo com este defeito torna-se perigoso, podendo causar graves acidentes.

Superlaço: os cabos de aço utilizados em nossos produtos são fornecidos com olhal tipo superlaço, de máxima segurança, inviolável por lacre prensado industrialmente e com sapatilha protetora. A construção deste superlaço é mostrado abaixo.

Importante: mesmo sem o lacre e a sapatilha protetora, o olhal já suporta uma carga superior à carga de trabalho do cabo (posição 5).



1.11.3 INSPEÇÃO

Antes de cada uso, o cabo de aço deve ser inteiramente inspecionado quanto aos seguintes problemas:

- a) Formação de nó fechado, em decorrência de manuseio incorreto.
- b) Número de arames rompidos:
 - *Cabo de aço com 4,8 mm de diâmetro:* deve ser inspecionado em trechos de 3 cm de comprimento e substituído se, em um trecho, tiver 6 arames rompidos ou se, em uma única perna, tiver 3 arames rompidos.
 - *Cabo de aço com 8 mm de diâmetro:* deve ser inspecionado em trechos de 5 cm de comprimento e substituído se, em um trecho, tiver 6 arames rompidos ou se, em uma única perna, tiver 3 arames rompidos.
- c) Corrosão: quando se verificar a incidência de corrosão na galvanização.

Importante:

- Havendo problemas em todo o cabo, ele deve ser aposentado. Havendo problemas localizados, ele pode ser cortado e usado.

- Ao se observar um cabo de aço, se for encontrado algum outro defeito considerado grave, o cabo deve ser substituído, mesmo que o número admissível de arames rompido não tenha atingido o limite encontrado na tabela, ou até mesmo sem ter nenhum arame rompido.

A inspeção visual de um cabo se sobrepõe a qualquer norma ou método de substituição dos mesmos.

1.11.4 MANUTENÇÃO

Mantê-lo: afastado de produtos químicos nocivos (ácidos), abrasivos e cantos afiados.

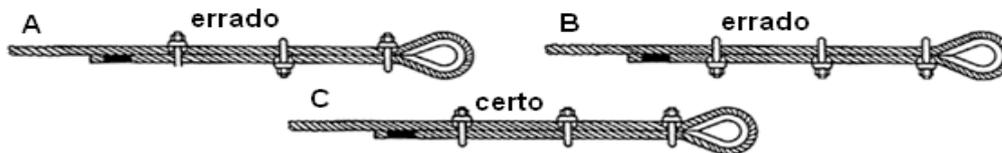
Armazená-lo: em local seco, por meio de carretel, para fácil manuseio, sem torção estrutural.

Olhal com grampos: os cabos de aço poderão ter olhal confeccionado com grampos de aço galvanizado, conforme tabela abaixo:

- Para cabo de aço com diâmetro de 4,8 mm, usa-se 3 grampos 3/16" com espaçamento entre si de 29 mm.
- Para cabo de aço com diâmetro de 8 mm, usa-se 3 grampos 5/16" com espaçamento entre si de 48 mm.

Importante: os grampos devem ser montados de maneira correta © e reapertados após o início de uso do cabo de aço.

Os cabos de aço da cadeira suspensa CS-3 e do trava-queda XA não podem ser lubrificados, para evitar escorregamento dos aparelhos.



Fonte: <http://www.gulin.com.br/empresa.htm>

- Ao desenrolar um cabo, deve-se manejar o rolo e não puxar o cabo, evitando-se as voltas;

- Só devem ser guardados depois de limpos e lubrificados. Essa lubrificação deve ser externa (evitando ferrugem) e interna (garantindo flexibilidade). Usar óleo grosso ou queimado, nunca usar graxa, pois a mesma não penetra;

As partes do cabo de arame sujeitas ao atrito devem ser evitadas ou protegidas com madeira ou metal;

Deve-se verificar a existência de fios rompidos, destorcidos e dobras que possam diminuir a resistência do cabo;

O cabo deve ser condenado quando os arames exteriores estiverem gastos em metade do seu diâmetro primitivo ou quando for visível, quando tiver arames partidos ou outras indicações anormais.

1.12 VIDA ÚTIL

As cordas são “aposentadas” por três motivos:

a) Seguindo a tabela abaixo:

Uso intenso.	5 dias / semana.	1 ano.
Uso regular.	7 dias / mês.	3 anos.
Uso ocasional.	1 dia / ano.	Máximo 5 anos.

b) Se você encontrar:

- Capa e/ou alma danificada.
- Pontos duros sob a capa indicando danos locais.
- Fibras da capa derretidas.

Nestes casos você deve cortar a corda na região do dano.

c) Após ultrapassar o nº de quedas UIAA (fator de queda), estipulado pelo fabricante.

Como padrão técnico estabelecido pela U.I.A.A., é o número de quedas que a corda deve resistir em um teste específico. Neste teste a corda de escalada deve suportar um peso de, no mínimo, 80 Kg em 5 quedas de fator 2 realizadas em intervalos de 5 minutos. Este é um teste rigoroso, pois dificilmente um escalador cai com esta frequência. O importante, a saber, é que a matéria prima das cordas, a Poliamida, sofre uma ligeira redução de sua carga de ruptura à medida que ela é submetida a esforços sucessivos. No entanto, quando a corda não está sendo utilizada, ela recupera quase completamente a sua característica original. Se tal teste fosse realizado com intervalos mais longos entre as quedas a corda suportaria um número de quedas fator 2 maior.

Sua corda não serve para a sua segurança se:

- Possuir mais de 5 anos após a data de fabricação.
- Tiver contato com produtos químicos (orgânicos, óleos, ácidos ou bases).
- Tiver contato com fogo.
- Se, após molhá-la, ela congelar.

Cuidados:

As cordas não devem atritar com arestas afiadas. Guie a sua escalada tendo em mente uma possível queda.

Não guarde as suas cordas perto de fontes de calor ou sob incidência direta de sol ou umidade. Valores recomendados: 60% / 25°C.

Cordas sujas devem ser lavadas em água pouco morna (quase fria ou fria) com pequena quantidade de sabão neutro. Após isto, enxágue cuidadosamente com água e deixe secar a sombra. Primeiramente é importante verificar se, realmente, este procedimento é necessário. Se a corda encontra-se empoeirada, embarrada ou muito ressecada.

Evite ao máximo que sua corda seja pisoteada, tenha contato com pedras, areia ou barro. Isso evitará que pequenos cristais de rocha danifiquem a alma da sua corda.

Toda corda deve ter um histórico de utilização.

Sempre inspecione tátil e visualmente sua corda.

Ao descer de rapel, reduza a velocidade de descida danos à capa causados por descidas desnecessárias rápidas que superaquecem o freio.

Não deixe sua corda por um longo tempo sob forte tensão.

Mantenha sua corda sempre limpa. Quando necessário lave em água corrente ou em máquinas e seque a sombra.

Evite a exposição direta ao Sol.

Evite o contato corda – corda ou corda – fita.

Quando não estiver em uso, desfaça todos os nós e pendure-a em voltas frouxas à sombra em local arejado.

Lembre-se, sua corda foi projetada para lhe oferecer segurança e não para outros fins.

Sua vida vale muito mais que uma corda nova.

1.13 CARGA DE RUPTURA E CARGA DE TRABALHO

As cordas possuem dois pontos de comparação quanto a seu emprego: a carga de ruptura (CR), e a carga de trabalho (CT).

Nas cordas de fibra sintética a relação entre a carga de ruptura e a carga de trabalho é de 5 x 1. Esta relação é chamada de Fator de Segurança (FS), que no exemplo é igual a 5, logo:

Carga de Ruptura é a máxima tração que a corda pode suportar. Como medida de segurança, não se deve submeter uma corda a uma tração superior a metade da carga de ruptura.

A carga de ruptura é obtida através de tabela específica para cada tipo de corda. São fatores constitutivos dessas tabelas: o material componente das fibras, a combinação dos fios, dos cordões, do trançado e da alma, bem como o seu diâmetro.

Alguns fabricantes devido ao nível de responsabilidade da atividade levam em consideração um fator de segurança igual a 10 (dez), o que significa dizer que o esforço nos cabos não deva ultrapassar a 10% da sua carga nominal de ruptura.

A fim de aliar os fatores de segurança considerados, deve-se sempre que se testar ou utilizar cabos novos, usar o fator de segurança igual a 5 (cinco) e para cabos usados fator de segurança igual a 10 (dez).

Cabos novos	Cabos usados
$CT = \frac{CR}{5}$	$CT = \frac{CR}{10}$

1.14 VISTORIAS

As cordas devem ser Inspeccionadas periodicamente, a fim de ser constatado o seu estado.

No caso das cordas torcidas, deve-se abrir ligeiramente a mesma a fim de verificar o seu interior. Em geral devem ser observados os seguintes aspectos nas cordas de salvamento:

- Verificar a soltura dos cordões ou fios nas camadas externas, bem como a variação de seu diâmetro ao produzirem calos ou estreitamentos.
- Se a corda estiver com algum cheiro estranho (mofo ou ácido), determinar com qual tipo de material a mesma esteve em contato.
- Um dos critérios adotados para aprovação ao uso deve ser a capacidade elástica da corda. Uma forma simples de verifica-la é submetendo-a a uma carga de teste (aproximadamente 45% da sua carga nominal de ruptura), verificando-se ao aliviar a carga se a corda volta ao tamanho original. Quando se aplicando este teste, se observa a existência de deformações permanentes na corda (não volta ao comprimento original), significa que a mesma está trabalhando em regime plástico, devendo a mesma ser destinada para aplicações de menor responsabilidade.

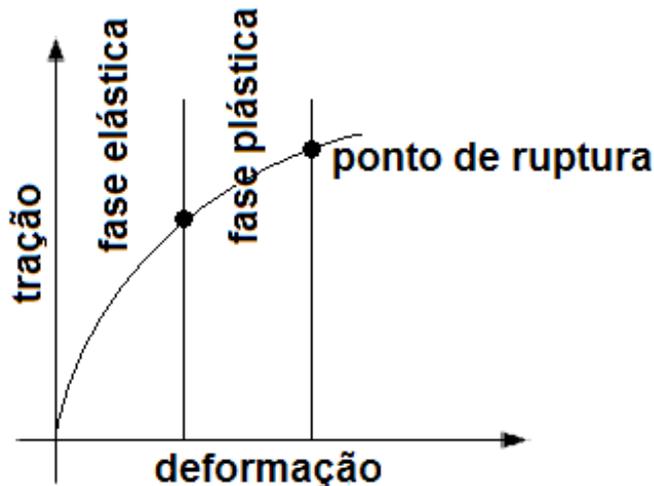


Gráfico do comportamento das cordas de salvamento.

- Qualquer Corda, durante sua vida, guarda memória dos esforços a que foi submetida, podendo, após algum uso, vir a falhar por fadiga, tendo, porém a aparência externa ainda boa. A corda é uma estrutura tensil elástica e, portanto somente estará apta ao trabalho enquanto mantiver suas propriedades mecânicas.

1.15 FATOR DE QUEDA

O fator de queda (FQ) é um número que avalia a gravidade teórica de uma queda. Teórica porque, com um “valor numérico”, não se pode prever o que estará na rota de voo e o que poderá acontecer com o corpo do escalador em queda. Ele mede, com certa precisão, os danos sofridos pelos equipamentos que suportaram a queda e pelo sistema de segurança de um modo geral.

Esse valor é obtido através da seguinte fórmula:

$$\text{Fator de Queda} = Q$$

$$Q = \text{Altura da queda livre} / \text{comprimento da corda utilizada}$$

Para melhor entender o cálculo, observe o exemplo abaixo:

FQ	TIPO DA QUEDA	RESULTADO
< 2	Normal	Choque absorvido com tranquilidade.
= 2	Grave	Sua corda teve a capac. De absorção de impactos reduzida.
> 2	Perigosa	Rompimento total da corda.

Concluindo:

O fator de queda é simplesmente a distância da queda dividida pelo comprimento da corda, desde o ponto fixo até o escalador que cai.

No caso de uma queda de um rapel simples com o uso do *top rope*, o Fator de Queda “Q”, será praticamente insignificante, pois o cabo estará praticamente tesado (*top rope*), reduzindo praticamente a 0 (zero) a altura da queda livre.

Observação: A Queda Fator 2 também é denominada Queda U.I.A.A. e é utilizada como referência nos testes para homologação de equipamentos.

1.16 CABO DA VIDA

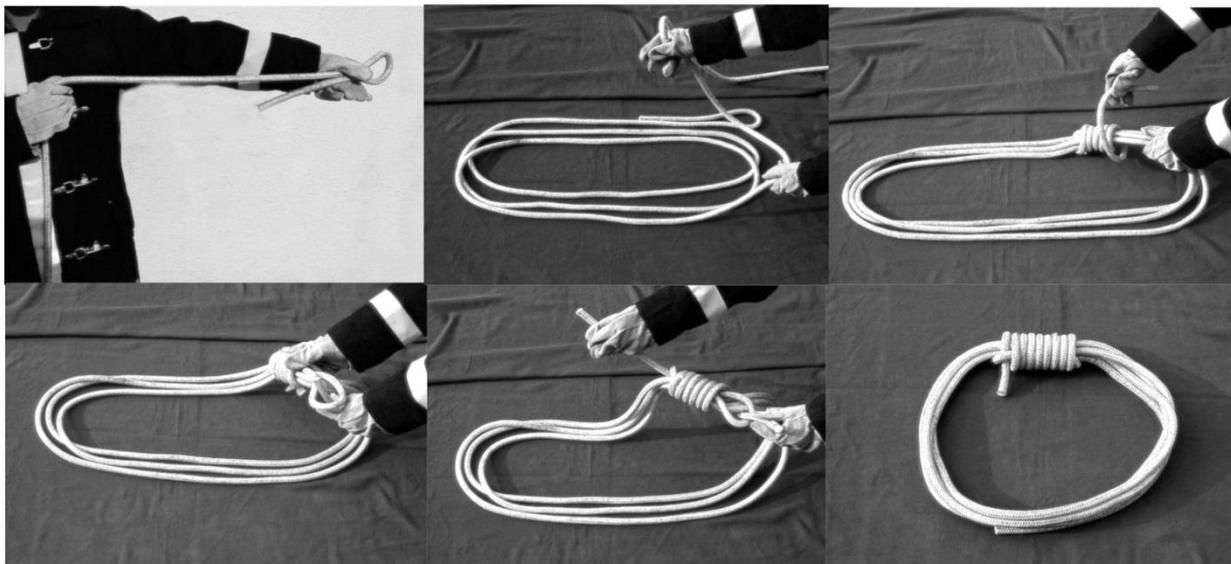
É um cabo feito de material sintético, de 12 mm de diâmetro e 6 metros de comprimento, com resistência a ruptura de no mínimo 2.000 kgf. O cabo da vida tem a finalidade de servir como segurança básica para trabalhos diversos.

Trata-se de material simples, de baixo custo, acessível a todos os bombeiros e com vasto emprego operacional na segurança pessoal e de grupo, nos serviços de resgate, no transporte de vítimas, e outros, conforme será visto.

O comprimento de 6 metros do cabo foi baseado na possibilidade última de um bombeiro safar-se com a utilização de um material de segurança individual (cabo da vida), pois, dobrando-o ao meio, permeando-o, obterá dois chicotes de três metros e poderá executar o no de salva cabo, descendo de um andar para outro de um edifício (a maioria dos prédios possui pé direito de três metros), recuperando-o para uma nova descida.

Vantagens – São inúmeras, pois a versatilidade aliada à capacidade de improvisação do bombeiro militar em fazer do cabo da vida um material pronto para utilizar em inúmeras situações, entretanto, nos alicerçamos ainda no binômio Custo/benefício posto que o Cabo da Vida pode ser periodicamente renovado, haja vista o seu custo relativamente modesto. Logo a segurança quer do socorrista ou de uma vítima, estará com saldo extremamente positivo.

Acondicionamento Do Cabo Da Vida Será confeccionado um **Nó de Atílio**



Transporte Do Cabo Da Vida

O bombeiro aduchará o cabo da vida, arrematando-o com o Nó de Atílio. Uma vez aduchado, o cabo da vida será transportado em diagonal ao tronco com a parte superior sobre o ombro direito.

CAPÍTULO II NÓS E AMARRAÇÕES

2 DEFINIÇÃO

Nó – é o entrelaçamento das partes de um ou mais cabos, formando uma massa uniforme para fins específicos.

2.1 DIVISÕES DOS NÓS

Os nós são didaticamente divididos em 6(seis) famílias, com o intuito de facilitar a aprendizagem dos diversos nós utilizados nas ações de Salvamento. São as seguintes:

- Nós na Extremidade de um Cabo;
- Nós para Emendas de Cabos;
- Nós para fixação de Cabos;
- Nós para Encurtar ou Reforçar um Cabo;
- Nós para Formação de Alças;
- Nós para Formação de Assentos.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE UM BOM NÓ

- Facilidade e rapidez em fazê-lo;
- Segurança e adequação ao tipo de serviço;
- Ajustar a medida que aumenta a força sobre si;
- Facilidade e rapidez em desfazê-lo.

2.3 RESISTÊNCIA DO CABO DE ACORDO COM O NÓ

Os nós e voltas reduzem a resistência dos cabos, o que não pode ser esquecido, principalmente quando se trabalha próximo dos limites de segurança. Abaixo, temos a diminuição de resistência dos cabos de acordo com alguns nós:

- **FATEIXA:** Diminui a capacidade de resistência dos cabos em até 75%
- **VOLTA DA RIBEIRA:** Diminui a capacidade de resistência dos cabos em até 70%
- **LÁIS DE GUIA:** Diminui a capacidade de resistência dos cabos em até 60%

- **VOLTA DO FIEL:** Diminui a capacidade de resistência dos cabos em até 60%
- **NÓ DE ESCOTA:** Diminui a capacidade de resistência dos cabos em até 55%
- **NÓ DIREITO:** Diminui a capacidade de resistência dos cabos em até 45%
- **NÓ VOLTA DO FIADOR:** Diminui a capacidade de resistência dos cabos até 45%
- **NÓ BALSO DO CALAFATE:** Diminui a resistência dos cabos em até 60%
- **NÓ BALSO PELO SEIO:** Diminui a resistência dos cabos em até 60%
- **NÓ DE ASELHA:** Diminui a capacidade de resistência dos cabos em até 45%
- **MEIA VOLTA COM VOLTA DO FIEL:** Diminui a resistência dos cabos em até 35%

2.4 TERMINOLOGIA DOS CABOS

- **ALÇAS:** É uma volta ou curva em forma de “U” feita com o cabo;
- **BITOLA:** É o diâmetro do cabo, pode ser expresso em polegadas ou milímetros;
- **CABO DA VIDA:** Cabo com as características de um bom cabo, com 6 metros de comprimento, de 11 ou 12mm.
- **VIA PRINCIPAL:** Em um sistema “sistema de cabos” é aquele que suporta a carga (objeto, vítima ou bombeiro).
- **CABO GUIA:** Cabo utilizado para guiar o içamento ou a descida de objetos ou pessoas;
- **CABO SOLTEIRO:** Cabo de comprimento não definido, geralmente de diâmetro reduzido, que não tem utilização específica, podendo ser utilizado para vários fins;
- **COCAS:** São voltas ocasionais em um cabo não tesado, causadas da utilização de um cabo; são prejudiciais aos trabalhos;
- **COÇADO:** É um cabo puído.
- **FALÇAÇA:** É a união dos cordões de um cabo (chicote) por meio de um fio, com a finalidade de fazer com que o cabo não se desfaça.
- **PESO:** É o seu peso considerando por metro.

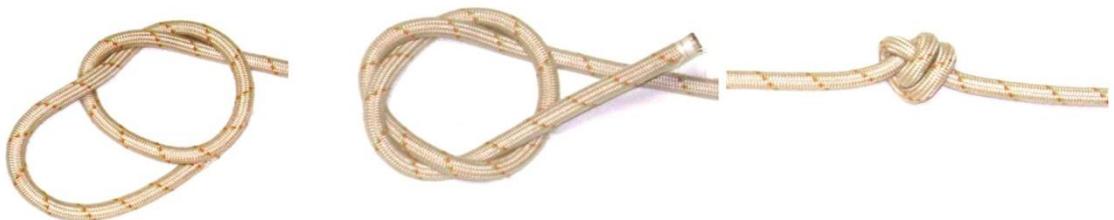
- **PERMEADO:** É um cabo dobrado ao meio.
- **RECORRER:** Folgar um cabo.
- **SAFAR:** Procedimento ou manobra de liberar um cabo enrolado.
- **SEIO:** Meio do cabo.
- **SOCAR OU ACOCHAR:** Apertar. Geralmente um nó.
- **SISTEMAS:** Conjunto de cabos empregados em uma mesma atividade.
- **TESAR:** Procedimento ou ato de se dar tensão a um cabo.

2.5 TIPOS DE NÓS

- **Nó simples ou meia volta** – Serve de base para a confecção da maioria dos nós.



- **Nó de frade** – Usado para evitar que a extremidade de um cabo escape de uma amarração ou de um anel. Pode ser usado também como nó de ascensão, quando utilizado no nó de ramo ou nó de bombeiro.

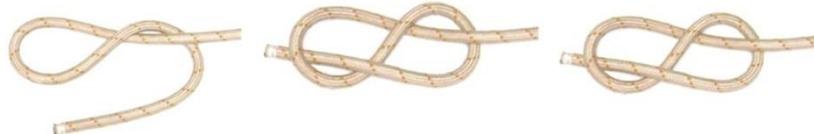


- **Falçaça** – Nó usado para evitar que as pontas de cordas grossas ou cabos se desfiem. É feita com um barbante fino e, no final, as pontas do barbante não devem aparecer. Há várias maneiras de falçaçar um cabo.

- **Nó torto ou nó esquerdo** – É o nó resultante do erro ao fazer o Nó direito. É um nó que se desata facilmente e não apresenta confiança para atar cabos, pois se soltam sob pouco pressão.



- **Nó oito, trempe ou volta do fiador** – Utilizado como base de confecção de outros nós.



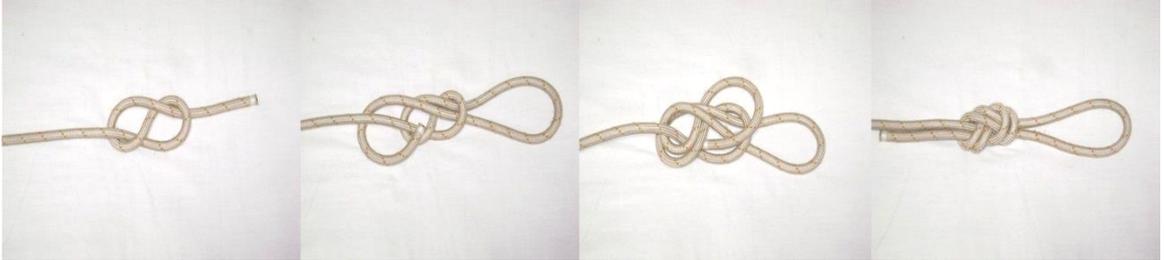
- **Azilha simples pelo chicote** – Nó alceado de ancoragem, devendo ser confeccionado a partir do nó simples, difícil em desfazê-lo quando submetido a uma forte tração.



- **Nó de azilha simples pelo seio** – Usado quando há necessidade de utilizar uma alça que não corra, porém quando tesada, torna-se difícil desfazê-la.



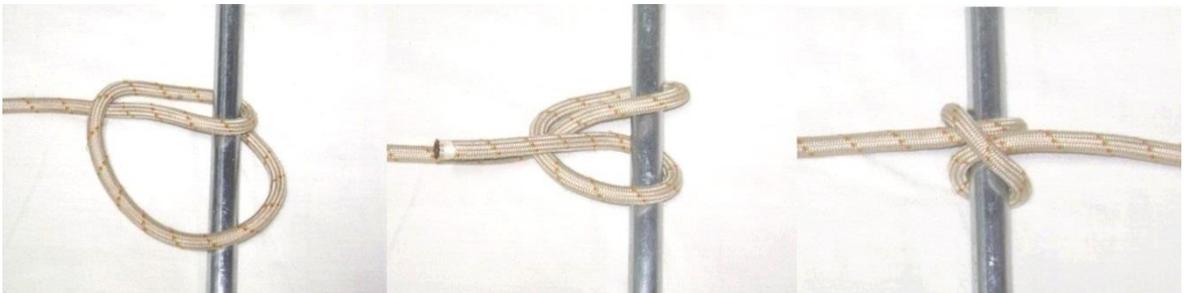
- **Azelha dupla pelo chicote** – Nó de alça fixa para ancoragem nas quais exijam tensões elevadas, o que ao contrário da azelha simples, é mais fácil em desfazê-lo. Deve ser iniciado pelo nó fiador.



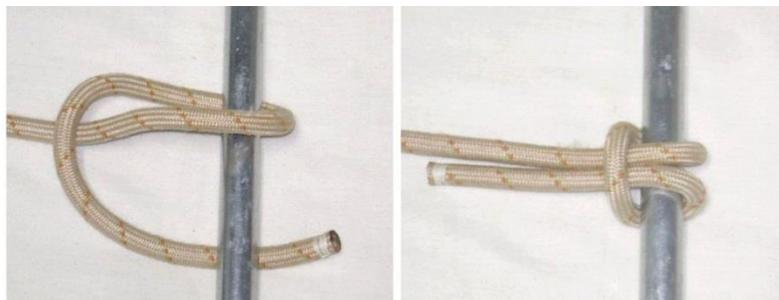
- **Azelha dupla pelo seio** – Nó de alça fixa para ancoragem nas quais exijam tensões elevadas, o que ao contrário da azelha simples, é mais fácil em desfazê-lo.



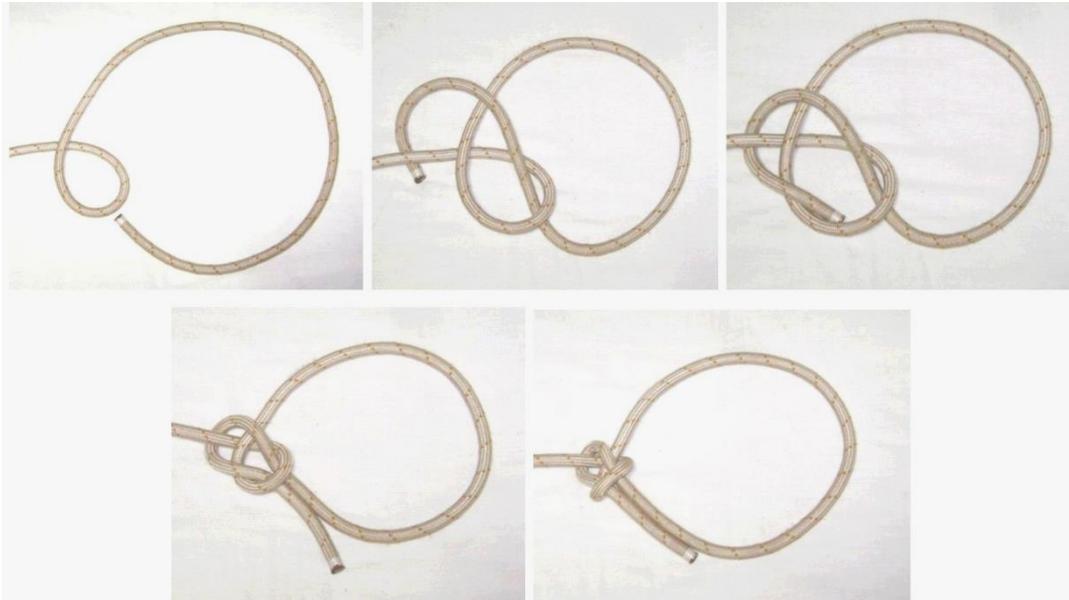
- **Volta do fiel ou nó de porco** – Nó de ancoragem que aperta a medida que é tesado.



- **Boca de lobo** – Volta não corrediça feita para ancorar um cabo. Mesmo uso da Volta do fiel.



- **Lais de guia** – nó de cabrestante, nó de salvação ou bolina – Usado para fazer uma alça, que quando submetido à tensão não aperta, e fácil de desatar.



- **Nó de fateixa ou nó-de-anete** – Nó de ancoragem de cabo que aperta a medida que é tesado.



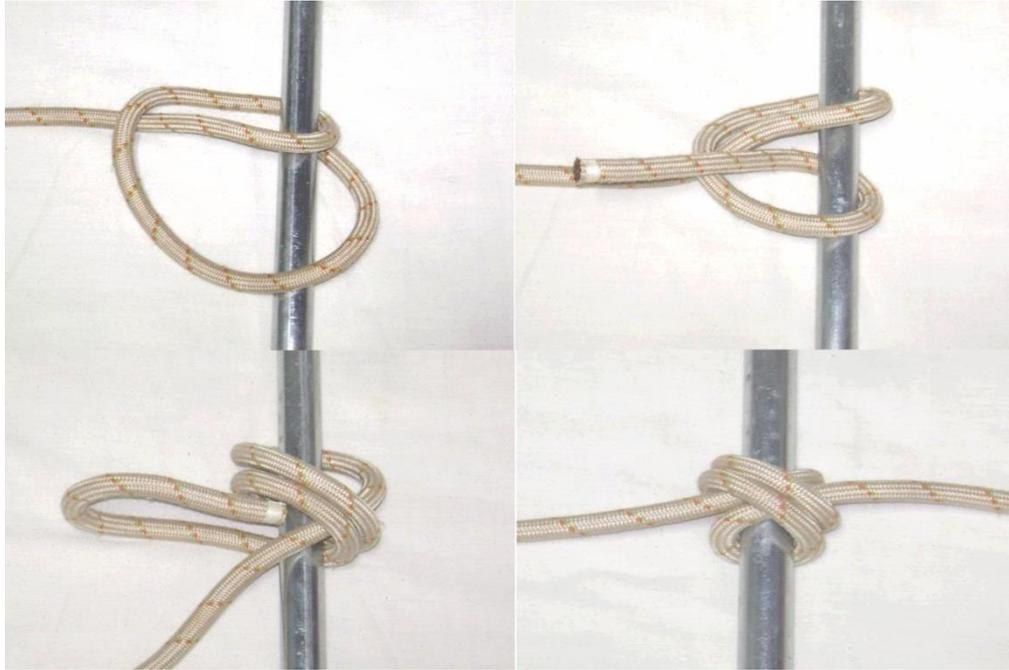
- **Nó de força** – Nó alceado de ancoragem que ajusta à medida que é tencionado.



- **Volta da ribeira** – Nó de ancoragem que aperta à medida que é tesado.

- **Laço simples** – Nó corrediço de simples feito serve para unir com rapidez um cabo a uma viga ou mastro. Pouco seguro, é recomendável que se faça um nó na ponta do chicote, como o Nó botão, para que não se desfaça.

- **Volta do fiel duplo** – Utilizado para ancoragem do cabo, mordendo na medida em que é tesado.



- **Nó de pescador simples ou nó de correr** – Utilizado para unir cabos e mesmo diâmetro.



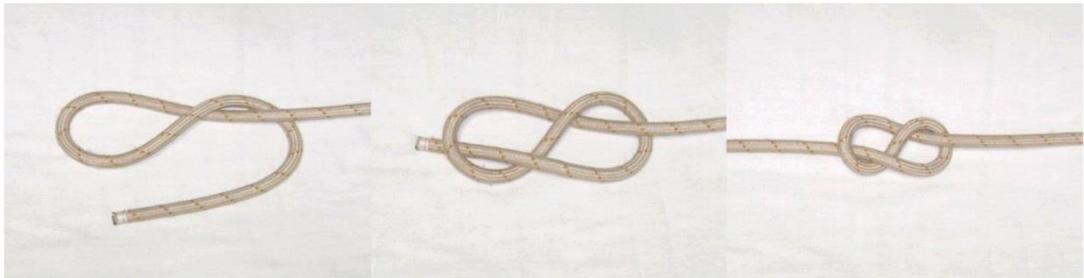
- **Nó de pescador duplo** – Utilizado para unir cabos de mesmo diâmetro, possuindo um nó simples a mais do que o nó de pescador em suas extremidades.



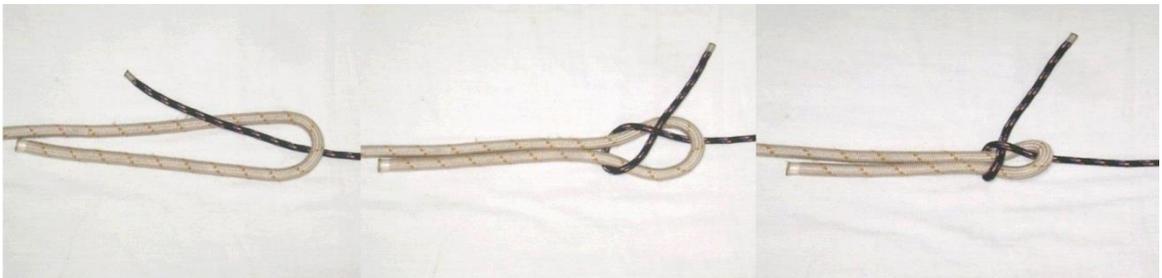
- **Nó de fita** – Utilizado para emendas de fitas tubulares ou de cabos de mesmo diâmetro.



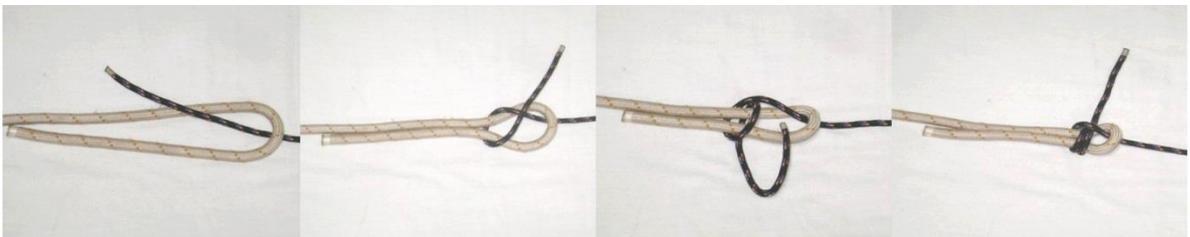
- **Oito duplo** – Utilizado para união de cabos de mesmo diâmetro.



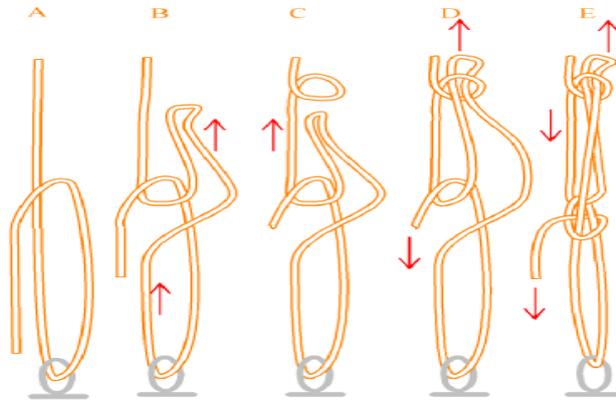
- **Nó de escota simples (singela)** – Utilizado para emendas de cabos de diâmetros diferentes.



- **Nó de escota duplo** – Utilizado para emendas de cabos de diâmetros diferentes, com a mesma finalidade do nó de escota, porém reforçado.



- **Nó carioca** – Nó utilizado para deixar o cabo tensionado ou, em caso de extrema urgência, para tração de objetos, pois ocorrerá o atrito extremo entre os cabos, podendo puí-los.



- **Nó paulista ou nó de caminhoneiro** – Utilizado na amarração de [cargas](#) ou no tencionamento de cabos. Constitui-se de uma alça no seio do cabo que é utilizada para aplicar força, resultando no estiramento do cabo.

- **Nó de catau** – Serve para encurtar um cabo ou reforçar um cabo poído, retirando a tensão da parte danificada.



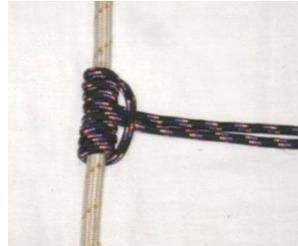
- **Balso pelo seio** – Empregado para fazer uma alça em qualquer ponto de um cabo ou um assento cadeira, na qual suas alças não correm, e fácil de desfazê-lo.

- **Balso pelo seio** – Empregado para fazer uma alça em qualquer ponto de um cabo ou um assento cadeira, na qual suas alças não correm, e fácil de desfazê-lo.

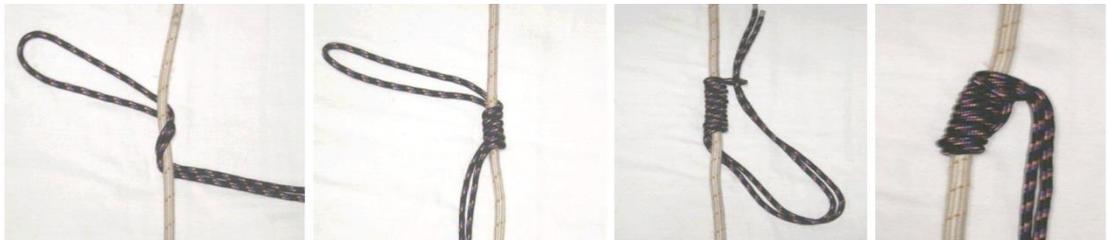


- **Nó prussik** – Ou nó prussico. Tipo de nó blocante de grande utilidade para sistemas de segurança, desvio ou tração. Possui a particularidade de prender tão mais

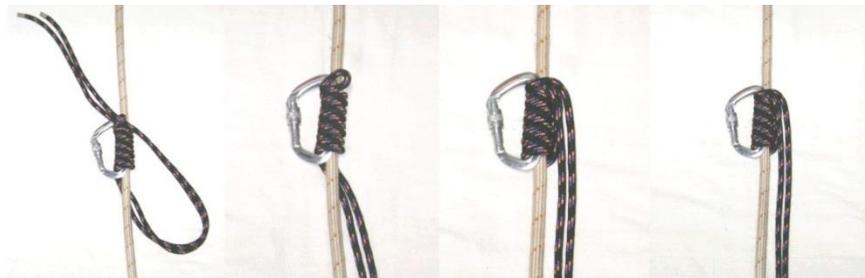
quanto maior for a força aplicada em sua alça. Uma vez aliviada a força, pode-se movê-lo facilmente ao longo da corda. Usado por montanhistas em subidas ou descidas verticais. Uma vez feito o nó pode-se corrê-lo pela corda principal, bastando para firmá-lo que se aplique um peso sobre ele.



- **Nó de Machard** – Nó bloqueante utilizado para ascensão pela corda. Mesmo uso do nó Prussik. Devendo ser realizado com 6 ou 7 voltas.

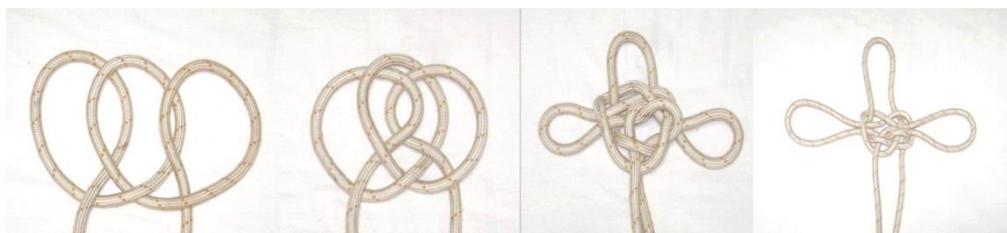


- **Nó de Bachmman** – Nó bloqueante utilizado para ascensão pela corda. Mesmo uso do nó Prussik.

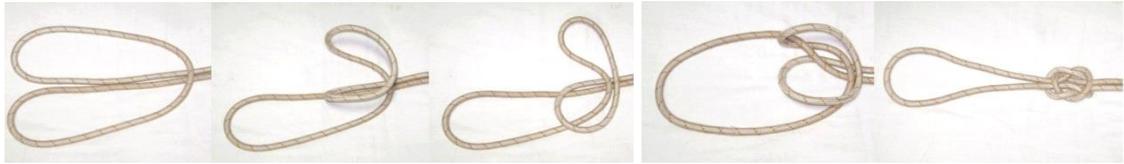


- **Nó de bombeiro ou nó de ramo** – Nó que estabelece vários nós simples ao longo do cabo, utilizado para realização de ascensão.

- **Nó encapeladura dobrada** – Nó de uso ornamental, no qual as alças correm a medida em que os chicotes são tencionados.



- **Nó de moringa ou nó de boca de botija** – Serve para dependurar vasilhas, cantis ou qualquer peça com gargalo.

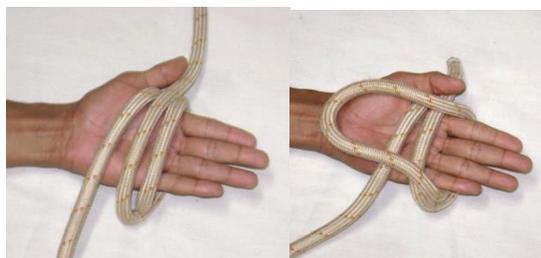


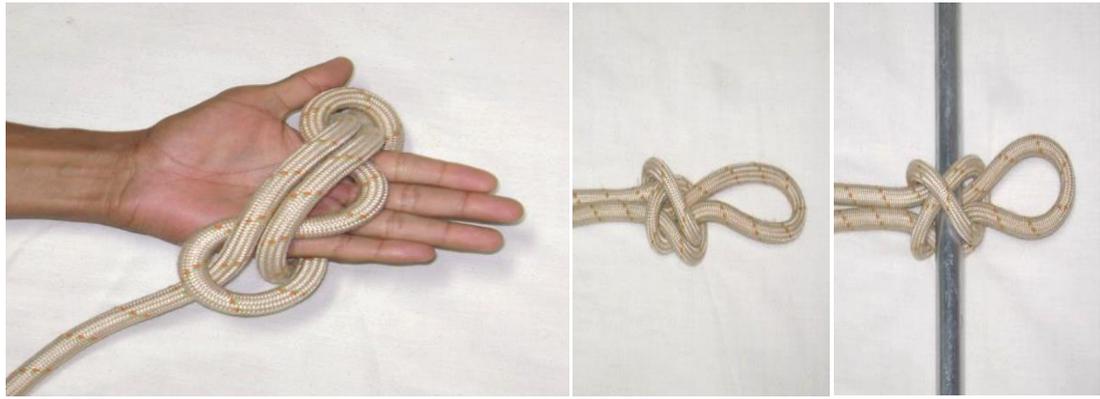
- **Cadeira de bombeiro** – É o nó feito com duas alças amplas, uma para atuar sob os braços e a outra por trás dos joelhos, ficando as pontas do cabo livres para os casos de salvamento, sobretudo de certa altura.

- **Nó UIAA** – Nó descensor feito com o uso de um mosquetão, utilizado nas técnicas verticais em substituição aos aparelhos de descida como o **oito**, o **rack**, o **stop** entre outros. Funciona criando atrito na corda e reduzindo a velocidade de descida. Reduz igualmente a velocidade da corda em ambos os sentidos. Pode ser usado para fazer segurança para o escalador. O nome se refere à União Internacional das Associações de Alpinismo – UIAA.



- **Nó de borboleta** – Nó utilizado para aplicar desvio de força no seio de um cabo ou para dividir direções de ancoragem. Após realizado oferece uma alça que pode ser utilizada para unir outro cabo ou fazer desvio no posicionamento do cabo principal. Permite a aplicação de força em direção oposta nos dois chicotes.





- **Volta do salteador** – Nó de evasão. Usada para descer de um ponto mais alto podendo recolher a corda ao término da descida. Feita pelo seio do cabo. Forma uma ponta fixa e outra corrediça. No seu uso deve-se ter o cuidado para não colocar peso no lado corrediça da corda, ação que faria desmanchar o nó, provocando a queda o usuário.

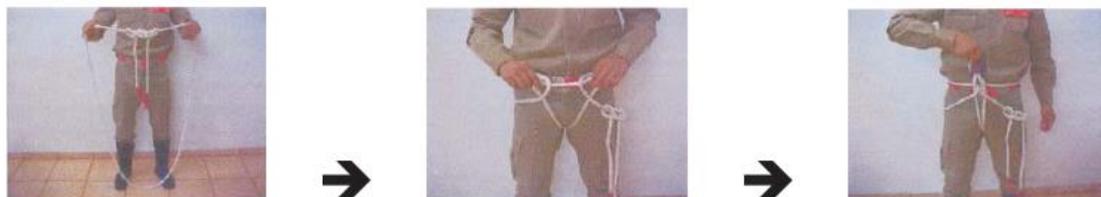
- **Cadeirinha do alpinista**



- **Cadeirinha japonesa**



- **Cadeirinha rápida ou de um nó**



- **Cadeirinha americana**



- Cadeira brasileira



- **Nó de catau pela encapeladura simples** – Serve para encurtar um cabo ou reforçar um cabo poído, retirando a tensão da parte danificada. Possui a mesma finalidade do nó de catau.



CAPÍTULO III EQUIPAMENTOS DE SALVAMENTO EM ALTURA

3 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE SALVAMENTO EM ALTURA

São aqueles utilizados nas operações de salvamento/resgate de pessoas, animais ou objetos. A principal filosofia do salvamento em altura é de que em nenhum momento, nas movimentações durante a execução das tarefas, o resgatista poderá ficar desamarrado da estrutura, para isso, deve-se conhecer e ter um total controle dos equipamentos a serem utilizados, bem como dos equipamentos de proteção individual. Sendo que, entre eles, pode-se citar: Aparelho oito, Mosquetão, Ascensores, Roldanas, Cadeiras e cadeira de vítima, capacetes, cabos dinâmicos, cabos estáticos, luvas, multiplicador de ancoragem, macas, bloqueadores, descensores, fitas tubulares, guindastes e proteção para cabos. Equipamentos estes para o sucesso de um resgate e que garantem a segurança no salvamento. Além de conhecer os equipamentos e finalidades, é necessário estar sempre atento a estes, verificando sua situação atual a cada resgate, para evitar que em uma necessidade tenha-se materiais precários, danificados ou que possam trazer insegurança na operação de resgate.

3.1 DESCENSORES

Com o cabo, faz-se uma alça que, introduzindo-a no olhal maior, passando por cima do olhal menor, clipa-se o mosquetão neste último. O freio funciona por atrito do cabo no metal do freio oito. Recomenda-se utilizar freio oito e mosquetão do mesmo tipo de metal. O mais adequado para salvamento é o Freio Oito de Resgate (Último da figura) por evitar a formação do Nó Boca de Lobo.

FREIO OITO



O Grigi possui um sistema stop que trava o cabo caso o praticante solte as mãos de repente. É muito utilizado para fazer segurança em escalada.



O ATC tem a mesma finalidade do oito. Apesar de diminuir os danos ao cabo, custa mais que o oito. É usado apenas para decidas pequenas, pois sua área de contato com o cabo é maior, o que faz com que ele esquente mais rápido.



Equipamento profissional, com certificação industrial os-9000. Atende, com exatidão, às normas e procedimentos operacionais. É microfundido em liça elástica de aço inoxidável. É a prova de choque e resiste aos mais agressivos agentes corrosivos. Apresenta alta resistência física.

Duas modalidades opcionais para laçada do cabo, três dispositivos curvilíneos redutores e controladores das velocidades, dois dispositivos opcionais para içamento de cargas, um dispositivo central travante do cabo.

Opera com cabos secos ou molhados, com absoluta segurança.

FREIO FUGA EM AÇO



Obs.: Freio ideal para Canyoning

Oferece 3 posições de travamento de acordo com o peso do usuário, diâmetro da corda e tipo de terreno

Dispõe de 2 pontos de reenvio para regular a velocidade de descida, Junta plástica que assegura posicionamento perfeito para qualquer tipo de mosquetão HMS.

Permite dar segurança ao primeiro da cordada (laçada no aparelho).

PIRANA



3.2 ASCENSORES

Existem vários tipos de ascensores, o croll, o Punhe, também chamado de Gilmar, o basic, normalmente é utilizado para sistemas de polia como bloqueante e o punhe é utilizado na ascensão propriamente dita, em conjunto com o croll, que fica na região do tórax, mas também podem realizar o serviço do basic, substituindo o nó prussik.

A capacidade dos equipamentos é informada pelo fabricante em kilonewtons, que é a unidade de força, e para transformação em unidade de peso temos que multiplicar kn por 100 e teremos 43orna43ramas, então temos que os orifícios superiores possuem uma potencia de 18kn, o que equivale a 1800 kg, os inferiores do punhe respectivamente 2000 kg e 1500 kg, o inferior do basic 1700 kg e quando no cabo por consequência do contato com o cabo existe uma redução de aproximadamente 80% da resistência que cai para 400 kg, então tenha cuidado quando realizar um sistema de força utilizando um ascensor como bloqueante.

Obs.: Cuidado na hora da instalação do equipamento no cabo, não trabalhe com força e assim com aptidão, o ascensor pode facilmente danificar o cabo e o seu uso constante causa um desgaste acelerado do mesmo.



3.3 ASSENTO CADEIRA OU BAUDRIER

O assento cadeira é um equipamento essencial para a prática do rapel, serve para sustentar o praticante durante a atividade, de uma forma confortável e segura. As melhores são aquelas que possuem regulagem tanto na cintura como nas pernas, e possuem acolchoamento para dar conforto ao praticante, sem esquentar muito. Antes de descer, verifique se todas as fitas da cadeirinha foram bem ajustadas e se foi feita a laçada na ida e na volta, para não correr o risco de nada se afrouxar durante o rapel.



3.4 CAPACETE:

É equipamento de uso obrigatório apesar de muitas vezes ser desprezado. Talvez você nunca vá precisar do capacete, e nós esperemos até que nunca precise, mas basta precisar uma vez que, se ele não estiver lá, você pode ter sérios problemas, portanto, use-o sempre. O capacete serve para proteger a cabeça de pedras ou outros objetos que podem cair enquanto se faz o rapel, serve também para proteger de eventuais batidas e choques contra os galhos e pedras da parede que se está descendo. Uma coisa fundamental do capacete é verificar se ele também está protegendo a testa da pessoa.



3.5 MOSQUETÃO

Mosquetão é o nome que se dá às peças metálicas em formato de elo com uma parte móvel (lingueta), que se fecha com a ação de uma mola interna. Essas argolas de metal são usadas para praticamente tudo em escalada e também no rapel. Usa-se

para ancoragens, para fixar o freio a cadeirinha, para transportar e pendurar coisas, para auxiliar na segurança, e muitos outros. São geralmente feitos em ligas especiais de alumínio, para torná-los leves (existem mosquetões de aço, bem mais pesados). Sua maior resistência é no sentido do maior eixo, portanto só devem ser solicitados nessa direção. Devemos procurar utilizar equipamentos com o selo UIAA (Union International Association of Alpinists), que venham com sua resistência nominal impressa no próprio equipamento, e ainda, sabendo que todos os equipamentos estão sujeitos a apresentar falhas, devemos sempre usar mosquetões em conjunto, para se um falhar, ainda termos a segurança do segundo mosquetão. Existem vários modelos e formas: Oval, HMS (Halbmastwurfsicherung, ou mezzo-barcaiolo), D assimétrico e D simétrico. Cada um com seu uso específico deve-se dar preferência aos de marcas conhecidas, com maior resistência nominal e com trava de segurança, que impedem uma abertura acidental.



3.6 LUVAS

Usadas para proteger as mãos durante a descida do rapel, seu material e espessura deve variar de acordo com a pessoa e com o tipo de rapel que se faz. Existem também as luvas que deixam a ponta dos dedos livres, o que permite o maior controle da corda. Para um rapel mais rápido e cavernoso é aconselhável uma luva completa e grossa de couro, tipo vaqueta com uma luva de algodão por dentro de preferência pigmentada.



3.7 ROLDANA

A roldana não é usada no rapel, mas pode ser muito importante no caso de se fazer um resgate, ou precisarmos erguer uma grande quantidade de peso. É essencial para se fazer a tirolesa, pois devido ao pequeno atrito que a roldana faz com as cordas, podemos deslizar a grandes velocidades.



3.8 FITA

Fabricadas em fibras de nylon, sua construção pode ser simples (fitas planas) ou preferivelmente tubulares, de 12 a 25 mm de largura.

As fitas simples desfiam-se com maior facilidade, o que corresponde a um risco extra.

Podem ser usadas também na confecção de peitorais e cadeirinhas improvisadas, também para fazer ancoragens em pontos da rocha que o uso do cabo não é recomendado devido ao desgaste causado pelo atrito do cabo em quinas.



Ao unir os chicotes da mesma fita formamos a fita expressa, esta união poderá ser de costura.

CAPÍTULO IV SEGURANÇA EM OPERAÇÕES DE SALVAMENTO

4 SEGURANÇA EM OPERAÇÕES DE SALVAMENTO

As operações de salvamento em locais elevados, por si só já representam um elevado grau de periculosidade em razão do ambiente onde se processam. Por este motivo, qualquer deslizamento por parte da equipe que irá realizar este tipo de operação poderá representar sérias lesões, ou até mesmo a morte das vítimas envolvidas, ou ainda, dos próprios socorristas. Para minimizar estes riscos, foram estabelecidos alguns procedimentos de segurança, que devem ser seguidos por todas as equipes de salvamento, já que a segurança deve ser o principal ponto a ser observado em todas as operações de salvamento em altura.

4.1 ADMINISTRAÇÃO DA SEGURANÇA

A segurança é necessária em todas as atividades da Corporação, seja em exercícios ou em operações de resgate e salvamento. Visa reduzir a um mínimo aceitável os riscos existentes, deixando o combatente menos vulnerável a acidentes, garantindo, em princípio, a vida do bombeiro antes da realização das operações.

O primeiro passo para se trabalhar com segurança é ter confiança em si e no material ao qual vai ser utilizado, para poder realizar um trabalho com pouco risco e desenvolver a segurança para terceiros (vítimas e/ou companheiros). Para tal, o Bombeiro deve treinar constantemente e encarar esta situação como se fosse real, atentando para o detalhe de estar sempre em forma, ou seja, livre de qualquer problema psicológico, boa forma física e possuir bons reflexos.

No ato de efetuar um salvamento, o Bombeiro não pode esquecer de advertir o seu companheiro quanto à segurança e a de quem estiver à sua volta. A segurança é um fator primordial nos serviços de salvamento, do contrário, o socorrista coloca a sua própria vida em risco.

Nas operações de resgate e salvamento, a segurança do Bombeiro é feita de acordo com a **“técnica dos seis olhos”**, isto é, ele deve verificar a sua segurança, depois um segundo Bombeiro (ou canga) deverá fazer o mesmo e, finalmente, o responsável pela operação deverá verificar se há segurança para a sua realização.

4.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Em técnicas verticais, o Bombeiro deve sempre utilizar o EPI e ainda cuidar da devida proteção para a vítima. A utilização de um EPI visa a redução do risco de causar um acidente, nos deixando menos vulneráveis ao mesmo. Constitui-se do uso de capacete, luvas, óculos de proteção, protetores auriculares, roupa de proteção apropriada e calçado adequado. O melhor EPI é aquele que consegue proteger um maior número de risco, garantindo maior conforto ao ocupante. Durante procedimento de conferência, não esqueça de calçar as luvas.



4.3 ANCORAGENS DE SEGURANÇA

Para o bom desenvolvimento das operações e mesmo em exercícios para treinamento, deve-se realizar cada situação com um risco controlado. Para tal, é necessário que o bombeiro esteja devidamente ancorado (Ancoragem longa, média e curta).

4.3.1 ANCORAGEM LONGA:

Com *Lais de Guia* na cintura: Localiza-se 1/3 do Cabo da Vida, confeccionando-se o nó *Lais de Guia* na frente do corpo, na linha da cintura, arrematando-o com cote. A parte solta do cabo (chicote) serve para ancoragens longas, onde se realiza outro nó *Lais de Guia*, colocando-se um mosquetão.



4.3.2 ANCORAGENS MÉDIAS

Com Balso do Calafate: Confeccionar um nó *Lais de Guia* (sendo a alça do tamanho do punho do Bombeiro) em um dos chicotes do Cabo da Vida, medindo-se a distancia da lateral da cintura, encostando o nó *Lais de Guia* na altura do calcanhar. Após, confecciona-se um Balso do Calafate, com voltas suficientes para “esconder” o restante do cabo. Coloca-se um mosquetão no nó *Lais de Guia*, clipando-se a segurança.

Cadeirinha Japonesa: Com o Cabo da Vida permeado, mede-se o meio na lateral esquerda da cintura, confeccionando a cadeira normalmente. Ao final, sobrarão dois chicotes, **um menor** que deverá ser “escondido” com cotes na própria cadeira e o **outro maior**, que deverá ser feito apenas um cote e o restante deverá ser feito um nó *Lais de Guia* com um mosquetão clipado.

4.3.3 ANCORAGENS CURTAS

Com um chicote:

Realizar um balso do calafate com alças, consumindo 2/3 do cabo da vida.

Com dois chicotes:

Com balso do calafate – Localizar o meio do cabo da vida e realizar um balso de calafate com 3 ou 4 alças. Sobrarão dois chicotes para ancoragem dupla.

Com cadeirinha japonesa – Da mesma maneira, localizar o meio do cabo e confeccionar a cadeira japonesa, conforme descrito anteriormente, porém medindo-se inicialmente na lateral direita da cintura. Sobrarão dois chicotes com um mesmo comprimento que servirão para ancoragem em dois pontos diversos.

4.4 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

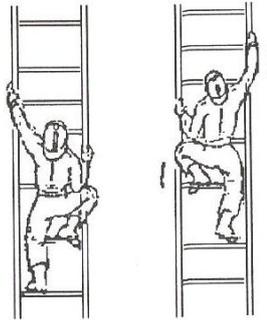
Ainda sobre segurança, existem procedimentos que visam minimizar os riscos da atividade em altura, que seguem:

a) Todo Bombeiro deve ter boa posição de base de apoio, a fim de garantir bom equilíbrio durante os trabalhos em altura.

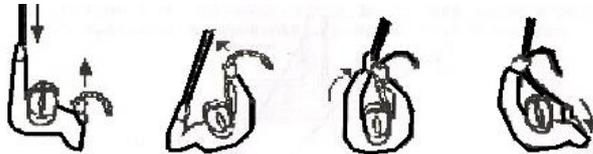
b) Modo adequado de auxiliar um Bombeiro ou uma vítima com as mãos:



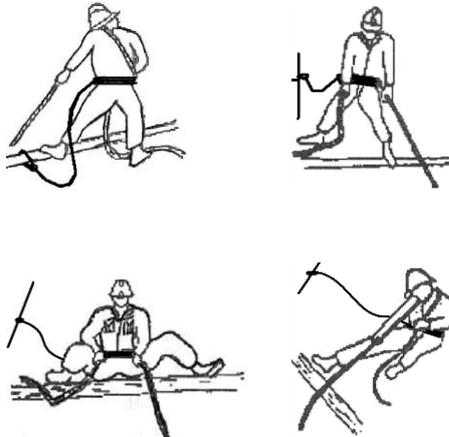
c) Para a subida ou descida em uma escada, utilizamos a **técnica dos “três pontos”**.



d) Nas operações com cabos, ao tracioná-lo, não podemos soltá-lo em momento algum:



e) Apoios/escoramentos com cabos, utilizando o próprio corpo.



CAPÍTULO V ARMAÇÃO DE CIRCUITOS

5 ARMAÇÃO DE CIRCUITOS

A fixação de um cabo para armação de um circuito deve obedecer algumas normas que visam dar maior segurança a qualquer cabo utilizado em circuito

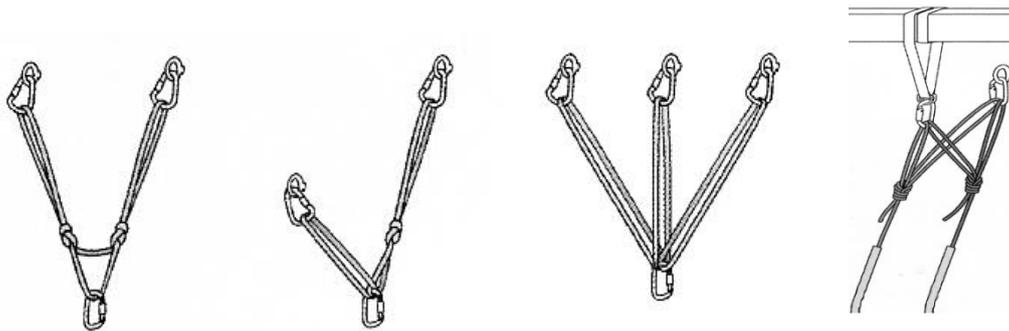
5.1 LANÇAMENTO DE UM CABO

Para lançar um cabo com segurança, o Bombeiro deve atentar para não atingir o cabo em outras pessoas e, ainda, observar para que o cabo não enrole, dificultando a operação e perdendo tempo. Para tanto, deveremos proceder da seguinte forma:

- Amarre uma das extremidades, ou o seio do cabo ao ponto de ancoragem (amarração provisória);
- Confeccione uma ancoragem de segurança;
- Mantenha uma boa posição de apoio (em três pontos, deitado, etc.);
- Libere o cabo, iniciando pelo chicote, controlando a descida pelo vivo desviando dos obstáculos;
- Após a descida do cabo, observar se o chicote inferior está há uma distância adequada conforme sua classificação quanto a elasticidade, em relação ao solo.

5.2 PONTO DE ANCORAGEM DO CIRCUITO

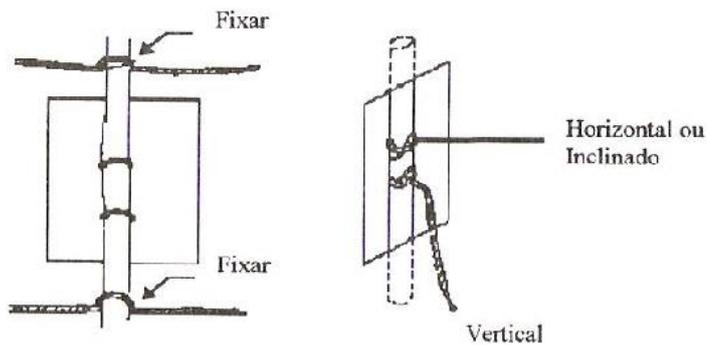
Uma das principais preocupações na armação de uma via é o “Ponto de Ancoragem”. Deve ser confiável e suportar o peso do trabalho a ser desenvolvido, pois, caso contrário, mesmo com equipamentos que suportem com segurança a carga de trabalho, poderemos ter acidentes. LEMBRE-SE. O circuito irá ruir no ponto mais fraco e vulnerável. Diante disto, deveremos SEMPRE utilizar no mínimo 02 (dois) pontos de ancoragem.



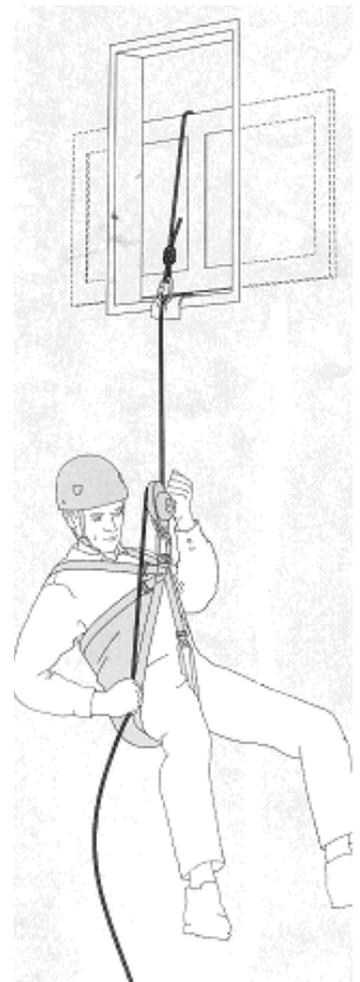
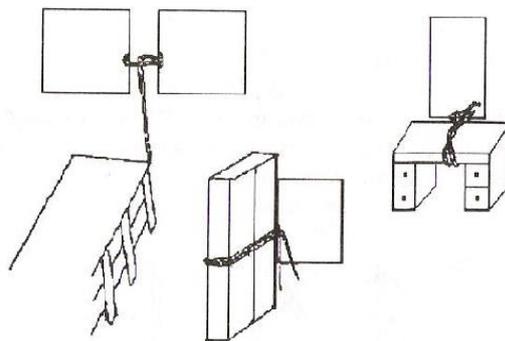
5.3 MEIOS DE FORTUNA

Quando não se dispõe de pontos adequados para a execução da amarração, devem-se utilizar os meios de fortuna disponíveis, desta forma, substituindo um eventual ponto.

5.3.1 UTILIZAÇÃO DE UMA ALAVANCA E CABO DA VIDA:

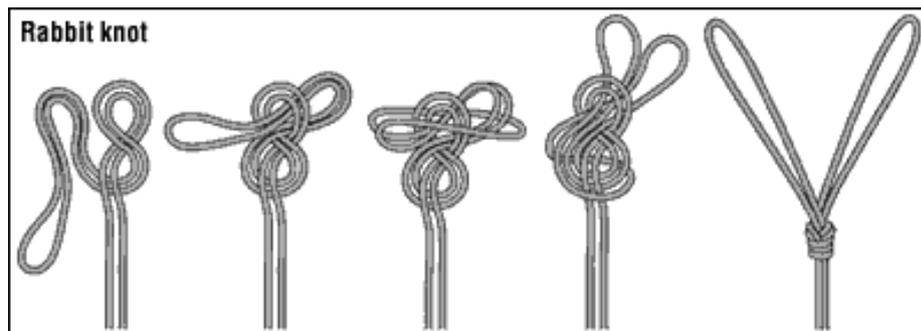


5.3.2 UTILIZAÇÃO DE MOBILIÁRIO:



5.3.3 UTILIZAÇÃO DE 02 (DOIS) BOMBEIROS:**5.4 SISTEMAS DE ANCORAGENS:**

Existem vários sistemas de ancoragens, que visam aumentar a segurança, neste tópico vamos citar alguns iniciando pelo oito duplo alçado, também conhecido como coelho, é uma variação da azelha dupla com duas alças, proporciona mais segurança pois possui maior resistência e superfície de contato, que será conectada as lingas através de mosquetões.



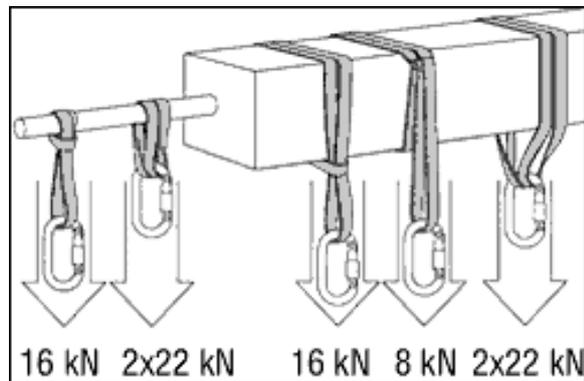
Oito Duplo Alçado ou Nó de Coelho

Podemos optar por ancoragens confeccionadas com Fitas Tubulares e / ou Cabos, utilizando nós de ancoragens, como o Balso Calafate, sempre prezando pela segurança, no mínimo dois pontos de ancoragens.



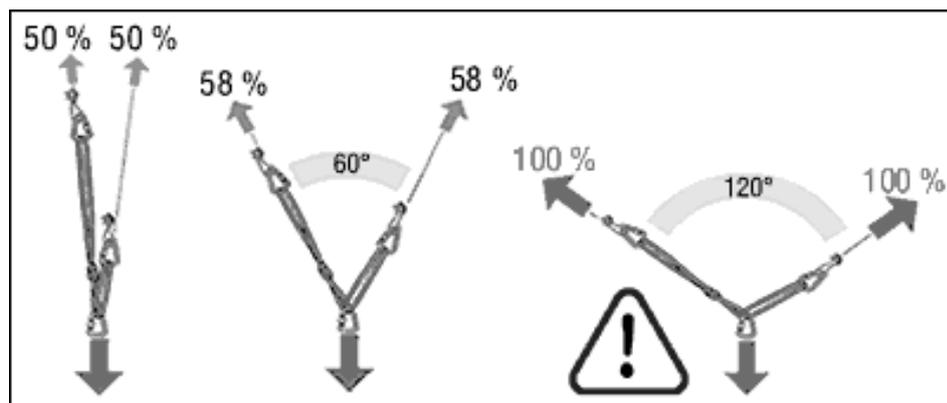
Fitas tubulares ou cabos

A modernidade das fitas tubulares reduziu o tempo para confecção das ancoragens com as Fitas de ancoragens, Fitas costuras e Fitas expressas.



Sistemas de Ancoragens

Quando realizamos uma ancoragem necessitamos observar o ângulo formado para reduzirmos a carga sobre os pontos.



Porcentagem da distribuição de carga nas ancoragens

REDUTORES DE TENSÃO

Como sabemos todos os nós e amarrações confeccionadas em um cabo implicam em redução da resistência do mesmo, assim sendo a aplicação de um redutor de tensão, ou redutor de carga, é a solução para podermos ter restauração das características de resistência do material. Esse sistema consiste na construção de dois nós blocantes na via principal ancorados nos mosquetões do sistema.

POSICIONAMENTO DOS MOSQUETÕES

Ao realizar um sistema de ancoragem devemos sempre procurar utilizar os mosquetões em duplas e invertidas, em conseqüência do material sempre possuir um

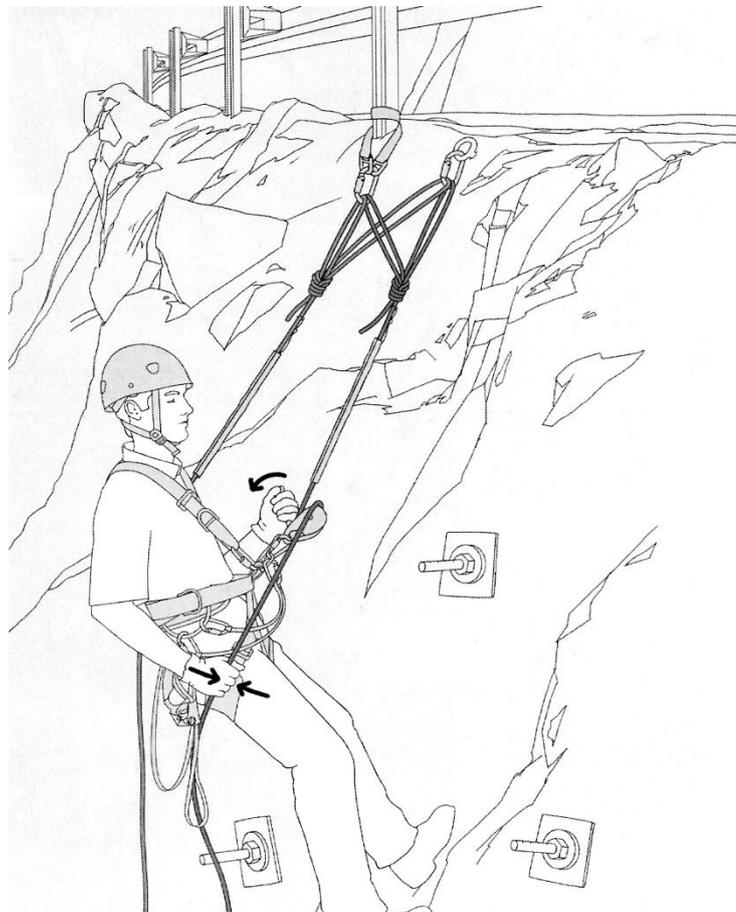
ponto mais frágil, que neste caso é o lado da trava. No posicionamento do mosquetão devemos deixar sempre o nariz para o lado da ancoragem.

5.5 TIPOS DE CIRCUITOS

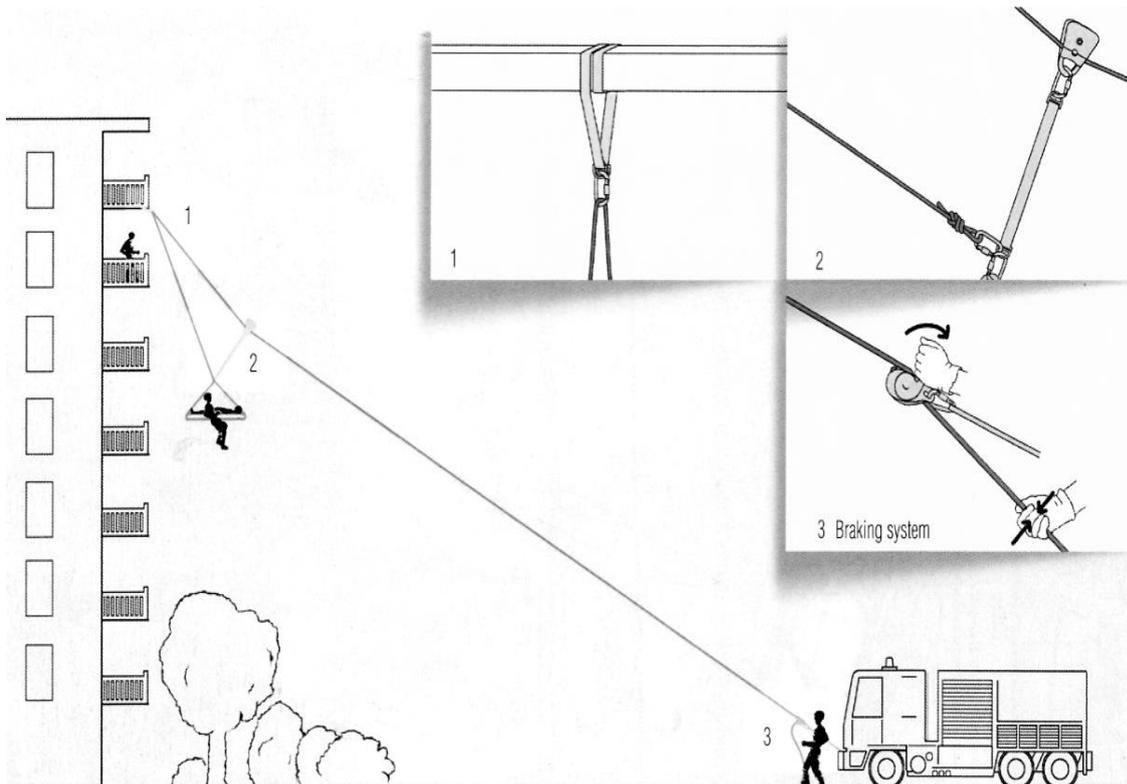
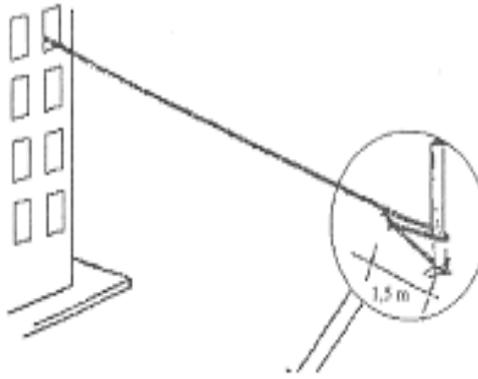
Basicamente, distinguem-se os tipos de armação dos circuitos de cabos em 03 (três) planos: Horizontal, Vertical e Inclinado.

Os circuitos Horizontais e Inclinaados são armados de forma semelhantes; já no circuito Vertical, o cabo é fixado apenas no ponto superior, ficando a extremidade inferior livre.

– **Armação de Circuito no Plano Vertical:** Para a armação desse tipo de circuito, utiliza-se um sistema de ancoragem, enquanto que o outro chicote é lançado para baixo. Deve-se ter o cuidado de não deixar sobra em demasia no solo, pois com a execução de descidas o cabo tende a sofrer torções, formando “cocas” que tornarão as descidas seguintes cada vez mais difíceis de serem executadas e ainda a possibilidade de prender em algum objeto (pedra, ferro, galhos, etc.).



– **Armação de Circuitos nos Planos Horizontal e Inclinado:** Para esses tipos de circuitos utiliza-se um sistema para fixação de cabos em uma das extremidades e uma amarração para tesar o cabo na outra.

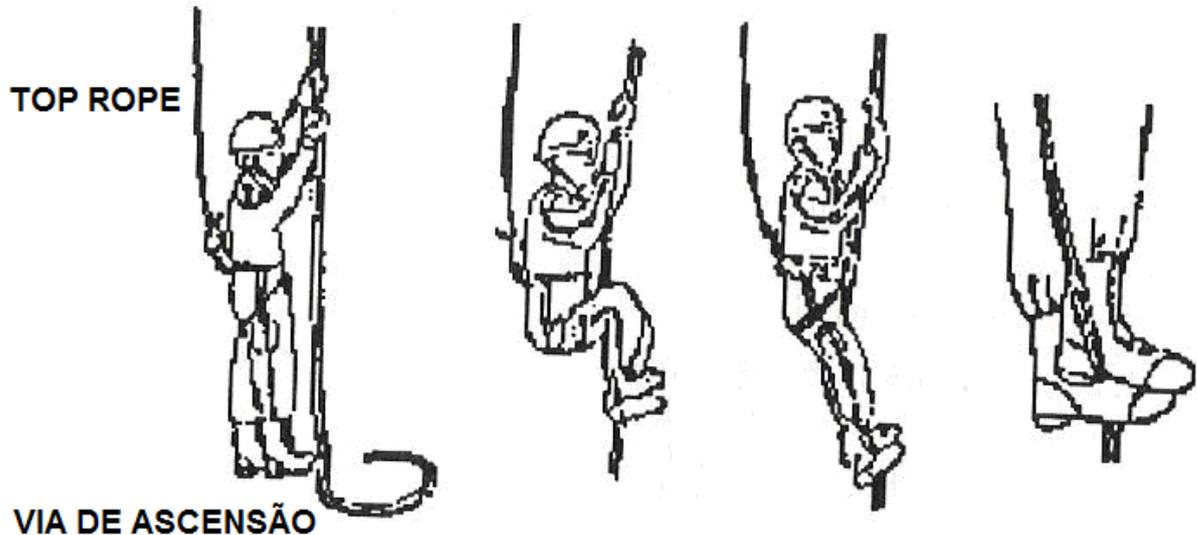


CAPÍTULO VI**TÉCNICAS DE SUBIDA E DESCIDA COM AUXÍLIO DE CABOS****6 DEFINIÇÃO**

São parte das técnicas verticais utilizadas em Salvaemnto em Altura, que utilizam equipamentos para transpor artificialmente obstáculos naturais ou artificiais ou garantir a segurança no desempenho de atividades quaisquer.

6.1 ASCENSÃO COM O AUXÍLIO DE CABOS**6.1.1 TÉCNICA DA SUBIDA TIPO BOMBEIRO**

A progressão ocorre quando os braços fazem a puxada elevando o corpo, com flexão dos joelhos e a elevação das pernas com a conseqüente trava de pernas e pés. Nesse caso o cabo da vida serve como apoio puxado por outros bombeiros, aliviando o esforço da subida e garantindo a segurança. Deverá ser confeccionado o assento cadeira e passada a segurança pelas costas (*top rope*), conforme indica a figura:



Top rope = Corda em cima (tradução literal). Dispositivo de segurança em que uma corda é fixada ao usuário e laçada a um aparelho oito fixo acima dele, aonde caso ocorra uma queda ou pane no equipamento, o segurança que se encontra na parte superior, realiza o controle da descida do usuário. O *top rope* sempre deverá ser usado em atividades de salvamento vertical.

Obs.: O *top rope* deve ser fixado no corpo do usuário, e não no seu assento

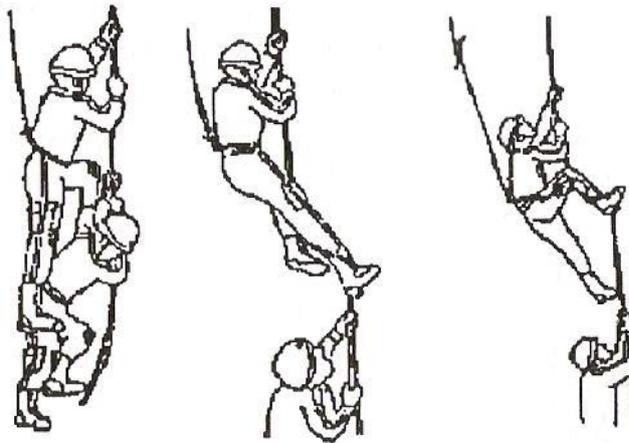
cadeira, pois deve ser um dispositivo independente dos demais equipamentos utilizados pelo usuário da via.



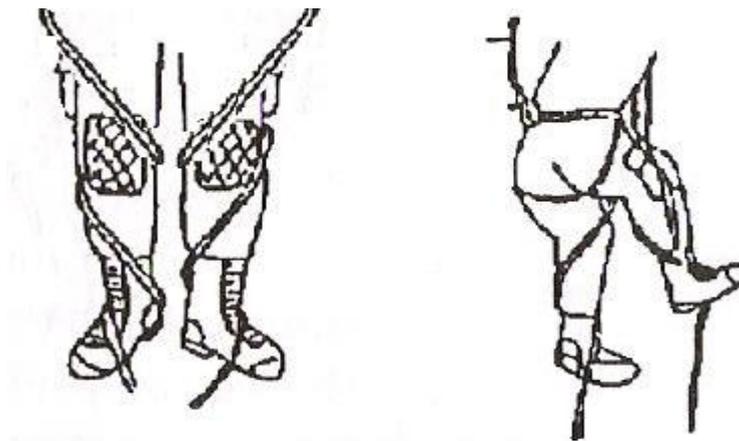
Foto ilustrativa de um *top rope*.

6.1.2 TÉCNICA DA SUBIDA TIPO JAPONESA

Técnica da Subida Japonesa com Uma Perna: O bombeiro faz a pegada acima da cabeça e o restante do cabo passa pela parte interna da perna envolvendo-a na parte externa do calcanhar e dorso do pé como uma laçada, que funcionará como trava durante a subida, quando então o bombeiro que está no solo tesa o cabo. O cabo da vida será colocado com ancoragem média, através de balço de calafate, preso ao cabo de segurança controlado por bombeiros junto ao ponto de ancoragem do cabo de subida.



Técnica da Subida Japonesa com Duas Pernas - Yokomith - Nesse exercício o bombeiro utiliza 02 (dois) cabos de subida, os quais de igual forma à subida anterior, realizam a trava pela laçada feita nas pernas e pés através do tesamento desses cabos, feito no solo por um ou dois outros bombeiros. A subida realiza-se pela alternância das travas, ou seja, "direita, esquerda, direita, esquerda ..." comando que indica quando e qual perna deverá ser travada ou aliviada para a subida. A segurança com o cabo da vida é idêntica à anterior.

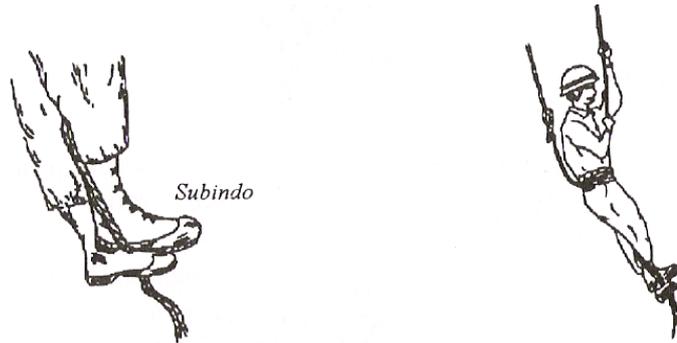


6.1.3 TÉCNICA DA SUBIDA TIPO PQD

- Segurando o(s) cabo(s) com ambas as mãos, eleve o corpo colocando-as sobre o peito do pé, posicionando-se a outra perna transversalmente à primeira, de modo que a sola da bota pressione os cabo(s);
- Equilibre o corpo no(s) cabo(s) pressionando-as entre a sola da bota e o peito do outro pé;
- Estenda ambas as mãos para cima e segure os cabos para apoiar o corpo, então, solte os pés e repita a operação a partir do procedimento anterior.

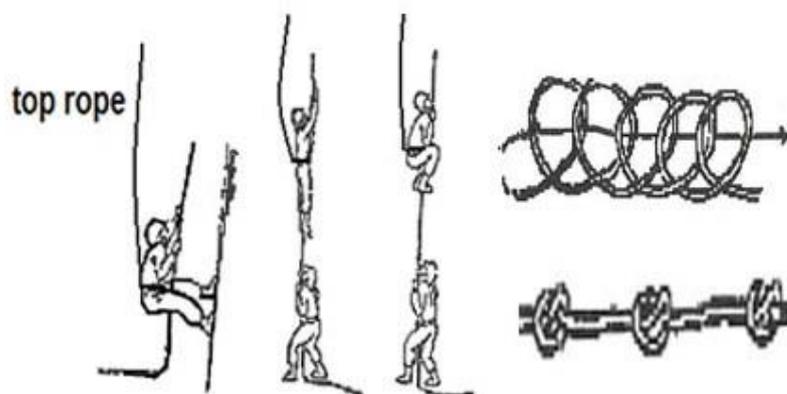
CUIDADOS:

- Somente após o corpo estar completamente apoiado sobre os pés é que as mãos deverão ser estendidas para elevá-lo;
- Manter esticadas as extremidades inferiores dos cabos tornará a subida mais fácil;
- Desça vagarosamente, movimentando as pernas sem, no entanto, saltá-las dos cabos.



6.1.4 TÉCNICA DA SUBIDA EM CABO COM NÓ DE RAMO

- Na preparação do Nó de Ramo, utilizar cabo solteiro, com as “meias voltas” espaçadas de 30 a 40 cm, para facilitar os apoios.
- Posição dos braços: semelhante às técnicas anteriores
- Posição das pernas:
 - 1 – Quadril flexionado, pernas na horizontal, pés apoiados na parede;
 - 2 – Pernas sendo fixadas entre os pés, na sua parte média, acima do nó;
- Apoio: Cabo será tesado durante toda a subida por outro bombeiro;
- Progressão: Com os pés apoiados na parede ou no próprio cabo, olhar ao objetivo e ao subir, puxar o cabo até o peito;
- Precauções: Tesar o cabo com força para facilitar a subida e sincronizar bem os movimentos de pernas e braços.



6.1.5 TÉCNICA DA SUBIDA NO PRUSSIEN

Essa técnica deve ser empregada quando a altura a se transpor for demasiadamente alta, de modo que o bombeiro não tenha força suficiente nos braços

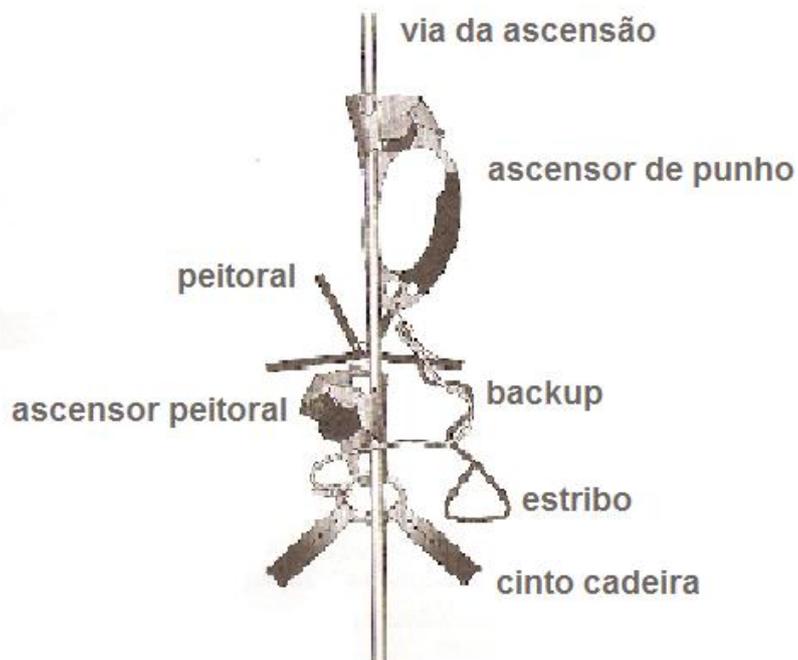
para subir. Nesses casos, o bombeiro deverá subir utilizando cordeletes afixados por um nó prussik.

6.1.6 TÉCNICA DE SUBIDA COM ASCENSORES

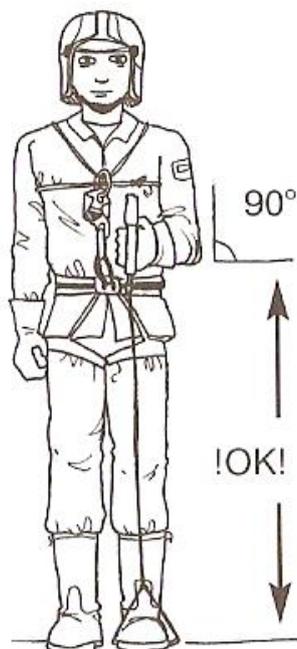
Os ascensores foram desenvolvidos por escaladores e são utilizados para ascensão no próprio cabo do circuito vertical. Trata-se de um equipamento compacto, adequado para este fim e que substitui o uso do prussik, realizando-se a mesma técnica de progressão.

Os aparelhos são fabricados em alumínio de alta qualidade. Funcionam acoplados ao cabo, onde deslizam somente em um sentido e travam quando tracionados no sentido contrário. Por serem muito práticos e seguros, são ideais para técnicas verticais.

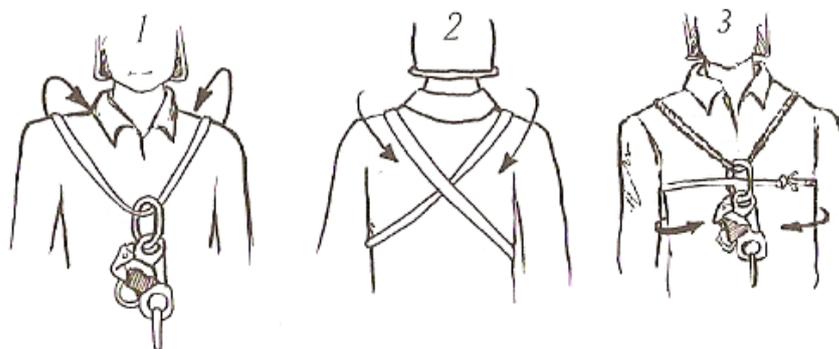
a) Equipamentos necessários para a realização da técnica de ascensão:



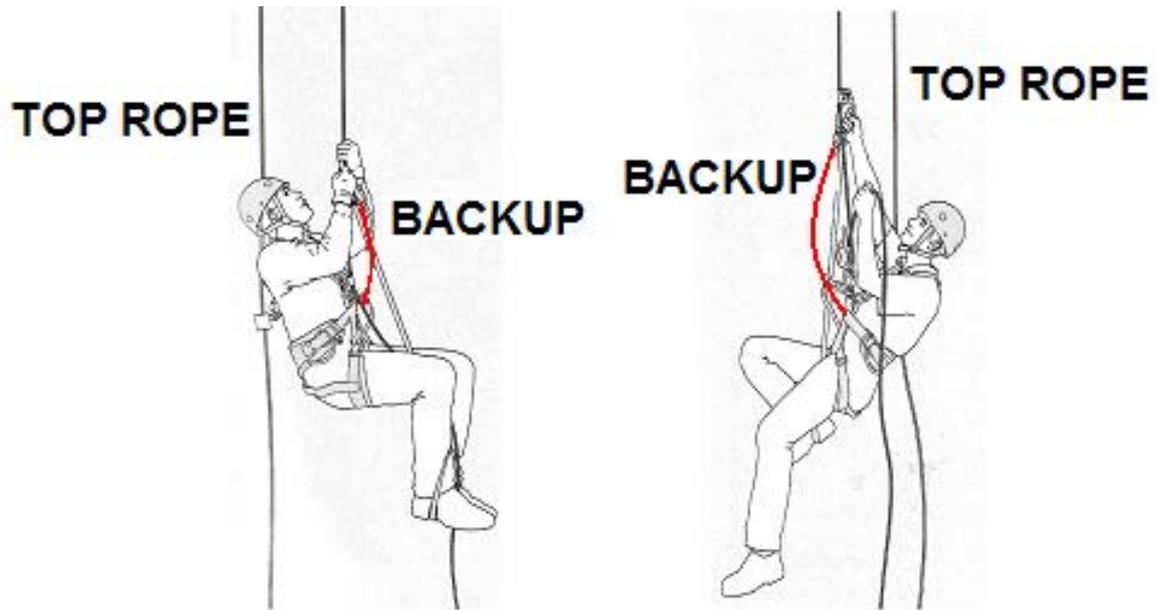
b) Altura correta do ascensor de punho em relação ao estribo:



c) Confecção do peitoral com uso de cordelete de no mínimo 5mm, fita tubular ou cabo da vida:

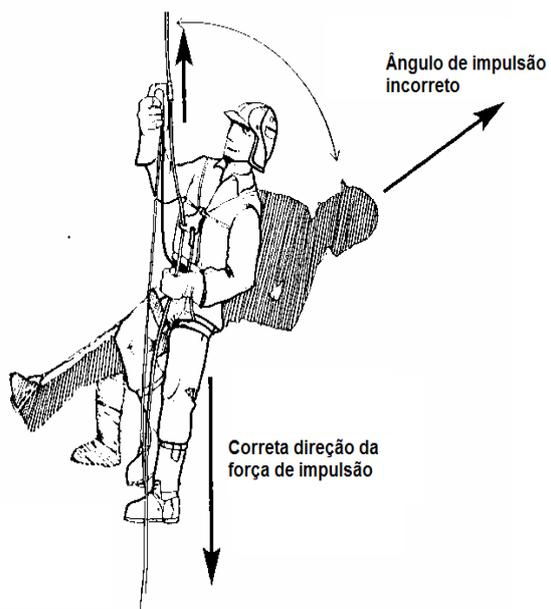
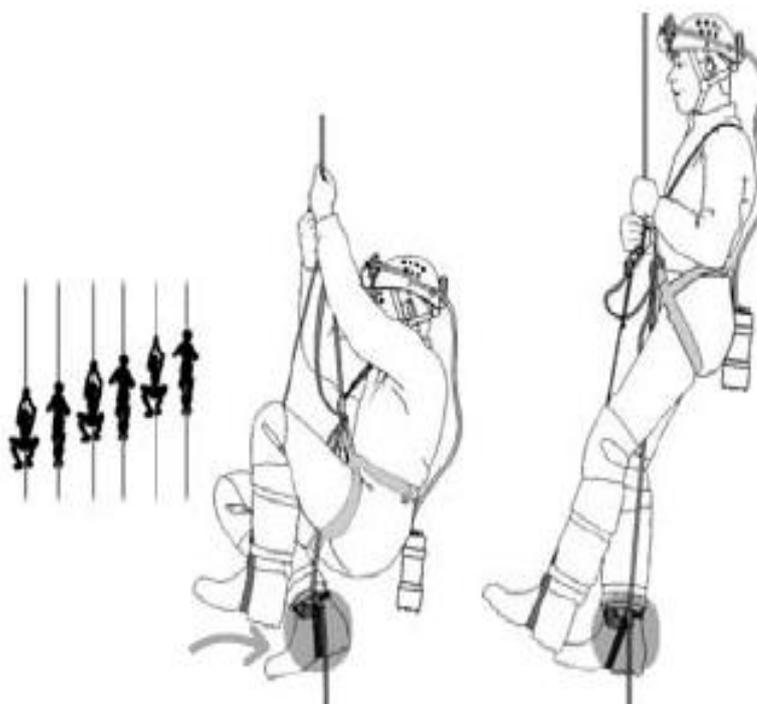


d) Dispositivos de segurança para a realização da técnica de ascensão:



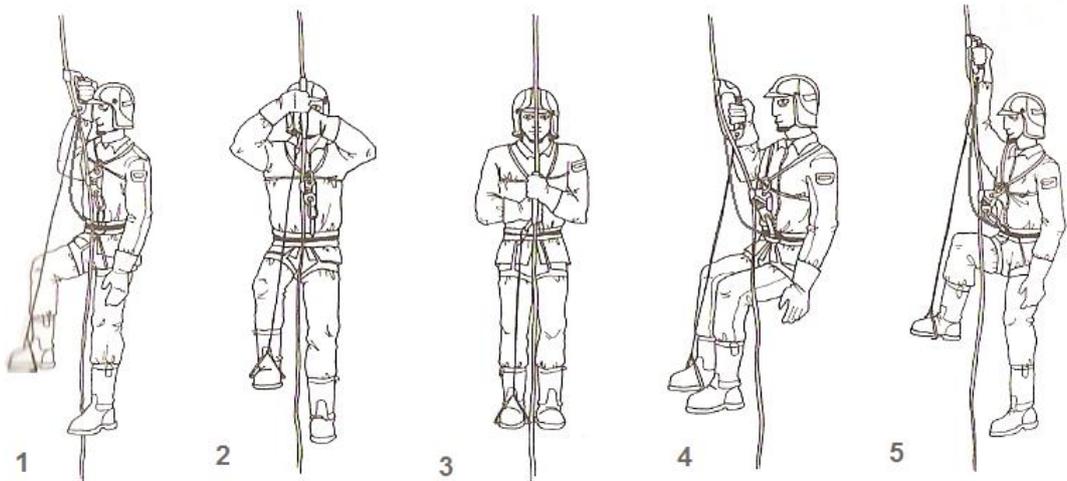
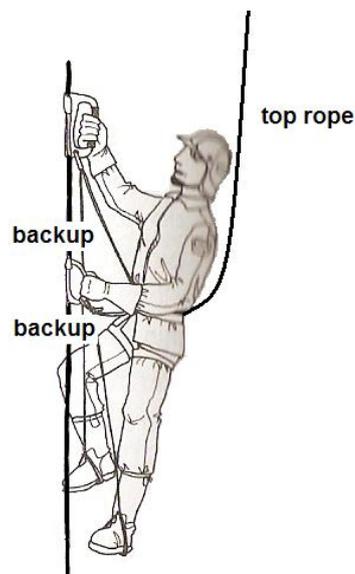
e) Backup = dispositivo de ancoragem de reserva acionado caso o principal falhe, o qual vai acoplado no ascensor de punho ao mosquetão do assento do usuário. Ancoragem adicional, podendo ser confeccionado com cordelete superior a 5mm de bitola, fita tubular, linga de ancoragem ou cabo da vida. O *backup* é o dispositivo mínimo de segurança necessário para a realização de uma ascensão.

f) Ângulo de impulsão para a técnica de ascensão:



g) Sequência da ascensão:

O chicote do cabo que se encontra no solo deverá estar tesado passando por entre as pernas do usuário, o mesmo irá flexionar a perna no qual o pé encontra-se no estribo, impulsionando simultaneamente o ascensor de punho para cima (fig. 1); apoiando com ambas as mãos no ascensor de punho, o corpo deverá ser impulsionado com a força da perna para cima, permanecendo o corpo ereto (fig. 2 e 3); o usuário liberará totalmente o peso do corpo sobre seu assento (fig. 4); posteriormente será dado início novamente ao processo (fig. 5).

**h) Ascensão com uso apenas de ascensores de punho:**

Verifique na figura acima que os dois ascensores contém um estribo para cada pé, e que ambos devem possuir o *backup*. A ascensão é realizada com a alternância da flexão das pernas.

6.2 DESCENSÃO COM O AUXÍLIO DE CABOS

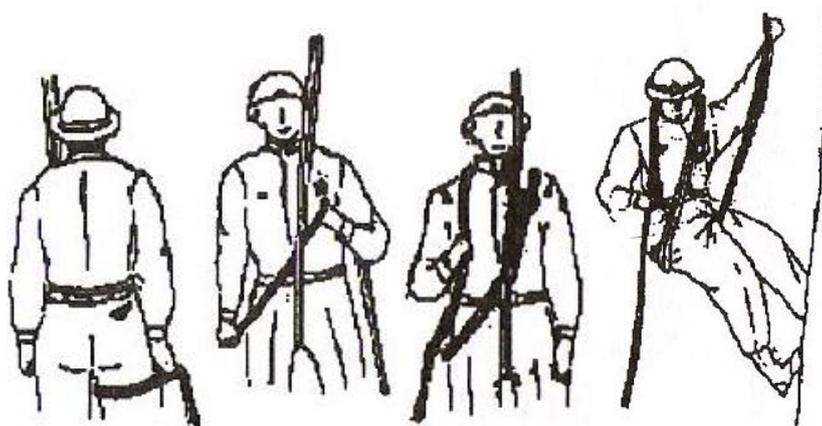
Existem dois tipos de técnicas de descensão: com e sem equipamentos. O Bombeiro deve conhecer e treinar constantemente todas as possibilidades, pois, dependendo da situação em uma ocorrência, os equipamentos poderão ser empregados no salvamento da vítima, inclusive a do próprio socorrista e o Bombeiro deverá lançar mão de alguma técnica sem equipamento, para poder evacuar de um local de risco.

6.2.1 DESCENSÃO SEM EQUIPAMENTO

As técnicas consistem em descer junto ao cabo suspenso, passando-o pelo corpo de modo a garantir estabilidade. É facilmente empregada, existindo 03 (três) técnicas: “Dülfer”, “LuisTrenker” e “Dolomiti”.

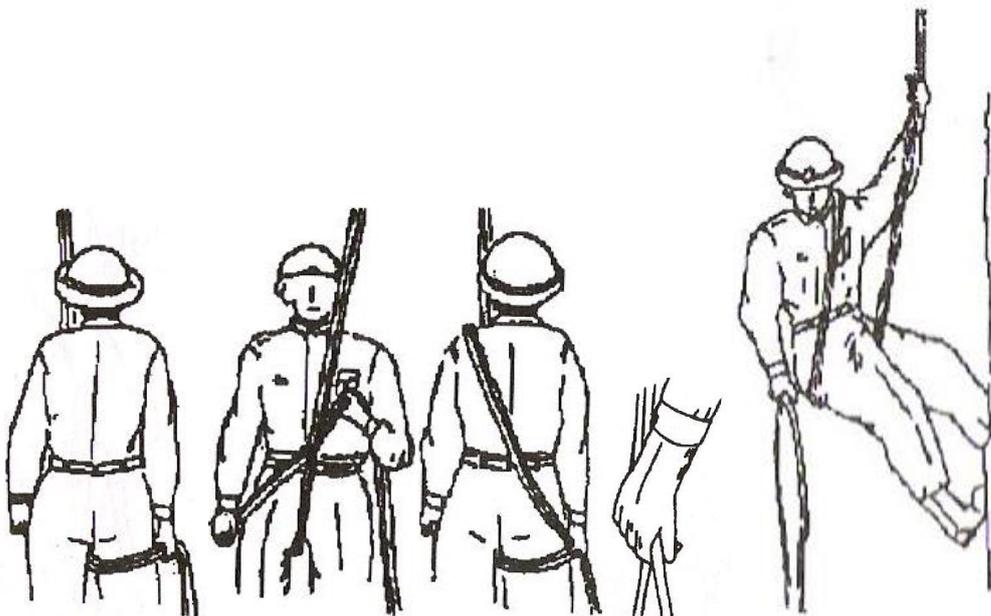
6.2.1.1 Técnica de Descida em “S” Pelo Pescoço:

- Posicione-se de frente para o cabo suspenso. Com a mão direita, passe-a por trás da perna direita;
- Leve o cabo na altura do quadril e, pelo lado de dentro, leve-o diagonalmente até o ombro esquerdo;
- Passe o cabo pelo ombro esquerdo, por trás do pescoço e leve-o para baixo, colocando-o na frente do lado direito;
- Segure o cabo que vem do pescoço com a mão direita, perto do abdômen, de modo que o polegar fique voltado para cima;
- Na descida, os procedimentos são os mesmo usados para a técnica anterior.



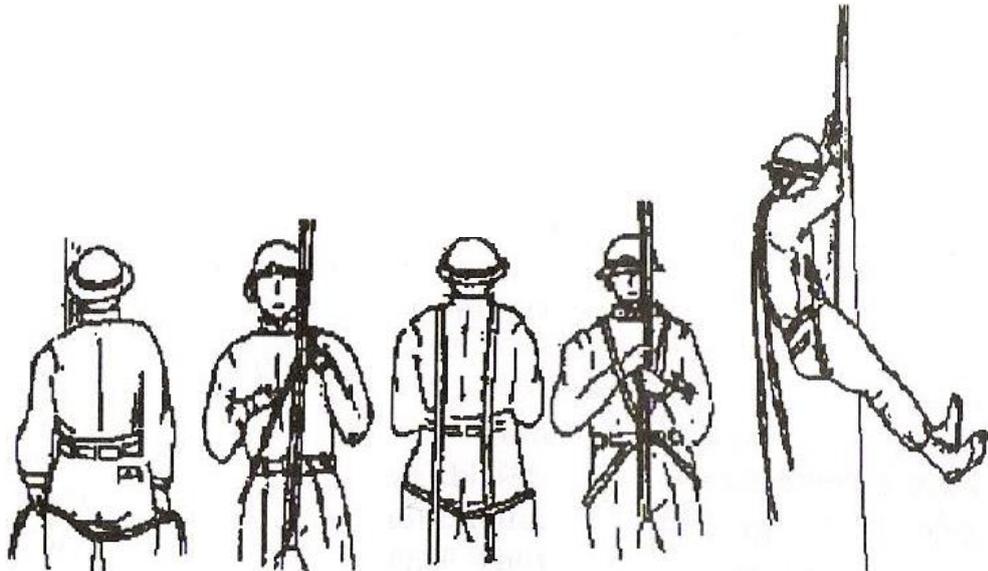
6.2.1.2 Técnica de Descida em “S”:

- Posicione-se de frente para o cabo. Com a mão direita, passe-a por trás da perna direita;
- Leve o cabo na altura do quadril e pelo lado de dentro, leve-o diagonalmente até o ombro esquerdo;
- Com o cabo no ombro esquerdo, leve-o pelas costas e desça até o lado direito, na altura da perna;
- Segure o cabo pelo lado direito, com a mão direita, de modo que o polegar fique colocado atrás de uma dos cabos e os dedos indicador, médio e anular, fiquem colocados entre os dois cabos;
- Para a descida, segure o cabo com a mão esquerda, tendo o cotovelo levemente ereto para cima;
- Toque completamente a superfície da parede ao pisar;
- Mantenha as pernas numa posição aproximadamente perpendicular à parede;
- Mantenha o olhar na direção onde irá pisar;
- Mantenha o pé direito um pouco abaixo do esquerdo;
- Desça pouco a pouco.



6.2.1.3 Técnica de Descida Dolomiti:

- Posicione-se de frente para os cabos. Passe o cabo direito por trás da perna direita e o cabo esquerdo por trás do cabo esquerdo;
- Leve o cabo direito na altura do quadril e, pelo lado de dentro, leve-a diagonalmente até o ombro esquerdo, deixando-o apoiado nele;
- Leve o cabo esquerdo na altura do quadril e, pelo lado de dentro, leve-o diagonalmente até o ombro direito, deixando-o apoiado nele;
- Segure os cabos suspensos, colocando-os bem na sua frente;
- Para a descida, segure a parte superior do cabo com ambas as mãos e abra as pernas numa distância um pouco maior do que a largura dos ombros. Os joelhos devem ficar levemente esticados;
- A parte superior do corpo e as pernas devem ficar levemente esticadas;
- A parte das pernas deve formar um pequeno ângulo em relação à superfície, como mostra a figura;
- Mantenha-se atento para a superfície que irá pisar;
- Vá soltando o cabo com as mãos, enquanto desce na parede;
- A descida deverá ser gradual;
- O ângulo formado entre a parte superior do corpo e as pernas, não deve ser tão aberto;



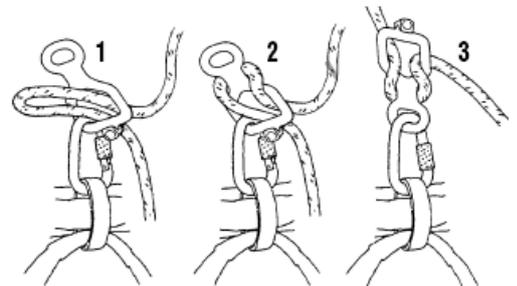
6.2.2 DESCENSÃO COM EQUIPAMENTO

Existem, atualmente, vários tipos de equipamentos destinados para descensão. Abaixo veremos o mais utilizado para técnicas verticais.

COMO USAR O OITO:

Passar a corda por dentro do olhal maior e por trás do menor, e prendendo este olhal menor no mosquetão da cadeirinha ou baldrier (foto ao lado). Este mosquetão deve ser obrigatoriamente de rosca.

Obs.: a passada do cabo entre os olhais do aparelho oito, deverá ficar por cima, conforme figura 3, reduzindo a possibilidade da formação de boca de lobo ao deslizar o corpo sobre o parapeito para o início da descida.



Conferência de Material

Para a realização de uma descensão se faz necessário o procedimento de conferência que tem como objetivo a visualização de todos os material e equipamentos.

A ordem do procedimento deve ser bradada, na seguinte sequência:

1 – CADEIRA 1,2,3, PRONTO. (deverá realizar a conferencia das fivelas ou dos nós);

2 – MOSQUETÃO PRONTO. (Deverá observar a conexão no descensor e na cadeira, se a trava do mosquetão está voltada para o seu corpo e travada, respeitando ¼ de volta);

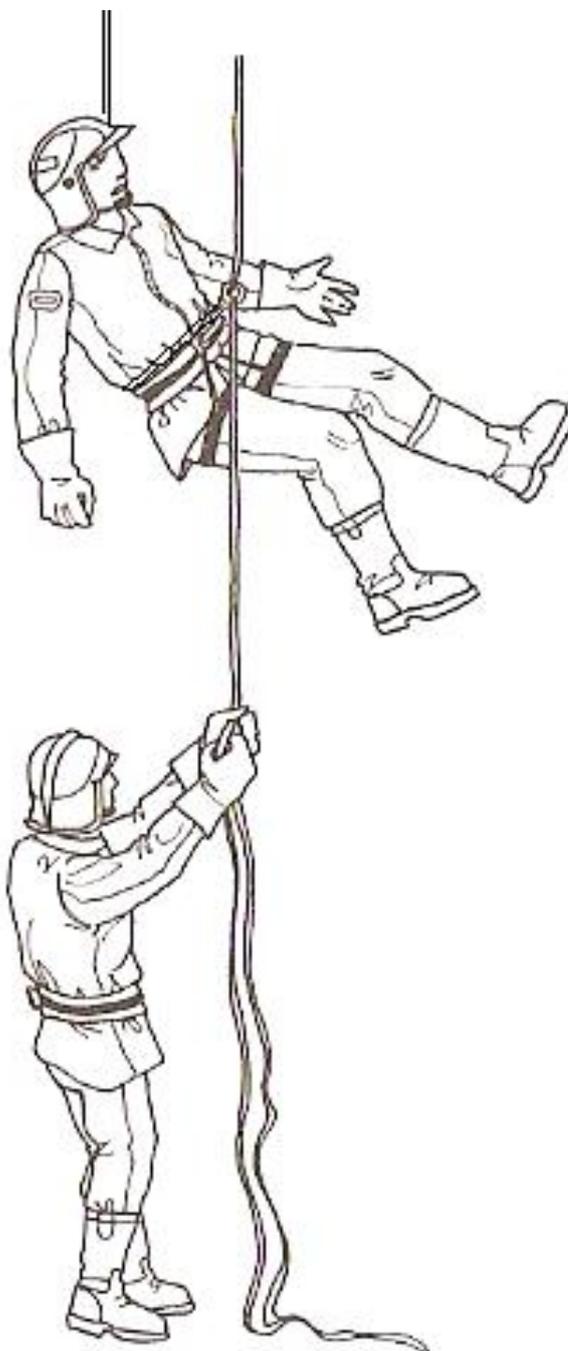
3 – “DESCENSOR” PRONTO. (Deverá bradar o tipo, conferindo a laçada correta do cabo);

4 – CABO PRONTO. (Deverá retesar o cabo em direção a ancoragem e visualizar se o vivo esta livre);

5 – LUVA, CAPACETE, ELEMENTO PRONTO PARA DESCIDA. (Deverá conferir o seu EPI e aguardar o **OK** do responsável pela operação);

6 – ATENÇÃO SEGURANÇA. (Deverá alertar o responsável pela segurança bradando e gesticulando o braço direito estendido, com movimentos horizontais e aguardar o sinal de **OK**, que será bradado: **“SEGURANÇA PRONTA”** - e

simultaneamente gesticulando a mão direita espalmada tocando com as pontas dos dedos sobre a cabeça).



CAPÍTULO VII

TÉCNICAS DE TRAVESSIAS E TRANSPOSIÇÃO DE OBSTÁCULOS COM O AUXÍLIO DE CABOS

7 DEFINIÇÃO

Essas técnicas consistem em transpor obstáculos (como de um prédio para o outro) com o auxílio de um circuito no plano horizontal ou inclinado. Para tanto, em todas as técnicas, o Bombeiro deve trabalhar com segurança, utilizando um Nó da Vida na cintura, acoplando um mosquetão ao circuito a ser transposto.

7.1 TÉCNICA DE TRAVESSIA “MACACO”

Essa técnica é indicada para travessia através de ligação feita por circuito horizontal e inclinado (subida). Recebe esse nome devido à semelhança da transposição da pessoa à posição de um macaco. O princípio de progressão consiste em alternar as mãos e as pernas, por baixo do cabo. Como o Bombeiro terá os olhos atentos para o cabo, essa técnica ameniza uma possível sensação de medo, porém, exige força nos braços e nos músculos abdominais.



7.2 TÉCNICA DE TRAVESSIA “PREGUIÇA”

Procedimentos:

- Acople o mosquetão do Nó da Vida ao cabo do circuito armado;

- Nesta técnica o Bombeiro posiciona-se sob o cabo, sustentando-se pelas mãos e pés, movimentando-os alternadamente através do cabo;
- O olhar deve estar voltado para o objetivo a ser alcançado;
- O contato da perna com o cabo é feito na região atrás do joelho;
- Uma perna só perde contato com o cabo quando a outra fizer o devido contato;
- A fim de evitar o cansaço excessivo, aproveite o balanço para mover-se mais facilmente.



7.3 TÉCNICA DE TRAVESSIA “COMANDO CRAW”

Procedimentos:

- Acople o mosquetão do Nó da Vida ao cabo do circuito armado;
- Coloque-se sobre o cabo, mantendo o peito junto ao mesmo;
- Apoie a perna diretamente no cabo;
- Sobre o cabo, leve a perna direita em direção à cintura;
- A perna esquerda fica solta no cabo, controlando o equilíbrio;
- Mantenha o rosto em direção à outra extremidade do cabo;
- Prossiga a travessia deslocando-se somente com o auxílio das mãos.

Empurrando com o pé direito, sobre o cabo;

- Centralize o corpo no cabo;



Retornando ao cabo – Técnica Paulista:

- Para retornar ao cabo, após uma queda, proceder da seguinte forma:
- Passe a perna direita, na parte atrás do joelho, sobre a amarração de segurança;
- Segure o cabo da segurança e eleve o corpo até o circuito.
- Segure o cabo, empurrando com o pé esquerdo o mosquetão;
- Passe o braço esquerdo sob o cabo;
- Gire o corpo para retornar ao cabo.





7.4 TÉCNICA DE TRAVESSIA “TIROLEZA HORIZONTAL”

Procedimentos:

- Acople o mosquetão diretamente na Cadeira e ao cabo a ser percorrido;
- O Bombeiro deve manter o olhar no objetivo, fazendo a puxada com os braços de uma forma bem ampla e alternadamente;
- As pernas permanecem paradas;



7.5 TÉCNICA DE TRAVESSIA “TIROLESA INCLINADA”

Procedimentos:

- Mesma técnica usada para transposições horizontais, com algumas adaptações.
- A progressão é natural e a velocidade proporcional ao ângulo de inclinação formado do circuito inclinado;
- A frenagem pode ser realizada pelos pés e mãos do Bombeiro, por outro cabo solteiro acoplado na parte inferior do circuito ou ainda ser feita com o Bombeiro descendo na lateral do cabo do circuito, apoiando as duas mãos no mesmo e invertendo o corpo de lado quando desejar frear;
- Esta técnica é indicada para a retirada de vítimas de um prédio em chamas, porém, deve-se confeccionar uma “alça de salvação” com um cabo da vida, a fim de evitar o contato da vítima com o cabo do circuito armado e a frenagem é feita por um ou dois cabos solteiros acoplados na parte inferior do cabo do circuito inclinado.

Sendo a tirolesa empregada em operações de resgate com vítimas ou apenas para demonstrações para leigos, foram feitas algumas adaptações a fim de evitar uma participação ativa destas. Como é fácil imaginar, deverá existir um limite para a inclinação do cabo por onde deslizará o usuário (leigo), pois caso contrário a velocidade seria elevada, o que não permitiria uma frenagem no final do deslocamento, havendo o choque do usuário contra o solo. Mediante a elaboração de testes práticos experimentais baseados em conceitos teóricos, chegou-se a conclusão de que a inclinação do cabo, fornecida pelo ângulo formado pelo mesmo em sua extremidade inferior, com o nível horizontal do solo, não deverá exceder o limite de 20 graus.

O usuário deverá ser equipado com um assento cadeira ou cadeirinha, a qual estará acoplada a uma fita tubular, cabo da vida ou linga de ancoragem de 01 m de comprimento aproximadamente, evitando que o usuário acesse a via de descida (tirolesa), com as mãos. Tal fita, cabo ou linga de ancoragem permanecerá fixada ao olhal menor do aparelho oito de aço que deslizará pelo cabo gêmeos da tirolesa através do seu olhal maior. A tirolesa sempre será estabelecida com cabos gêmeos, um atuando como *backup* do outro.

Para o controle da frenagem do usuário, será fixado no olhal menor do aparelho oito de aço estabelecido no sistema, um cabo guia, sendo controlado pelo

bombeiro que se encontra no plano elevado da tirolesa, o qual recuperará o equipamento ao final da descida.

Agora que já possuímos noções do sistema, qual seria o limite máximo de altura a atingir?

Para respondermos tal indagação teremos que levar em consideração três parâmetros básicos:

- Ângulo máximo de inclinação do cabo;
- Comprimento do cabo disponível;
- Área horizontal livre de obstáculos.

No primeiro item, já sabemos ser de 20 graus o maior ângulo de inclinação permitido para vítimas e leigos.

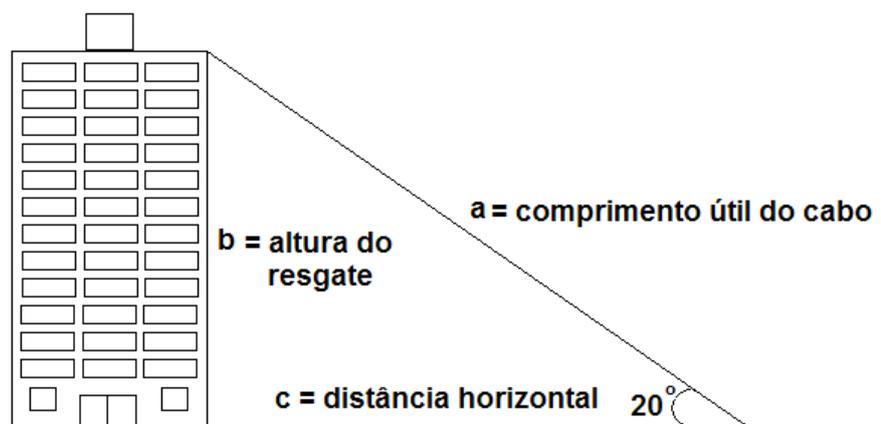
No segundo, tendo em vista a elasticidade do cabo, resistência e disponibilidade no mercado, fixamos o limite de um cabo de 120 metros, o que se executando as amarrações, sobraria um total de 100 metros úteis para a transposição.

No último item, devemos analisar a área ao redor do edifício sinistrado e, levando em conta a deformação elástica do cabo, atentar para a existência de riscos como telhados, fios de alta tensão, árvores, torres e outros possíveis obstáculos.

Uma vez sabedores dos parâmetros acima, poderemos através da trigonometria calcular a altura máxima que é possível atingir:

$\text{Seno } \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$

Observando o sistema montado temos:



Aplicando na fórmula os dados que possuímos, obtemos:

Senô $20^\circ = \frac{b}{100}$, logo temos que $b = 34$ metros.

100

Conclui-se que a maior altura possível de se atingir com o sistema proposto é de 34 metros, um edifício de aproximadamente 11 andares. Para calcular a área horizontal livre necessária para o sistema, podemos empregar a Lei dos cossenos:

$\text{Cosseno } \theta = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$	$\text{Cosseno } 20^\circ = \frac{c}{100}$	$0,94 = \frac{c}{100}$	$c = 94 \text{ metros}$
--	--	------------------------	-------------------------

7.6 TÉCNICA DE TRAVESSIA PLANO EM “V”

Técnica utilizada para transposição rápida de obstáculos em plano inclinado, utilizando-se dos mesmos princípios da tirolesa, com o diferencial que basta apenas a ancoragem do cabo duplo no ponto superior a ser transposto, sendo a frenagem do usuário realizada por 06 (seis) bombeiros, sendo 03 (três) em cada chicote do cabo localizados no ponto de chegada, conforme ilustrações abaixo:



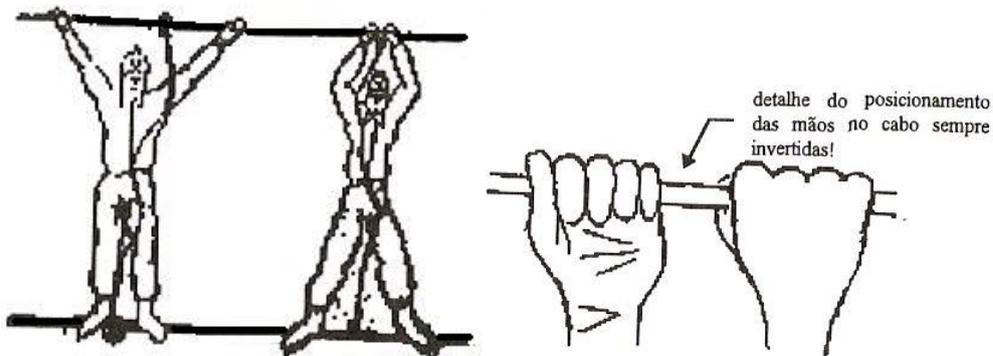
Observe que o controle da descida e frenagem do usuário é realizado pelos bombeiros com a aproximação ou afastamento dos chicotes do sistema.

O plano em “V” em relação à tirolesa tem a vantagem de ser estabelecido com maior rapidez, com a utilização de menos equipamentos e o fluxo de descida de usuários ser mais rápido. O inconveniente desse sistema é a fadiga gerada aos militares controladores da descida.

7.7 TÉCNICA DE TRAVESSIA DE “TRAVE” OU “FALSA BAIANA”

Procedimentos:

- A falsa baiana é uma forma de transposição constituída de 02 (dois) cabos, um de sustentação (duplo) e um de apoio (singelo), estando aproximadamente 1,60m um do outro;
- Essa técnica determina um deslocamento lateral com deslize dos pés e das mãos nos cabos de sustentação e apoio, respectivamente. É a técnica mais confortável, devido a posição do corpo, que está de pé e do reduzido gasto de energia. O olhar deve estar voltado para o objetivo a ser alcançado.



- Precauções:
 - A segurança é feita com ancoragem média com dois chicotes, um preso ao cabo de sustentação e o outro no apoio, fixados através de mosquetões;
 - Cuidado com o contato do cabo de apoio com o pescoço;
 - Os mosquetões de segurança deverão ficar entre os pés e as mãos;
 - Nunca perder o contato dos pés e das mãos;
 - As mãos deverão estar invertidas, uma em pronação e a outra em supinação.

CAPÍTULO VIII TÉCNICAS DE ESCALADAS

8 DEFINIÇÃO

A escalada urbana é a utilização das habilidades aplicadas na escalada em estruturas urbanas construídas, que tenha forma e *design* para outros propósitos diferentes da escalada e situada preferencialmente no meio urbano.

8.1 ESCALADAS URBANAS

8.1.1 TÉCNICAS DE ESCALADAS UTILIZANDO O PRÓPRIO CORPO

Também conhecida por escadas humanas, torna-se imprescindível, devido a rapidez necessária às operações de salvamento.

Neste tipo de operação os Bombeiros visam alcançar locais elevados, utilizando o auxílio de um ou mais companheiros.

Na prática sabemos que, sem prejuízos para o tempo de execução dessas manobras, as alturas alcançadas não são de grande monta, ficando restrito a poucos metros.

Todo e qualquer tipo de exercício se faz necessário a utilização de pelo menos dois homens, a saber:

a) Homem base: É o Bombeiro responsável pela sustentação e/ou auxílio à subida dos demais Bombeiros;

- Este homem deve ser, de preferência o mais pesado da guarnição, uma vez que dificilmente ele irá subir para auxílio por esse método e sendo mais pesado, fatalmente sacrificaria os companheiros;

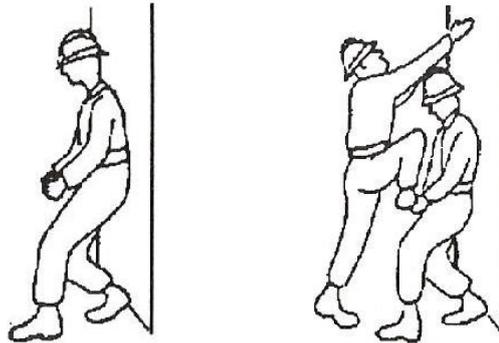
- Outro ponto de importância na utilização do homem base é dar preferência, além do aspecto do peso, para Bombeiros de elevada estatura, haja vista facilitar o alcance do ponto desejado.

b) Homem de subida: é o Bombeiro responsável pela execução da subida, usando como apoio, o homem base.

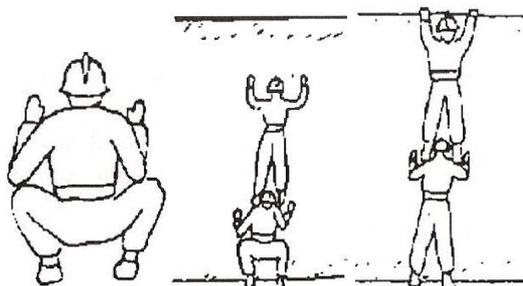
- Deve ser mais leve, possuir boa força física e de excelente flexibilidade articular, qualidades básicas para esse tipo de operação.

a) Técnica de Escalada utilizando Dois Bombeiros

- O Homem Base posiciona-se de costas para a parede, afastando lateralmente os pés (largura dos ombros). Joelhos semi-flexionados e mãos unidas;
- Homem de subida apoia a planta do pé no apoio feito com as mãos do Homem Base e com um impulso vigoroso efetua-se a subida;
- Homem base auxilia com os braços.



- Outra forma é o Homem base, de frente para a parede, agachado, afastamento lateral dos pés (largura dos ombros), joelhos flexionados, braços flexionados e mãos apoiadas na parede;
- Homem de subida pisa em uma das coxas do Homem base, subindo em seguida para seus ombros, apoiando os braços flexionados na parede.
- Homem base estende completamente os joelhos e tornozelos. Homem de subida apoia as mãos na parte superior da parede e sobe sem impulso sobre os ombros do homem base.



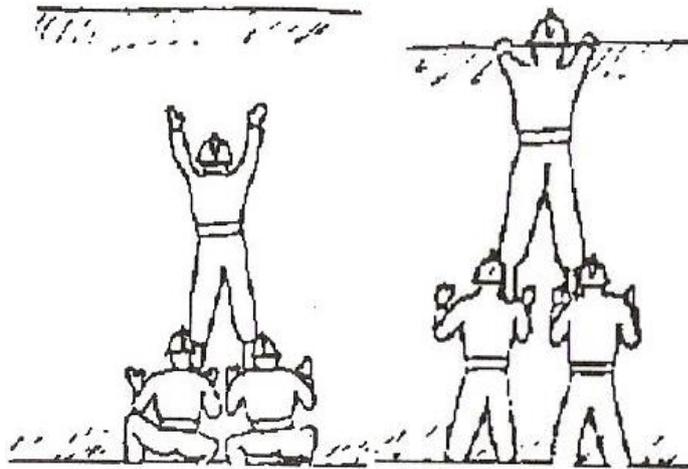
- Outra alternativa é o Homem base agacha, recebendo o Homem subida com as pernas afastadas, passando por cima dos ombros.
- Extensão das pernas do Homem base, que segura as pernas, devendo ser a altura dos joelhos do homem de subida.



b) Técnica de Escalada utilizando Três Bombeiros

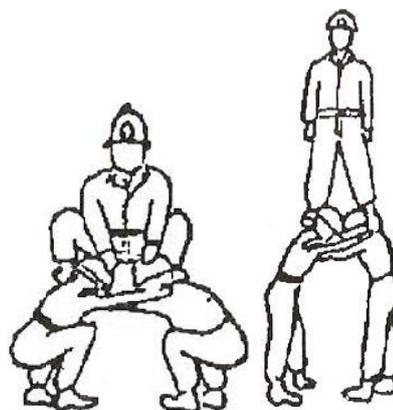
Dois Homens base posicionam-se como na 1ª subida com a utilização de dois homens;

Elevação de forma semelhante à técnica com dois homens, porém, com o peso do Homem subida distribuído em dois Homens base;



De forma semelhante à técnica de subida com dois homens base, com o auxílio dos braços, enquanto o homem de subida apoia os dois pés em seus ombros e as mãos nos capacetes.

Elevação de forma semelhante à técnica com 02(dois) homens.



8.1.2 TÉCNICAS DE ESCALADAS UTILIZANDO AS ESTRUTURAS DO LOCAL

c) Técnica da Escalada em Chaminés

Denominam-se de chaminés as duas paredes próximas uma da outra, permitindo a entrada de uma pessoa. Estas poderão ser verticais ou inclinadas.

Classificam-se de acordo com a sua largura, assim temos: Chaminés estreitas, médias e largas.

Quer na subida, como na descida de chaminés, empregamos somente os pés e as mãos como pontos de apoio, devendo firmar-nos apoiando as mãos contra a parede e apoiar os pés nela.

A técnica empregada para chaminés estreitas é a mesma que a usada para médias e consiste na troca alternada dos pés e das mãos, devendo estar uma das mãos à frente e a outra atrás, por sua vez a perna correspondente a mão avançada deverá ficar atrás, e a outra a frente.

É aconselhável trocar primeiramente os pés, em seguida as mãos e depois dar-se o impulso (para subir). Ao executar as trocas dos membros, não esquecer de apoiar as costas na parede.

Uma variante da técnica é empregada quando a chaminé média tende mais para estreita, utilizando-se os joelhos um de encontro ao outro, formando-se as pernas para o centro.

No caso de chaminés largas, a técnica a usar é diferente, pois as mãos não alcançam o outro lado, sendo assim, ficam dois pés no outro lado, afastados e as mãos na parede oposta, ajudadas pelo encosto direto das costas.

Utilizar cabo de segurança, observando que nos dias de chuva ou com a parede molhada, as chaminés ficam muito mais escorregadias.



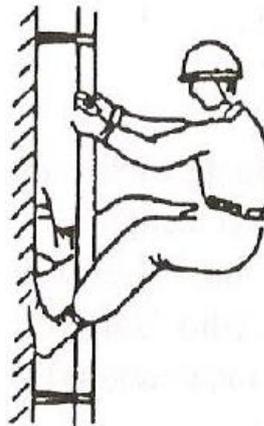
d) Técnica da Escalada em Canos e Similares

Processo de subida em que o Bombeiro utiliza canos ou similares fixos em paredes por avanços metálicos, que possibilitem ao executante, fixarem-se com ambas as mãos.

A progressão é feita com os pés na parede e as mãos no cano, coordenadamente.

Precauções:

- Verificar se a parede possui aderência suficiente para o apoio dos pés;
- Antes de iniciar a subida, estabeleça o ponto a ser atingido;
- Observe se o cano ou estrutura está bem fixo;
- Tendo em vista que esta técnica não oferece segurança e exige muita força física, certifique-se de que o local não permita o uso de outras técnicas e implante a mais segura.



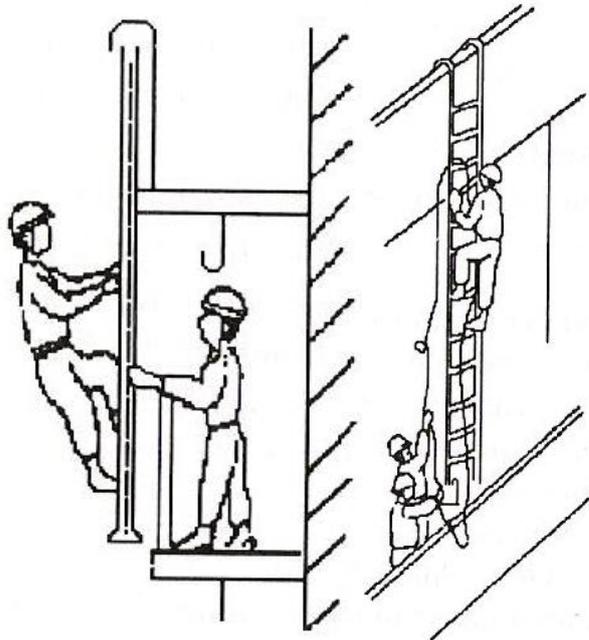
8.2 TÉCNICAS DE ESCALADAS UTILIZANDO ESCADAS

8.2.1 TÉCNICA DE ESCALADA COM ESCADA DE GANCHO

Esta escada tem como material de fabricação o duro-alumínio, portanto, é de fácil manuseio. Possui dois ganchos na extremidade superior que servem para sua fixação, quando não tem ponto de apoio para sua sapata. Assim sendo, dá condições de fazer escaladas em prédios altos, andar por andar, principalmente na ausência de escada mecânica ou prolongável;

Os ganchos têm um sistema de engavetamento e molas que lhes dão condições giratórias e movimentos para cima e para baixo. A manutenção da escada deve ser constante, usando graxa nas peças móveis;

E atentar para o procedimento de segurança, sempre trabalhando com ancoragens.



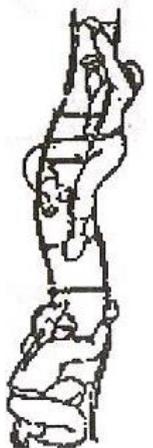
8.2.2 TÉCNICA DE ESCALADA COM ESCADA DE CORDA

A melhor forma de escalada em escada feita com cabo é pela sua lateral. A subida é realizada sempre mantendo pelos três pontos de apoios em contato com a escada. O olhar deve ser dirigido para o objetivo.

Manter sempre as mãos apoiadas acima da cabeça para melhor firmeza da escada;

Cuidado na execução dos movimentos, coordenando braços e pernas para não desestabilizar a escada;

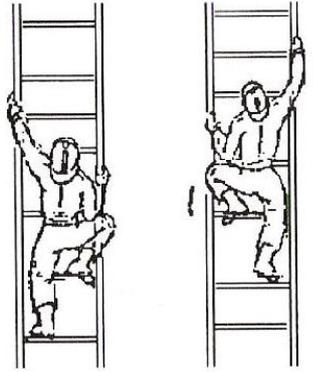
Outro Bombeiro poderá manter tencionada a escada, a fim de facilitar a escalada.



8.2.3 TÉCNICA DE ESCALADA POR ESCADA FIXA

Processo de subida em que o Bombeiro utiliza as escadas metálicas fixas nas paredes das edificações;

A técnica de progressão é a mesma utilizada em escadas de gancho ou prolongáveis, ou seja, a técnica dos “**três apoios**”.



8.3 TÉCNICA DA ESCALADA EM PAREDE

O salvamento em altura nem sempre é efetuado nos prédios da cidade, onde há escadas e outros meios que condicionam um bom salvamento. Estes trabalhos muitas vezes são efetuados nos diversos relevos e o Bombeiro, para resgatar uma vítima, é obrigado a lançar mão de técnicas de escaladas em parede.

Sendo assim, a Academia de Bombeiros Militar, na intenção de exercitar os seus alunos para este tipo de trabalho, construiu uma parede de escalada, com saliências e agarras fixadas, simulando esta situação.

As agarras em relação aos dedos, são classificadas da seguinte maneira:



Tomadas de dedos: Apesar de ser a agarra pequena, oferece bom ponto de apoio por permitir a colocação completa de todas as pontas dos dedos na aderência.



Tomadas de unhas: Devido à sua conformação e o seu tamanho reduzido, torna cansativa a sua técnica em agarras deste tipo, obrigando o fechamento quase completo das mãos, sendo todo esforço feito nas pontas dos dedos, que deverão estar bem fechados.



Tomadas arredondadas: É a saliência que menos oferece segurança, devido a sua forma redonda e de pouca saliência. Presta-se, no entanto, como simples apoio normal, para dar melhor equilíbrio numa posição difícil.

CAPÍTULO 9

TÉCNICAS DE RESGATE E SALVAMENTO

9 DEFINIÇÃO

Técnicas utilizadas com materiais e equipamentos específicos de Salvamento em Altura, ou materiais improvisados, visando a administração da segurança, e com o trabalho com o risco controlado da operação, visando o resgate e salvamento de vítimas, conforme gravidade da mesma no cenário da ocorrência.

9.1 EQUIPAMENTOS DE SALVAMENTO

9.1.1 PRANCHA RÍGIDA

Para o salvamento de vítimas inconscientes e/ou politraumatizadas, é interessante a utilização de macas apropriadas, como: “OffShorh”, “Sked”, “Tipo Cesto”, “Maca Aramada” e outras, ou prancha rígida, na falta destas.

As macas apropriadas, normalmente possuem tirantes para fixação da vítima na mesma, todavia, na ausência de tais tirantes, o Cabo da Vida servirá para tal função. A amarração também é feita na prancha rígida e procede da seguinte forma:

Ancoragem De Vítima À Prancha Rígida

- Com dois cabos da Vida, faça um Nó Direito, unindo ambos;
- Coloque a emenda no dorso dos pés da vítima, fazendo um Nó Boca de Lobo envolvendo um pé com cada alça, cruzando os chicotes;
 - De cada lado da vítima, faça uma volta do fiel no olhal imediatamente superior aos pés;
 - Cruze os cabos para os lados opostos, envolvendo, por fora, com cotes nos olhais até chegar abaixo do tórax;
 - Para proteção das costelas, faça o nó direito colocando-o em cima do tórax;
 - Finalize cada Chicote com um fiel, no olhal por cima do ombro.

Alçada

- Permeie um cabo de no mínimo 30 metros, confeccionando uma azelha a aproximadamente 50cm do seio e introduza no orifício central superior da prancha rígida, finalizando com outra azelha perto da prancha.

- Separe e posicione os chicotes lateralmente à prancha, puxe o cabo pelo seio em cada orifício, conectando com mosquetões quatro seios na parte inferior da prancha.
- regule os seios da parte superior da prancha conforme o tamanho da vítima e conecte quatro em cada mosquetão.
- Finalize a amarração nos pés da vítima com uma volta do fiel utilizando os chicotes.

9.1.2 MACA SKED

A maca Sked (STRETCHER KENDRICH EXTRICATION DEVICE (DISPOSITIVO DE EXTRICAÇÃO ESTEIRA DE KENDRICH) é confeccionada com material plástico flexível, altamente resistente à abrasão, ao calor e a agentes químicos. A maca surgiu para atender as necessidades de caçadores americanos que precisavam transportar a caça de grande porte (veados, alces, caribus, etc.) pelas ladeiras geladas do estado americano do Oregon. Atualmente é usada para resgatar pessoas em ambientes agrestes, em ambientes industriais (especialmente em espaços confinados) e para uso militar.



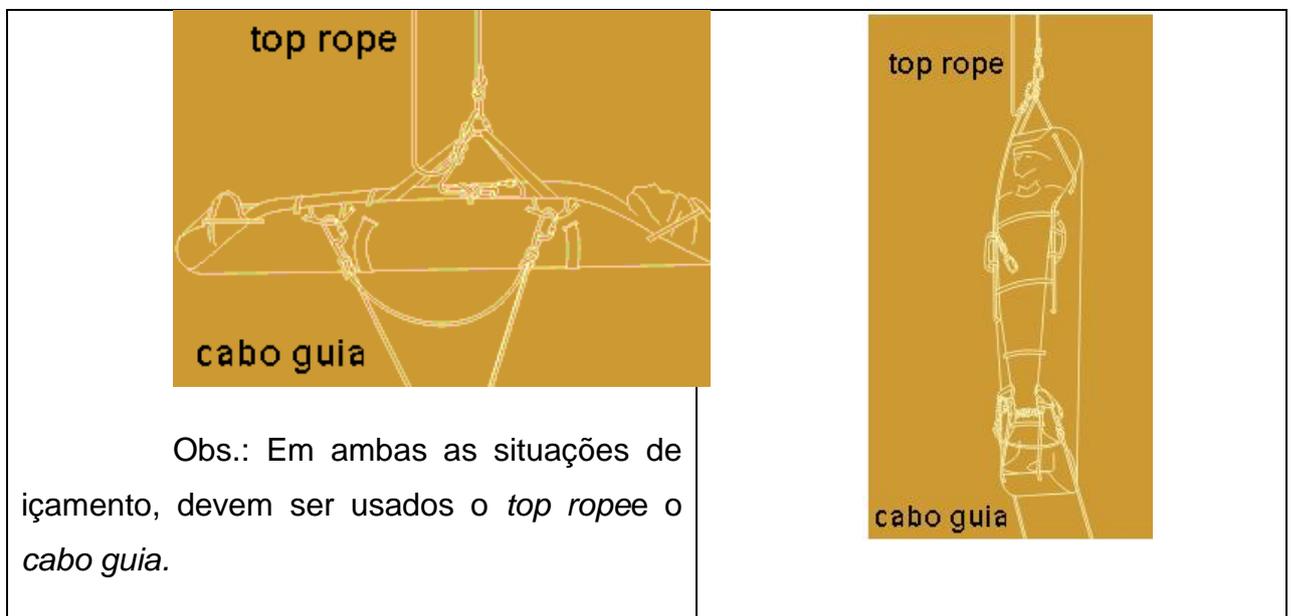
Maca de salvamento feita em PVC, acondicionada enrolada em uma mochila, facilitando seu transporte até o local onde se encontra a vítima. Possui 02 (duas) fitas tubulares de tamanhos diferentes. Pode ser utilizada em içamentos ou descida na horizontal ou vertical e foi desenvolvida para suportar arrastamentos. Na horizontal, possui uma regulagem de altura, dependendo do posicionamento das fitas tubulares e do

orifício superior. Seu uso é recomendado com a utilização de uma prancha rígida, que facilita a colocação, imobilização, arrastamento e retirada da vítima da maca.

Características:

- Fabricante: Skedco
- Origem: EUA
- Medidas (fechada): 91,44 cm de comprimento X 22,86 cm de diâmetro
- Medidas (aberta): 2,42 m X 0,90 m
- Peso: 8,17 Kg

Ïçamento na posição horizontal e vertical:



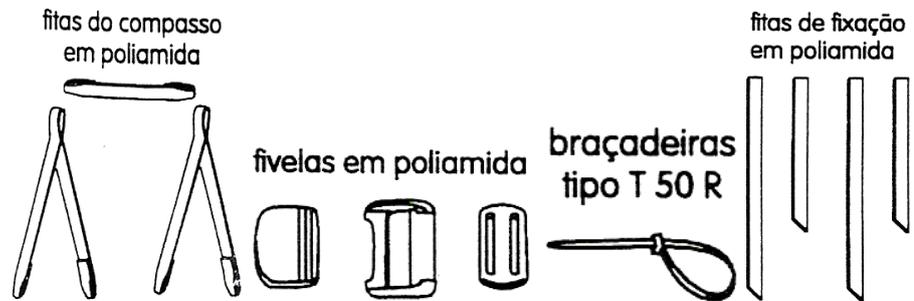
9.1.3 MACA STOCK (MAMUTE)

Especificações Técnicas:



- Peso: 11,350 kg
- Carga Máxima: 200 kg
- Dimensões: 2,00 x 0,60 x 0,15 m
- Tubos em Aço SAE 1020
- Perfis Estruturais Laminados em Aço SAE 1020
- Fundo em Polipropileno com dois mm de Espessura

- Fivelas em Poliamida Injetada
- Fitas em Poliamida de 50 mm
- Braçadeiras em Poliamida Tipo T 50 R
- Pintura Eletrostática Epóxi na Cor Vermelha
- Soldagem por Processo MAG



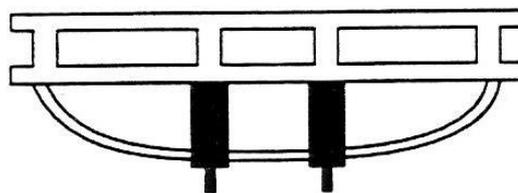
Estrutura

Na parte posterior da maca existem dois perfis estruturais de aço que oferecem maior rigidez para o fundo de polipropileno.

Isso permite que se dispense o uso da prancha rígida, porém, a mesma pode ser colocada dentro da maca Mamute, facilitando a colocação e retirada da vítima.

Em todas as situações faz-se necessária uma adequada fixação da cabeça e pescoço da vítima, utilizando-se colar cervical, coxins e bandagens, principalmente nos casos de suspeita de lesão na coluna.

Esses perfis de aço proporcionam também um melhor deslizamento para a maca em diversos terrenos.

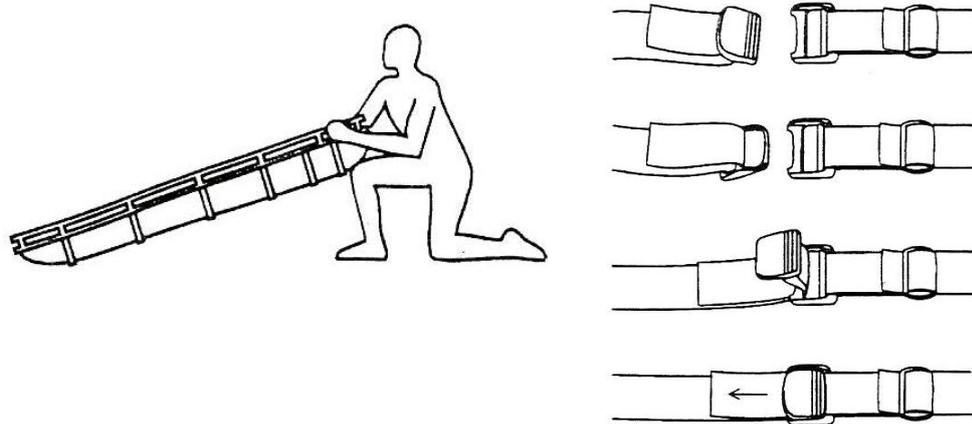


Fixação Da Vítima

A seguir serão mostradas as diferentes maneiras de fixar a vítima na maca. Lembre-se: as características individuais de cada caso determinarão qual a melhor

maneira de passar as fitas. Por isso, faz-se necessário um treinamento prévio no manuseio com as fitas, para facilitar a fixação da vítima durante a emergência.

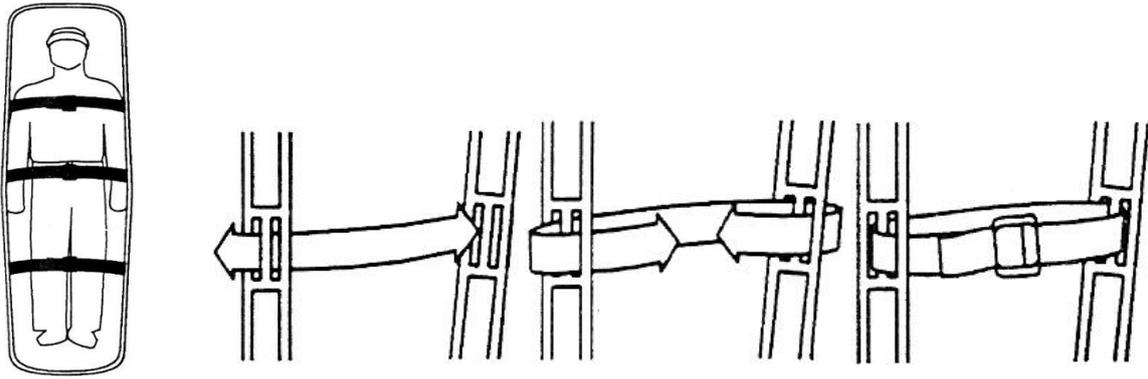
OBS: Para passar a fita peitoral e a fita do quadril por baixo da maca, é ideal levantar e calçar a parte superior da maca afim de facilitar a manobra, como na figura abaixo.



- Segure no encaixe macho, passando somente a parte plástica por dentro do encaixe fêmea. Não passe a fita junto
- Certifique-se de que a fivela encaixou perfeitamente e não tensione demais a fita, evitando problemas circulatórios à vítima.
- Observe as ranhuras do encaixe fêmea da fivela, que deve coincidir com as ranhuras do encaixe macho.
- Lembre-se: vítimas com suspeita de lesões internas precisam de cuidados redobrados.

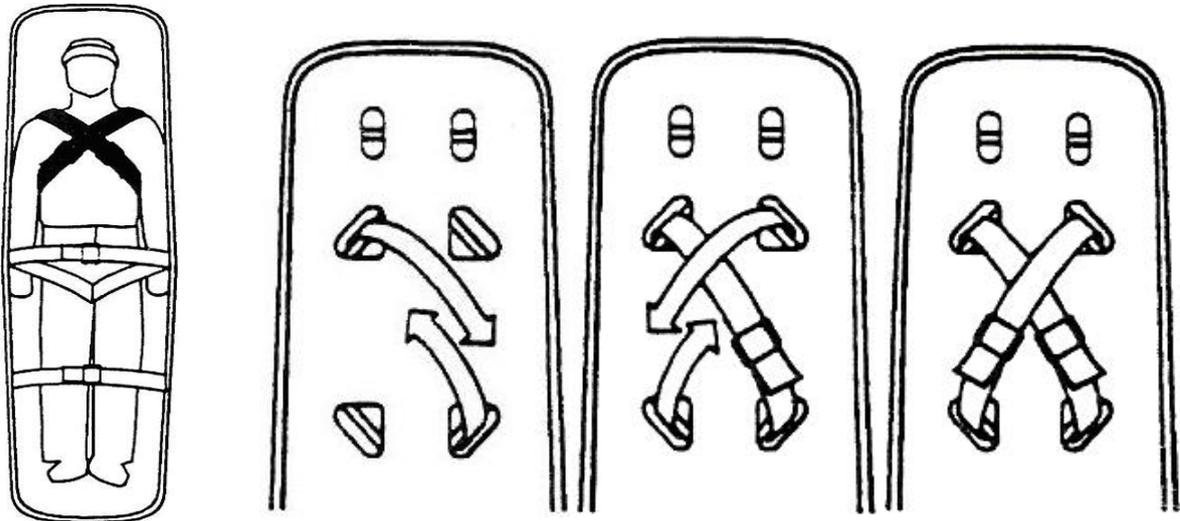
Passagem Rápida Das Fitas

É utilizada para transportes rápidos, onde a permanência da vítima na maca será por um pequeno período e onde sua completa imobilização não seja prioridade.



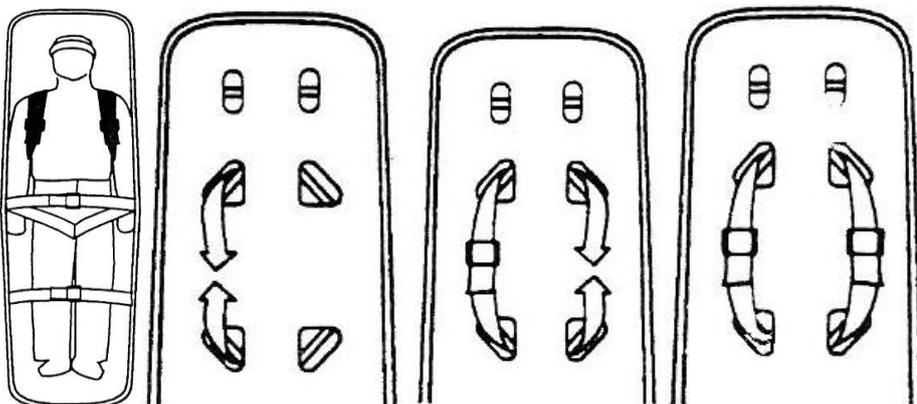
Passagem Da Fita Peitoral Tipo Cruzada

Garante maior imobilidade ao tórax. Para situações onde a completa imobilização da vítima seja prioridade.



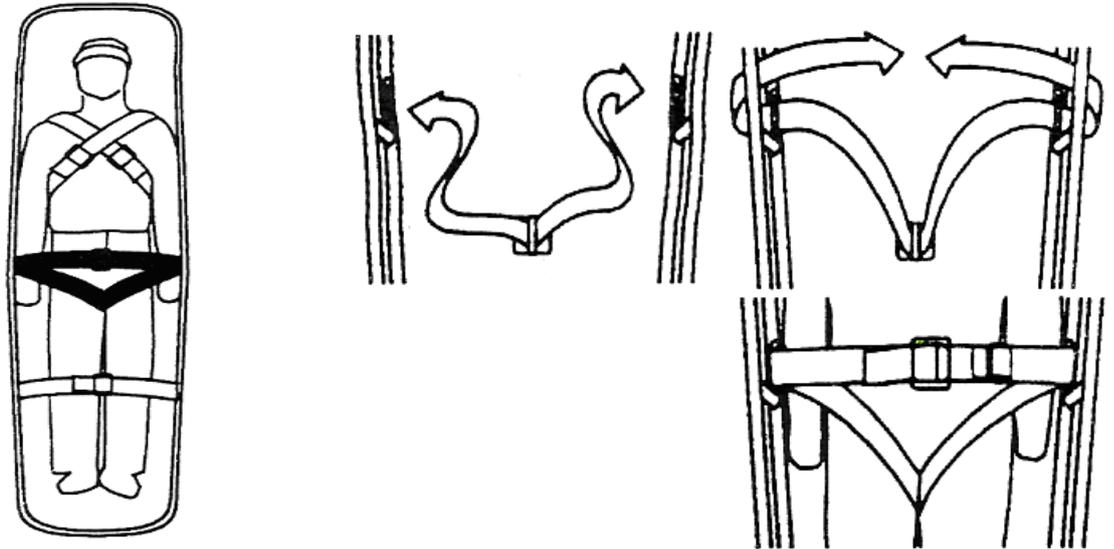
Passagem Da Fita Peitoral Tipo Mochila

Para casos onde haja lesões na área do tórax.

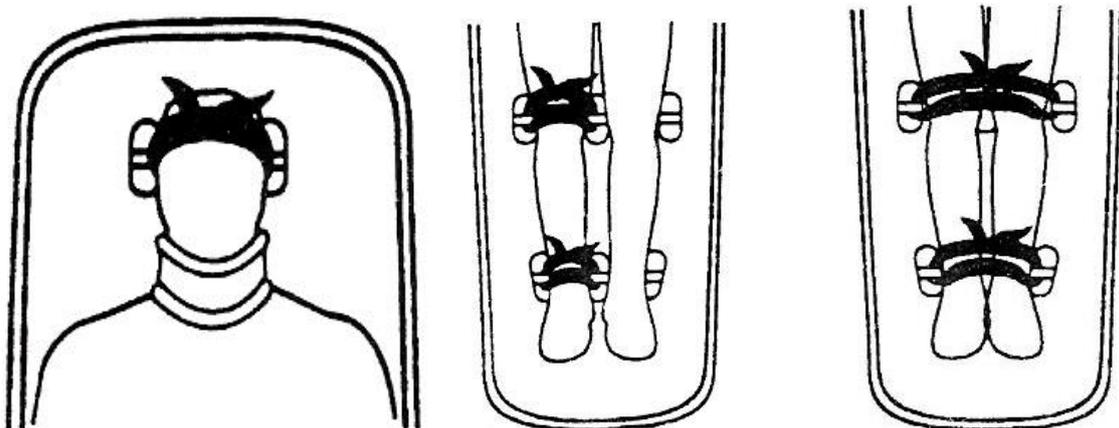


Fita Do Quadril

A maneira abaixo garante maior imobilização do quadril e evita que a vítima escorregue na maca. Ideal para trajetos longos ou terrenos acidentados.

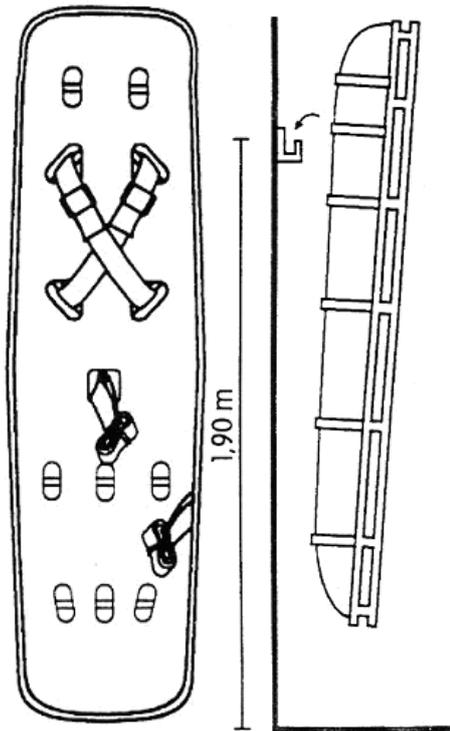
**Bandagens**

Depois de colocar o colar cervical, deve-se fixar a cabeça da vítima à maca através de bandagens. Em situações onde haja necessidade de uma melhor fixação para as pernas, pode-se amarrá-las também com bandagens.

**Pronta Para O Uso**

É importante que as fitas da maca sempre estejam colocadas de maneira que facilitem o imediato posicionamento da vítima e sua rápida fixação.

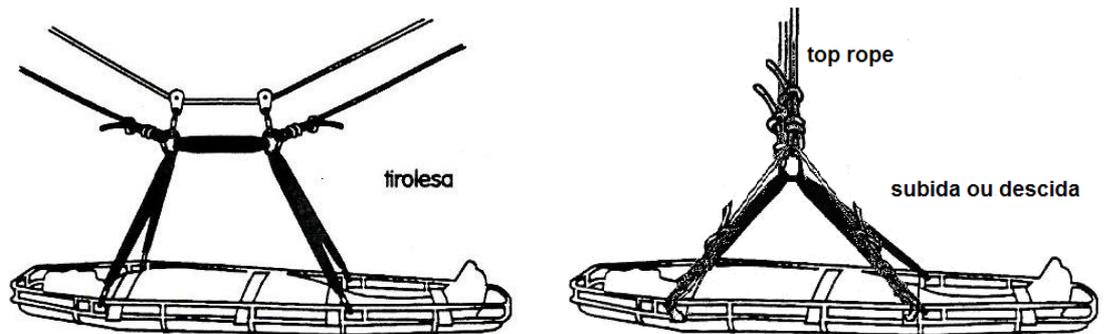
O fabricante aconselha deixar as fitas enroladas e presas com elásticos.



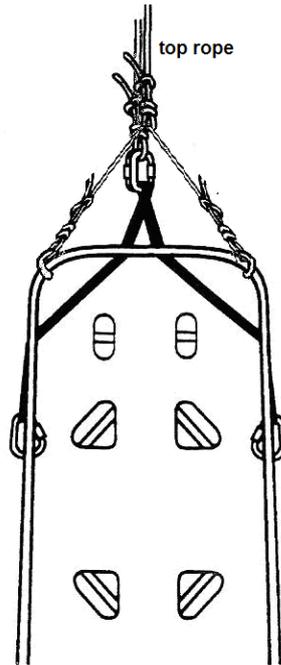
OBS. FIXAÇÃO NA PAREDE

Utilizando em Técnicas Verticais

Sua versatilidade fazem do conjunto um instrumento ágil no salvamento de vítimas em técnicas verticais.



Em casos de içamento ou descensão vertical, deve-se utilizar uma das fitas em “V” do compasso. Prende-se a fita na parte superior da maca conforme a figura abaixo.



Manutenção

- Não colocar em contato com materiais corrosivos ou agressivos. Para lavagem utilizar sabão neutro e água. Pode-se utilizar água quente até 100C para esterilização.
- Nunca guardar a maca úmida ou com resíduos.
- Antes e depois de cada utilização, é obrigatório verificar o estado do material.
- Verifique bem as condições das fitas. Dê uma atenção especial às fitas do peito e do quadril, que ficam desprotegidas na parte posterior da maca.
- Mantenha afastado do calor.
- Existem peças de reposição, sendo: Fivelas em poliamida, braçadeiras tipo TR 50 R, fundo em polipropileno, fitas de fixação em poliamida e fitas do compasso em poliamida.
- Não hesite em trocar um material que esteja desgastado ou tenha alguma deformação.

9.2 TÉCNICAS DE SALVAMENTO COM VÍTIMA CONSCIENTE

9.2.1 DESCIDA DE VÍTIMAS

A evacuação de vítimas de locais altos requer a utilização de equipamentos leves, porém de alta confiabilidade, pois a intervenção normalmente deverá ser realizada no menor tempo possível e muitas vezes por uma só pessoa, o que torna imperativo a participação de pessoas altamente qualificadas, pois estas deverão, num curto espaço de tempo, decidir qual o equipamento mais adequado, acessar o local, escolher ou providenciar os pontos de ancoragem, preparar e descer a vítima com toda a segurança.

9.2.2 RESGATE

O resgate de uma vítima é, sem sombra de dúvidas, a operação mais complexa, dentro das atividades de trabalhos em altura, motivo este que exige que os bombeiros estejam devidamente treinados e preparados. Em uma operação de resgate, o bombeiro não tem a opção de escolher o local mais favorável, o local já está definido pelo posicionamento da vítima, a ele cabe apenas definir a melhor estratégia para acessar a vítima e efetuar o resgate, no menor tempo possível. Os resgates em altura podem ser divididos em duas categorias básicas: "Resgates Simples" e "Resgates Complexos". Nos Resgates Simples, entende-se que a vítima sofreu um acidente qualquer, e acabou suspensa por sua ancoragem e está impossibilitada de sair dessa situação, pelos seus próprios meios, seja por estar inconsciente ou não. Na maioria das vezes o resgate poderá ser efetuado por apenas uma pessoa que transferirá a vítima para uma corda de descida e a baixará, com auxílio da gravidade, até o solo ou alguma superfície estável. Nos Resgates Complexos, entende-se que a vítima sofreu um acidente com fraturas ou outras complicações graves, que exijam que ela tenha algum tipo de atendimento e tenha que ser acomodada em uma maca, e posteriormente baixada ou suspensa para uma superfície estável e entregue aos cuidados dos socorristas. No resgate complexo haverá o envolvimento de muitas pessoas e equipamentos. Esta situação apresentada, não é a única que exigirá uma operação de resgate complexo. Qualquer que seja o tipo de resgate, a rapidez, é de vital importância, uma das razões são as consequências advindas de uma suspensão inerte, as quais podemos chamar de "Mal da Suspensão Inerte". Suspensão inerte é a situação em que uma vítima, equipada com cinto de segurança, permanece suspensa, completamente sem movimentos, seja por estafa ou inconsciência, nessas condições, as fitas do baldrier, pressionam os membros inferiores, dificultando a

circulação. Mal da Suspensão Inerte, são as consequências advindas após algum tempo de suspensão inerte. Embora ainda não totalmente claro, a ponto de podermos evitá-lo, o Mal da Suspensão Inerte, pode ser definido como: "Alteração do sistema cardiovascular pela diminuição do fluxo de sangue que permite a falta de suplemento sanguíneo ao cérebro, seguido rapidamente de morte". O tempo "médio" que uma pessoa pode suportar, antes de ser fulminado pelo mal da suspensão inerte, está em torno de dez minutos (como é um tempo médio, algumas vítimas sucumbem antes de decorrido este tempo.). Portanto é de suma importância, que uma vítima que esteja na condição de suspensão inerte, seja removida em um tempo máximo de **dez** minutos.

9.2.3 TÉCNICAS DE RAPEL - COM DESCENSOR MÓVEL

Técnica Japonesa:

Utilizando-se as mesmas amarrações vista anteriormente, porém, nesta técnica o Bombeiro acopla o mosquetão da vítima em seu próprio mosquetão, que é acoplado no freio oito ou outro descensor.

A vítima fica pouco abaixo do Bombeiro, devido a distância de seu mosquetão, bem como de frente para o Bombeiro, segurando em sua coxa.

O Bombeiro se posiciona com as pernas abertas, com a vítima no meio, de frente para a parede, apoiando os pés, mantendo as costas da vítima longe dos obstáculos da parede.

O Bombeiro deve segurar a vítima pela região da cervical, protegendo-a dos obstáculos e distanciando-a do descensor.

Descer pausadamente e, caso o peso for muito grande, utilizar um sistema de frenagem suplementar.

Técnica Francesa:

Utilizando-se as mesmas amarrações vista anteriormente, porém, nesta técnica o Bombeiro acopla o seu mosquetão no mosquetão da vítima, que é acoplado no freio oito ou outro descensor.

Desta maneira a vítima ficará pouco acima do Bombeiro e seus membros inferiores ficarão perpendiculares ao Bombeiro.

Esta técnica deverá ser utilizada quando houver uma suspeita de trauma nos membros inferiores. Pois o Bombeiro tocará o solo primeiro.

O Bombeiro deve segurar a vítima pela região da cervical, protegendo-a dos obstáculos e distanciando-a do descensor.

Descer pausadamente e, caso o peso for muito grande, utilizar um sistema de frenagem suplementar.

9.2.4 TÉCNICA VERTICAL COM EXTENSÃO:

Nesta técnica utilizam-se dois descensores um acoplado na vítima e outro no Bombeiro;

O descensor da vítima vai acoplado em uma extensão e esta conectada ao mosquetão da cadeira;

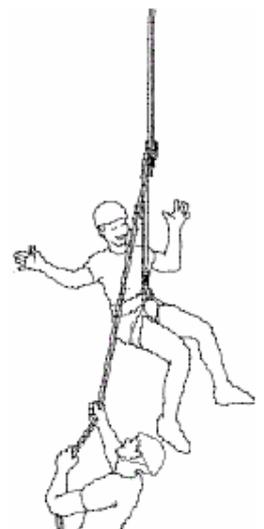
O bombeiro entra na via e realiza a blocagem do descensor, posicionando posteriormente a vítima;

Depois de posicionar a vítima o Bombeiro desfaz a blocagem e inicia sua descida.

Ao tocar o solo o Bombeiro tenciona o cabo travando a vítima e liberando o cabo lentamente realiza a descida da mesma.

Precauções:

- Observe a colocação correta do cinto ou as amarrações, antes da descida;
- Cuidado ao conferir através de procedimento de conferencia;
- Cuidado para não deixar cabelos, gravatas, tecidos, etc., prejudicarem a passagem do cabo entrelaçando-se no freio oito ou mosquetão;
- Desça a vítima suavemente, livrando-a de obstáculos e reentrâncias durante a descida (não utilize “queda livre”), velocidade uniforme;
- Mantenha-se atento a toda a descida da vítima, até que esteja segura no solo;
- Oriente a vítima a não colocar as mãos no cabo da via



principal;

- Afastar a vítima da parede.

9.2.5 TÉCNICA DE RAPEL - COM DESCENSOR FIXO

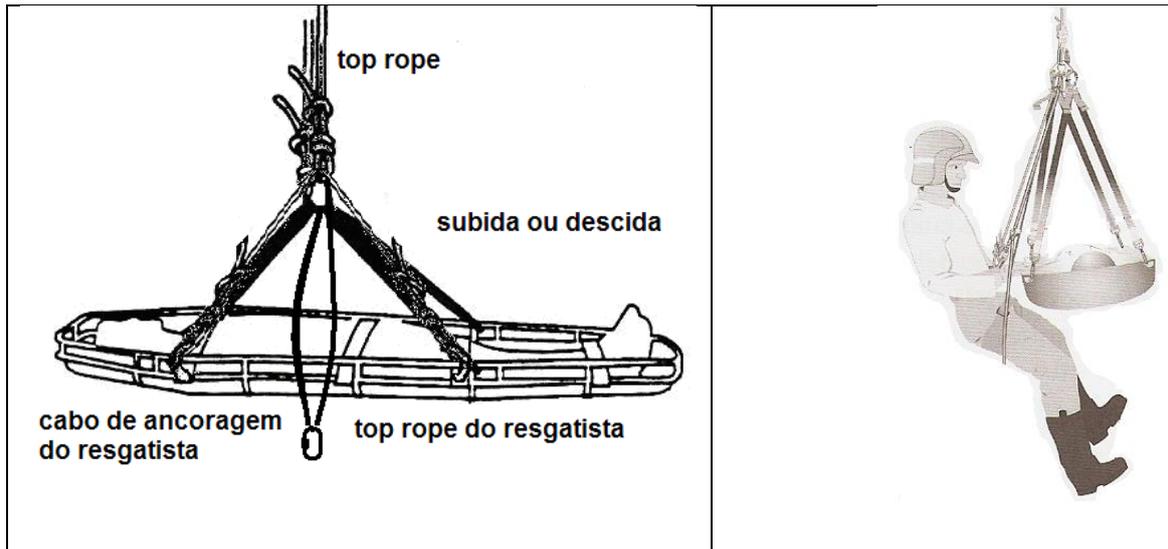
- Neste caso, ancora-se um freio oito (ou descensor compatível), laçado na via principal, logo acima do ponto onde se localiza a vítima;
- Com o descensor ancorado(fixo) um chicote é afixado na cadeira da vítima e o controle se faz pelo bombeiro localizado acima da edificação ou local elevado.
- A vítima desce sozinha ou acompanhada por outro bombeiro, porém o controle é externo, pois, o equipamento descensor fica fixo.

9.3 TÉCNICAS DE SALVAMENTO COM VÍTIMA INCONSCIENTE

9.3.1 TÉCNICA DA DESCIDA VERTICAL

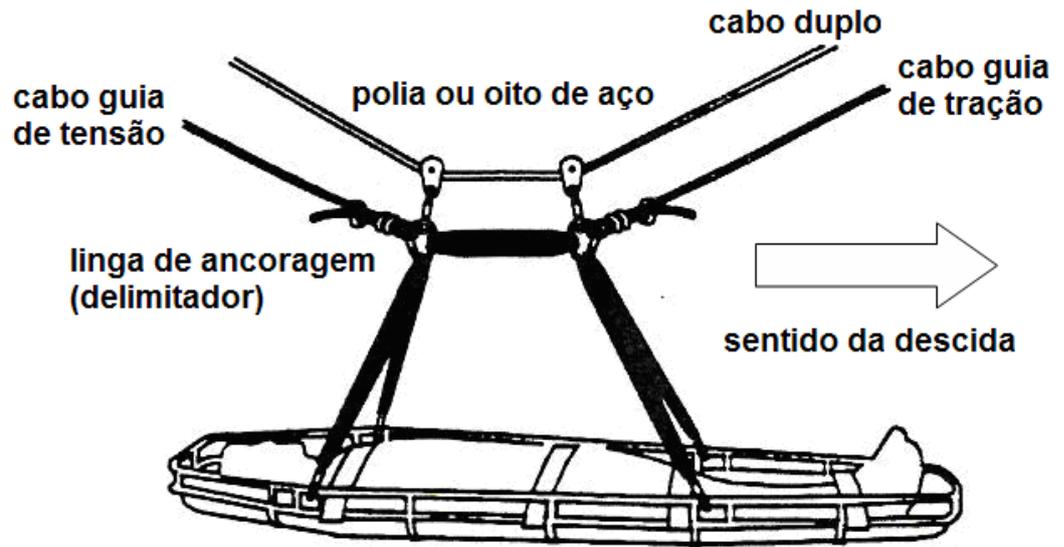
Após a amarração da vítima à prancha, permeie dois Cabos da Vida. O primeiro meça dos joelhos da vítima até o olhal superior da prancha, acima dos ombros, onde se confecciona uma Volta do Fiel de cada lado. Com o outro Cabo da Vida, meça do queixo até os olhais inferiores, onde também se confecciona o nó Volta do Fiel em cada lado. Com cada alça, confecciona-se uma Azelha Dupla, onde se unindo as duas, acopla-se o mosquetão. O mosquetão vai acoplado no cabo de descida onde pode ser colocado um Bombeiro na lateral da prancha, ligado a uma extensão. Também podemos colocar um Cabo Guia na lateral da prancha, com um azelha dupla para manter estabilidade. Esta técnica é também utilizada para evacuação de vítima em helicópteros.

Sempre trabalhe com cabos duplos, seja na via principal ou um para a via principal e outro para a segurança (top rope).



9.3.2 TÉCNICA DA TIROLESA HORIZONTAL E/OU INCLINADA

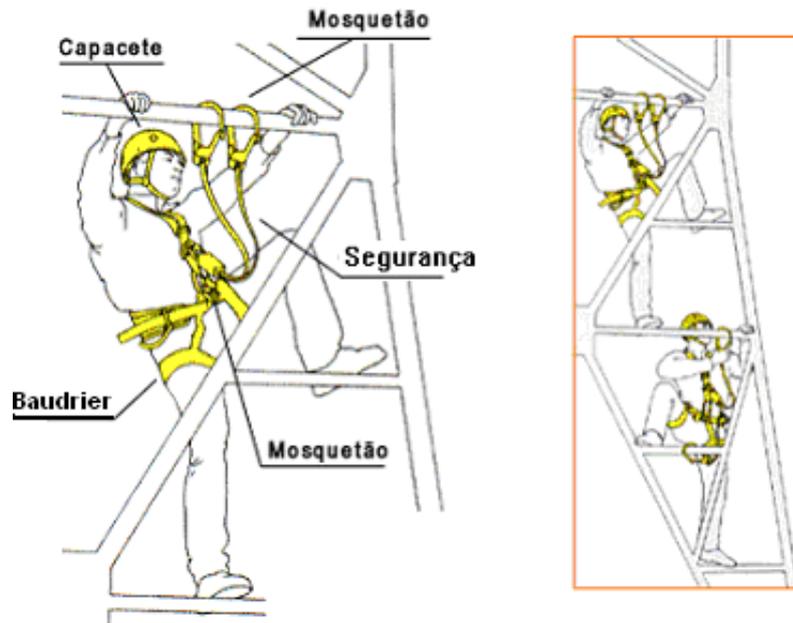
A montagem e operação de uma tirolesa são sem dúvida um dos maiores desafios para uma equipe de resgate, pois durante sua utilização, são geradas cargas elevadíssimas nos pontos de ancoragens e nos equipamentos, exigindo um profundo conhecimento, por parte dos socorristas, das características e limitações dos equipamentos a serem empregados. A utilização de uma tirolesa em muitos casos será a única opção para uma operação de resgate, seja ele em ambiente urbano ou de montanha. Situações típicas para sua utilização são, por exemplo: Evacuação de vítimas do alto de uma torre, caixa d'água ou qualquer tipo de edificação, onde a área imediatamente abaixo está obstruída, impedindo uma evacuação na vertical, neste caso monta-se uma tirolesa inclinada até o chão ou na horizontal, ate uma edificação adjacente. Certos cuidados para a montagem de uma tirolesa, são fundamentais, como o correto dimensionamento dos equipamentos e pontos de ancoragem, o adequado tensionamento das cordas, o emprego de corda dupla, (via principal e de segurança), e a utilização de cordas de tração e liberação da vítima.



Tirolesa para Resgate

9.4 SISTEMA DE PROGRESSÃO COM ANCORAGEM DUPLA

Em todas as situações de trabalho em altura, onde não existam sistemas de proteção coletiva instalados, o bombeiro deverá portar e utilizar um sistema de proteção contra quedas individual, isto de maneira constante durante todo o seu deslocamento pelas estruturas. Uma maneira de cumprir este requisito de maneira segura e eficiente é a utilização de ancoragem de progressão dupla, estas são utilizadas conectando-se alternadamente cada uma das duas extremidades do cabo da vida, de maneira que o bombeiro tenha sempre um dos dois mosquetões, conectados a estrutura, protegendo-o contra qualquer possibilidade de queda. **É importante que a ancoragem seja sempre conectada em pontos acima da cabeça do bombeiro.**



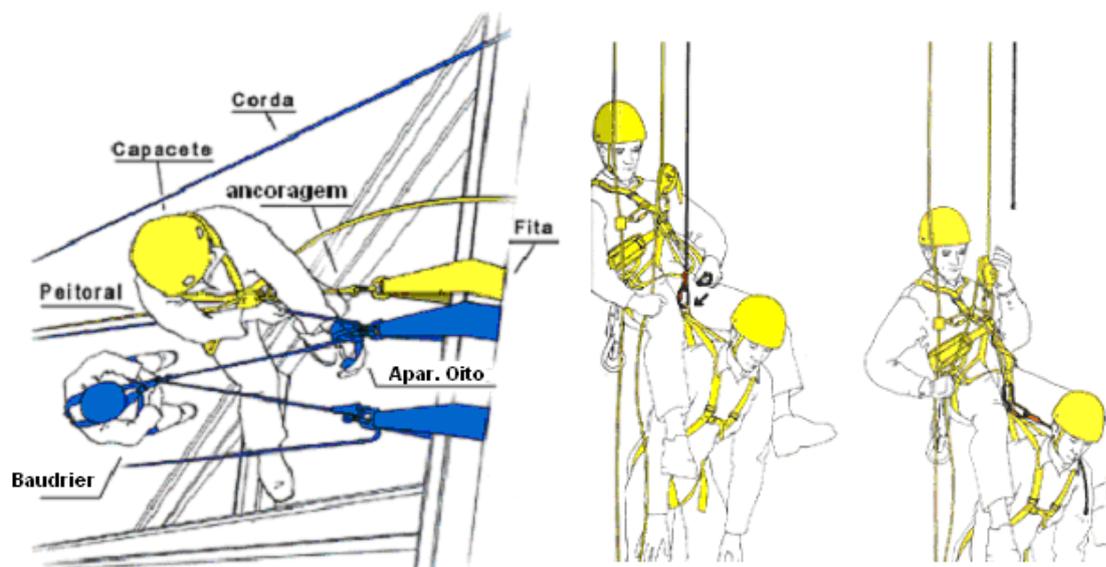
Sistema de progressão com ancoragem dupla

9.5 POSICIONAMENTO PARA TRABALHO EM ALTURA

Quando for necessário trabalhar em uma estrutura, a ancoragem de progressão dupla é o que há de mais seguro e confortável, pois deixa o bombeiro com ambas as mãos livres para melhor executar o trabalho. Tenha-se em mente que trabalhos em altura só devem ser executado, utilizando-se de baldrier ou nó cadeira. De maneira geral, quando o bombeiro tiver os pés apoiados, a ancoragem deverá estar fixada aos pontos laterais, e quando o ponto de ancoragem estiver posicionado acima da cabeça do bombeiro, ou este estiver suspenso, deverá se fixar à ancoragem ao ponto frontal, pois caso contrário, haverá certo desconforto. Nos casos em que o bombeiro estiver suspenso, sem apoio dos pés, deverá existir um sistema de "backup", por exemplo: um top rope.



Posicionamento para Trabalho em Altura



9.6 RESGATES VERTICAIS: CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha da técnica de salvamento a ser realizado dependerá:

- Das características do local do evento;
- Da existência de profissionais bombeiros qualificados;
- Do estado, localização e número existente de vítimas existentes;
- Do tipo e quantidade de material existente e disponível;
- Da existência de edificações próximas ao evento, quando se tratar de incêndio;
- Das condições do evento (em proporção) e local (fácil ou de difícil de acesso);
- Das condições climáticas (vento, chuva, horário, fumaça, chama, neblina, etc.);
- Da existência de pontos de amarrações, para auxiliar na segurança e outras atividades;
- Das características da área para onde serão evacuadas as vítimas (quando na ocorrência de grandes sinistros e ou calamidades);
- Do número de bombeiros disponíveis para realizar as atividades;
- Todas as atividades deverão ser executadas em princípio de caráter experimental, principalmente quando se tenha a exata medida de carga e necessidade de segurança.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Eduardo José Slomp. RESGATE VERTICAL. Associação da Vila Militar. Publicações Técnicas. Volume XXXIII.

RESGATE URBANO EM ALTURA, Delfin Delgado Beneyto, Madrid – Espanha.

MANUAL DE SALVAMENTO EM ALTURA, 2ª Edição. 1996, CBMRJ.

BONIER USINAGEM, Manual Do Fabricante Da Maca Mamute, Curitiba-PR, 2004.

CORPO DE BOMBEIROS, da Polícia Militar **DO ESTADO DE SÃO PAULO.** Manual de Fundamentos De Bombeiros. 2001, SÃO PAULO – SP.

CRISTIANO REQUIÃO, Cordas & Nós para Montanhistas, Rio de Janeiro-RJ, 2002.

MAJ BM MACHADO, Haroldo Ferreira & **TEN BM PAULO JOSÉ,** Barbosa de Souza. Manual Técnico Profissional de Salvamento, Volume 02 – Técnicas de Salvamento, 1997, BRASÍLIA – DF **CBMDF.**

MANUAL DO CESALV – Curso De Especialização Em Salvamento – 2008 – **CBMCE** FORTALEZA - CE

MANUAL DO CESEI – Curso De Especialização Em Salvamento E Extinção De Incêndios – **CBMDF** BRASÍLIA - DF

MANUAL DO CURSO BÁSICO DE MONTANHA, Exército Brasileiro, 2005.

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
COMANDO-GERAL
ESTADO-MAIOR GERAL
Campo Grande-MS, 22 de novembro de 2016.
www.bombeiros.ms.gov.br**