



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria da Segurança Pública
e Defesa Social



**CORPO DE BOMBEIROS
MILITAR** ESPÍRITO SANTO

Orgulho de Povo Capixaba

#SOMOS
#TODOS
BOMBEIROS



. GERÊNCIA DE CURSOS DE EXTENSÃO

SALVAMENTO EM ALTURA

2022



SUMÁRIO

FUNDAMENTOS BÁSICOS DE SALVAMENTO EM ALTURA	3
EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.....	17
NÓS E AMARRAÇÕES.....	35
ADAPTAÇÃO À ALTURA.....	51
TÉCNICAS DE DESCENÇÃO.....	53
TÉCNICAS DE ASCENÇÃO	61
MONTAGEM DE CIRCUITO	65
TRANSPOSIÇÃO DE VÍTIMAS NO PLANO HORIZONTAL	69
SISTEMA DE REDUÇÃO DE FORÇA COM ROLDANA.....	75
DESCIDA DE VÍTIMA COM “OITO FIXO”	82
REFERÊNCIAS	85



FUNDAMENTOS BÁSICOS DE SALVAMENTO EM ALTURA

INTRODUÇÃO

A busca por técnicas mais eficientes e aquisição de equipamentos modernos é uma realidade no CBMES nos aspectos relacionados à atividade de Salvamento em Alturas.

Porém, para que a Corporação alcance a excelência na prestação de serviços à sociedade, os procedimentos de execução das técnicas e a correta utilização dos equipamentos devem ser implementados por um processo organizado e estruturado, oriundo de um planejamento bem feito, com foco na capacitação contínua dos bombeiros militares e na melhoria das condições de trabalho e treinamento.

Este trabalho apresenta técnicas utilizadas nas atividades de salvamento em alturas no plano vertical, explorando princípios importantes, como ancoragens e técnicas de descensão e içamento adaptados ao grau de lesão das vítimas, além de orientações quanto aos materiais e equipamentos utilizados nas práticas de salvamento em locais elevado.

FINALIDADE

Proporcionar aos brigadistas profissionais, o desenvolvimento dos conhecimentos, das habilidades e de atitudes necessárias para realizar, com segurança, operações de salvamento em altura.

TERMINOLOGIA

Acochar: apertar.





Alça: volta em forma de “U”.

Ancoragem: ponto de fixação do estabelecimento.

Anel de Fita: trata-se de um pedaço de fita tubular ou plana unida através do Nó de Fita ou previamente costurada (mais resistentes).

Arremate: arranjo feito no final de um cabo para reforçar o nó principal e evitar que se desfaça aumentando a segurança.

Ascensão: subida.

Autoblocante: que bloqueia por si só. Termo usado para nos referirmos aos nós que se apertam quando submetidos à tração, por exemplo, Prussik, Marchand entre outros.

Auto-segurança: consiste em fazer em si mesmo, segurança durante uma escalada (o que é menos comum, mas possível) ou num rapel (mais comum). Usa-se geralmente um cordelete com um nó autoblocante preso à solteira acima ou abaixo do aparelho de frenagem.

Back up: termo inglês que significa voltar atrás, ter uma segunda chance. Na escalada e em técnicas verticais o termo é muito usado para significar “redundância”, ou seja, sempre temos que ter pronto um segundo sistema de segurança separado do primeiro.

Baudrier: mesmo que cadeirinha. Termo muito usado no militarismo.

Blocante: equipamento utilizado para realizar blocagens. Um tipo de bloqueador.

Cabo Aéreo: cabo tracionado entre dois pontos de ancoragem, na horizontal ou inclinado, e que serve para transposição de socorristas, equipamentos e/ou feridos. Também conhecido como tirolesa.

Cadeirinha: conjunto de fitas costuradas nas pernas e cintura formando uma espécie de “arreio” o qual é vestido pelo usuário, ajustando-se às pernas e cintura.





Existem modelos diversos de acordo com as várias atividades existentes. Também chamado de cinto de segurança.

Carga de Trabalho (CT): é a carga máxima “teórica” que o equipamento pode suportar, dentro de uma margem de segurança. É o resultado de uma fórmula na qual dividimos a Carga de Ruptura (CR) pelo Fator de Segurança (FS). $CT=CR/FS$

Carga de Ruptura (CR): é a carga máxima “real” que o equipamento pode suportar, segundo testes de laboratórios. É a carga na qual o equipamento se romperá.

Chicote: é a extremidade livre de um cabo (mesmo que “ponta”).

Clipar: ato de instalar o mosquetão a alguma coisa.

Cocas: torções indesejáveis do cabo.

Coçar: atritar a cabo.

Cabo Dinâmico: fabricada com uma “elasticidade” natural acima de 5% (depende da literatura) do seu comprimento com vista a absorver o impacto causado pela queda de quem estiver escalando, evitando danos à ancoragem, ao equipamento e/ou ao corpo do escalador. Sua “alma” ou “miolo” é constituído de fios torcidos que funcionam como “molas” ao receber tensão.

Cabo Estático: praticamente não existem. No Manual de Salvamento em Altura do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro encontramos referência a um cabo “estático” que tinha inclusive alguns fios de aço na constituição da “alma”. Seria um cabo “que não se estica”. Porém, é difícil conceber tal hipótese em atividades de altura. Tal cabo seria utilizado apenas para içamento de cargas e, principalmente, para montagem de cabos aéreos

Cabo Semi-estático: cabo que está no meio termo entre um cabo estático e um dinâmico. Estica-se cerca de 1 a 5% do seu comprimento (depende da referência). É usada em técnicas verticais para içamento de cargas, em sistemas de redução, tirolesa entre outras.





Cordelete: mesmo material da corda, contudo com diâmetro menor (geralmente entre 4 a 8mm). É usado normalmente com um nó de Pescador Duplo para a confecção de nós autoblocantes, para tracionamento de cabos ou para autosegurança durante o rapel. Também conhecido por cordim.

Correr: mesmo que escorregar.

Cote: arremate utilizados em alguns nós.

Desclipar: ato de retirar o mosquetão de alguma coisa.

Equalização: arranjo feito com anéis de fitas ou fitas tubulares onde o peso da carga é dividido igualmente entre as ancoragens.

Falçaça: acabamento do chicote para evitar que as fibras destrancem

Fita Plana: fita que não é tubular, ou seja, não é “oca”. Trata-se de uma fita única costurada.

Fita Tubular: fita “oca”. Quando apertamos suas bordas ela fica com o formato de um “tubo”, daí o nome.

Gatilho: parte móvel do mosquetão por onde é clipada a cabo. Também conhecido como “portal”, “dedo”, “mola”.

Grampo: modelo de proteção fixa feita de aço. Normalmente em forma de “P”. É fixada perpendicularmente à rocha por pressão e à “marreta” ou ainda encaixe.

HMS: *Half Mastwurf Sicherung*, palavra de origem Alemã, que traduzida quer dizer “segurança com nó dinâmico”. Modelo de mosquetão desenvolvido para se dar segurança com o nó dinâmico “UIAA” (mosquetão coletivo).

Mosquetão: anel de tamanho e formato variável que permite a conexão entre diferentes equipamentos de escalada.

Morder: pressionar ou manter a cabo sob pressão.





Passar o cabo: desenrolar o cabo e deslizá-la sobre as mãos inspecionando seu estado de conservação e desfazendo possíveis cocas (torções).

Permear: dobrar ao meio.

Proteção/protetor de cordas/quina: Estrutura metálica utilizada para proteger as cordas do atrito com as quinas de janelas ou pedras, por exemplo. No CBMES utiliza-se também como meios alternativos pedaços de mangueira de incêndio, gandolas ou capa de aproximação

Puído: danos no cabo provocado pelo atrito é o mesmo que coçado.

Rapel: “termo que vem do francês, é usado mundialmente nos círculos Alpinistas e significa descer com auxílio de um cabo fixo”.

Safar: liberar o cabo.

Segurança: é aquele que faz a proteção de quem está escalando ou rapelando, cuidando para que não caia, tencionando a cabo e, conseqüentemente, travando o equipamento de frenagem.

Seio ou anel: parte compreendida entre os chicotes ou volta em que as seções cruzam entre si, meio do cabo.

Tracionamento: puxar, esticar, tencionar um cabo.

UIAA: União Internacional das Associações de Alpinistas. Órgão oficial que realiza testes em equipamentos de escalada emitindo uma homologação que é mundialmente conhecida como sinônimo de qualidade, confiança e segurança.

Vaqueta: tipo de couro com o qual se fazem luvas utilizadas no rapel.

GENERALIDADES

Salvamento





Os perigos resultantes das condições adversas da natureza e da imprudência das pessoas determinam que as comunidades bem organizadas criem serviços para atendimentos de emergência. A atividade de resgatar vidas humanas, salvar animais e patrimônios, e prevenir acidentes denomina-se Salvamento.

Salvamento em Alturas

Definido como atividades de salvamento realizadas em locais elevados, podendo ser no plano vertical, inclinado ou horizontal.

Devido ao nível de comprometimento que o profissional de Salvamento em Alturas possui, é imprescindível recordar que, apesar de todos os conhecimentos teóricos e técnicos, há de se ter experiência e bom senso, em virtude dos trabalhos serem realizados sob pressão psicológica onde qualquer erro pode ser fatal.

PRINCÍPIOS DA SEGURANÇA

GARANTIR A PRÓPRIA SEGURANÇA:

De nada serve socorrer a uma vítima, se o sucesso da operação custar a vida de um bombeiro. É necessário garantir, na medida do possível, a segurança da equipe de salvamento e demais bombeiros envolvidos na situação, além da segurança do próprio acidentado.

NÃO AGRAVAR AS LESÕES:

Em muitos casos, é mais importante a qualidade no atendimento e a correta manipulação do acidentado (imobilização, contenção de hemorragia, prevenção de choque,...) do que a rapidez. Primeiro afastando-o do perigo sem submetê-lo a novos danos, para que adiante seja realizada a estabilização da vítima e para que





seja possível a aplicação dos primeiros socorros.

AVALIAR O BINÔMIO RISCO/BENEFÍCIO:

Analisar friamente cada caso e procurar soluções simples e seguras, através de opções alternativas, sem improvisações.

REDUNDÂNCIA NA SEGURANÇA:

Em uma operação de salvamento não podemos nos permitir o luxo de agravar o acidente e, como deve ser em qualquer operação de bombeiros, há de se duplicar os sistemas de segurança, e se for o caso, em algumas situações críticas, triplicá-los. Toda e qualquer operação de risco, seja no meio militar ou civil, exige a redundância da segurança. Não há como admitir falha, por exemplo, numa usina de energia nuclear, visto que se algum sistema de segurança falhar, outro deve assumir imediatamente, garantindo a integridade do sistema.

REVISAR OS SISTEMAS:

Em operações de salvamento, a segurança é primordial (novamente percebe-se a redundância) e antes que qualquer operação seja iniciada, todo o sistema deve ser revisado. Se as montagens são simples e estão ordenadas, não haverá perda de tempo, que em alguns casos pode ser fatal.

ECONOMIA DE ESFORÇO E DE TEMPO:

Sempre que possível, devemos nos ater ao princípio da simplicidade. Sempre é mais fácil, além de simplificar os sistemas de salvamento, descer as vítimas do que içá-





las. Tenhamos isto em mente quando possuirmos as duas opções.

USAR A FERRAMENTA SISTEMA DE COMANDO EM OPERAÇÕES:

Em toda e qualquer situação de emergência, o Sistema de Comando em operações

– SCO deve ser instalado. A assunção do comando e consequente desencadeamento da operação segundo um Plano de Ação é algo natural, que deve ser uma doutrina de qualquer operação de bombeiros, incluindo as de salvamento em alturas.

SIMPLIFICAR

O conhecimento e domínio das técnicas de salvamento em alturas não nos obrigam a usar todas elas. Há ocasiões em que com uma solução simples evitamos uma manobra complicada.

CONDIÇÕES BÁSICAS PARA A REALIZAÇÃO DE UMA ATIVIDADE DE SALVAMENTO EM ALTURAS COM SEGURANÇA

Para realizar uma atividade de salvamento em altura com segurança é necessário que os itens relacionados a seguir sejam atendidos durante toda a atividade.

- Controle emocional próprio;
- Controle da situação;
- Controle dos materiais;
- Controle de vítimas;





- Executar as atividades com convicção do que está fazendo;
- Dispor os materiais em local seguro e de fácil acesso.

CLASSIFICAÇÃO DA SEGURANÇA

SEGURANÇA INDIVIDUAL:

É toda e qualquer ação realizada pelo bombeiro para minimizar, prevenir, ou isolar as possibilidades de acidentes pessoais em uma operação de salvamento.

SEGURANÇA COLETIVA:

É todo o conjunto de procedimentos realizados com o intuito de assegurar a integridade física e/ou psicológica de um determinado grupo, que envolverá a atividade em si, todos os integrantes da guarnição, as vítimas e os bens coletivos.

A segurança coletiva é determinada a partir da avaliação prévia da situação, onde serão tomadas as decisões de como assegurar a realização da operação, que dependem basicamente do número de vítimas envolvidas, condições e características do local, e proporções do evento.

Um dos principais riscos dentro dos trabalhos realizados na segurança coletiva é, sem dúvida, a perda do controle da situação, além da falta de conhecimentos técnicos, inexperiência e descontrole emocional.

SEGURANÇA DOS MATERIAIS:

A segurança e a proteção dos materiais são alcançadas quando estes são adequados, e quando são utilizados dentro dos procedimentos técnicos para os quais





foram desenvolvidos.

Desta forma, a guarnição desenvolverá melhor o seu trabalho, conservará todos os materiais e equipamentos, e a existência dos riscos dentro da operação será conseqüentemente menor.

SEGURANÇA E PROTEÇÃO DE BENS MATERIAIS:

Os bens deverão ser protegidos desde que sua proteção não coloque em risco vidas alheias. Para tanto, é importante verificar as condições do local, a existência de materiais adequados para a proteção, fatores adversos que impossibilitem a proteção e identificar os principais pontos a serem protegidos.

Proteger é um ato de guardar e resguardar um bem de uma situação adversa.

REGRA DOS QUATRO OLHOS:

Nenhuma operação realizada em ambiente elevado deve ser individual. Mesmo em operações (sejam elas simuladas ou reais), as ações não podem ser realizadas isoladamente.

Desta maneira, toda operação em ambiente elevado deve ser realizada por um membro da equipe de salvamento e observada por outro membro que estará **“CONFERINDO”** se todos os passos (nós, ancoragens, cadeiras, etc.) foram metodicamente seguidos, o que possibilitará uma segurança maior da Operação.

FASES TÁTICAS DE UM SALVAMENTO EM ALTURAS

PREPARAÇÃO

Considerada por muitos especialistas como a etapa mais importante, a fase de





preparação antecede a ocorrência, ou seja, é toda a preparação que a equipe faz para estar apta a realizar um salvamento com segurança.

Formações, especializações, capacitações continuadas e treinamentos ordinários fazem parte dessa fase. Conhecer a habilidade individual de cada integrante da sua equipe, bem como ter familiaridade e treinar com os equipamentos disponíveis no seu serviço também são elementos da fase de preparação.

Mapear, conhecer e visitar os possíveis locais que possam acontecer ocorrências de salvamento em altura na sua região de trabalho também é fundamental.

Como tudo isso antecede o chamado, algumas doutrinas não classificam como uma das fases do salvamento, contudo, devido a sua importância, no CBMES entra no escopo do salvamento, justamente para ser lembrado e massificado.

AVALIAÇÃO (AVISO)

A avaliação começa desde o chamado e continua com a chegada ao local da ocorrência.

Assim sendo, a avaliação começa quando a guarnição é avisada da ocorrência e inicia a coleta de informações para atendimento. Vale frisar que a coleta de informações não termina nessa fase, ela se estende durante todo o atendimento. Nesta fase deve-se reunir o maior número de informações possíveis através de contatos prévios com pessoas que possam trazer informações valiosas acerca do local e do tipo de sinistro, como:

- Altura;
- Natureza da ocorrência;
- Número de vítimas e grau de lesão;





- Idade das vítimas;
- Hora do acidente;
- Lugar exato, ou o mais aproximado possível.

Uma vez no local da ocorrência, devemos lembrar e ser rigorosos nos seguintes pontos: segurança do local e avaliação 360°, prioridade do atendimento médico, acesso, estabilização e remoção da vítima com segurança.

No local, lembrar de avaliar os seguintes pontos:

- a) Análise das informações: complementando a avaliação, devemos confirmar as informações levantadas anteriormente, pois informações mais confiáveis e sem distorções são mais facilmente levantadas in loco. Confirmamos o número de vítimas, localização, gravidade, nível de consciência, dentre outros;
- b) Necessidade de reforços: confirmadas as informações e tendo uma ideia do espaço de trabalho, deve-se avaliar a necessidade de reforços e comunicar tal necessidade imediatamente, para que a ajuda seja enviada o quanto antes;
- c) Levantamento de riscos: refere-se aos riscos que podem existir em um serviço de salvamento em alturas, como eletricidade, fogo, produtos tóxicos, explosivos, pontos de ancoragem, arestas vivas, superfícies abrasivas, dentre outros;
- d) Plano de Ação: após confirmar todas as informações acerca do sinistro, devemos nos ater às decisões a serem tomadas sobre o desenvolvimento da atuação da equipe. Há diferenças técnicas e níveis de exigências diferenciados entre um salvamento de vítimas e a recuperação de cadáver, por exemplo.

OPERAÇÕES DE PRÉ-SALVAMENTO

Nessa fase ocorre toda a preparação para o resgate e só deve ser iniciada após a garantia de cena segura. O briefing com a equipe para passar o Plano de Ação é





primordial.

- a) Montar um primeiro acesso à equipe de salvamento, que possa avaliar a vítima e prestar os primeiros socorros, além de estimar a necessidade de uma equipe de APH para sua estabilização e posterior transporte;
- b) O Plano de Ação deve ser bem estruturado, porém deve ser flexível diante de situações inesperadas que exijam modificações no plano original. Por exemplo, um edifício colapsado com bombeiros atuando no salvamento, um novo desabamento pode fazer com que tenhamos que resgatar os resgatadores. É latente a necessidade de nos anteciparmos a tais situações;
- c) Preparar recursos humanos: dependendo do número de vítimas e da natureza do sinistro, necessitaremos de reforço, com pessoas de diferentes níveis de formação e especialização, que devem ser instruídos quanto aos procedimentos durante a ação de salvamento;
- d) Dispor todo o material para a montagem do sistema de resgate. Além disso, disponibilizar materiais necessários para a proteção da equipe de salvamento, como equipamentos de proteção respiratória, capas de aproximação, protetores auriculares, além de equipamentos de uso coletivo: iluminação, escoras, material de sapa, dentre outros;
- e) Adequar-se ao local e eventualidades da ocorrência: refere-se a recursos que previsivelmente serão necessários como: rádios para comunicação, iluminação para a noite, proteção contra fogo, proteção contra desabamentos, dentre outros.

SALVAMENTO

Fase em que ocorrem o acesso à vítima, sua estabilização e remoção. É o salvamento/resgate propriamente dito.

- a) Imaginar claramente a montagem do sistema e os possíveis acidentes,





antecipando-se a eles;

- b) Escolha e montagem dos pontos de ancoragem;
- c) Montagem dos sistemas de descensão, transposição ou içamentos de vítimas;
- d) Comodidade de acesso para quando a vítima se encontrar fora de perigo;
- e) Uma vez que tenhamos acesso à vítima, devemos avaliar a sua situação e verificar a necessidade de uma equipe de APH ou se a operação se resume em retirá-la do local de perigo. Importante ressaltar o apoio psicológico que a vítima deverá receber por parte da equipe de salvamento durante todo o desenrolar da ocorrência;
- f) Disponibilizar equipamentos de evacuação de vítimas (triângulo, peitoral, macas);
- g) Por fim, realizaremos a descensão, transposição ou içamento das vítimas. É de grande importância a comunicação entre os bombeiros de cima, de baixo e os que acompanham a vítima.

DESMOBILIZAÇÃO

Término do salvamento

- a) Neste momento é realizado um levantamento quanto aos bombeiros empenhados na ocorrência, além do equipamento utilizado, após sua correta desmontagem e acondicionamento;
- b) Após o recolhimento de todo o material, é feita uma reunião com todos os bombeiros participantes da ocorrência para que o comandante da operação possa levantar os acertos e as falhas da atuação de sua equipe. A análise de tais aspectos é de suma importância para aumentar a segurança, coordenação e eficiência em futuras operações.





EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

MATERIAL COLETIVO DE SALVAMENTO EM ALTURAS

CORDAS

A corda é um conjunto de fibras torcidas ou trançadas, dentro ou não de uma capa, que forma um feixe longitudinal e flexível, resistente à determinada tração.

Podemos assegurar que, dentro da vertente de segurança, a corda é o elemento mais importante para o bombeiro nas atividades de salvamento em alturas, o que lhe garante uma maior atenção, além de cuidados de manutenção e acondicionamento redobrados.

MATERIAIS

Fibras naturais: as cordas de fibras naturais não são mais utilizadas para realização de salvamento em alturas, tendo em vista que se decompõem com mais facilidade e não suportam muita carga de trabalho.

Fibras sintéticas: para elaboração deste tipo de corda são usadas preferencialmente três fibras: o polipropileno, o poliéster e a poliamida. As cordas produzidas de polipropileno não se deterioram com a umidade e são resistentes a diversos produtos químicos, entretanto, sua capacidade de suportar carga é baixa e se desgastam mais facilmente quando expostas ao calor e raios solares.

As cordas produzidas de poliéster são bem resistentes à abrasão, produtos químicos e calor, e possuem uma carga de ruptura elevada. Contudo, são pouco elásticas e amortecem menos que as de poliamida. As cordas fabricadas em poliamida possuem grande elasticidade, resistência à abrasão, raios solares, produtos químicos e boa absorção de umidade. Porém, quando molhadas, podem perder de 10 a 20% de sua resistência.





Existem, ainda, as cordas fabricadas em ARAMIDA, um novo tipo de fibra sintética, que pode ser comparada a fibras de aço em razão de sua grande resistência à ruptura.

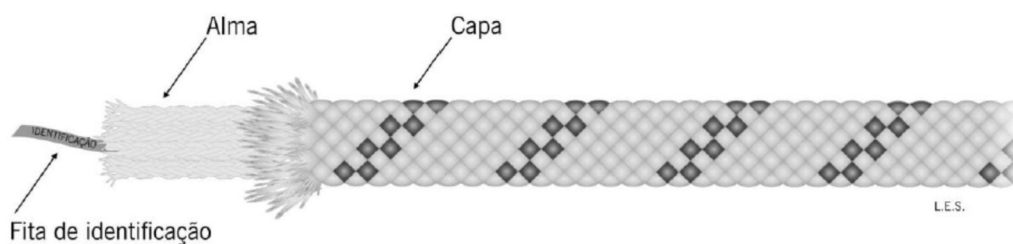
FABRICAÇÃO

Geralmente, as cordas utilizadas nas atividades de salvamento em alturas possuem diâmetro igual ou superior a 11 milímetros, e possuem as seguintes configurações:

- a) Cordas torcidas: são fabricadas enrolando as fibras em fios, os fios em cordões, e os cordões se enrolam até formarem a corda. Possuem a vantagem de permitirem a visualização de toda a corda e o inconveniente de todas as fibras estarem submetidas à abrasão. Sob baixa tensão, como no rapel negativo, tendem a girar; e são propensas a enrijecerem, além de dificultarem a confecção de nós e amarrações;
- b) Cordas de 8 ou 16 pernas trançadas: são fabricadas trançando oito ou dezesseis fibras de nylon ou polietileno. Vantagens: boa resistência à abrasão e grande carga de ruptura. Desvantagens: são suscetíveis ao encolhimento e formam “cocas” facilmente;

Cordas com alma e capa: Neste grupo se encontram as cordas dinâmicas e estáticas, largamente empregadas nas atividades de salvamento em alturas. A alma é responsável por 80-85% de sua carga de ruptura. A capa suporta 15-20% da carga, além de proteger a corda contra a abrasão e a contaminação por sujidades e produtos químicos. Vantagens: alta carga de ruptura, as fibras da alma são tão largas quanto à corda, tato muito suave, excelente para confecção de nós mais apertados que as cordas trançadas. Possuem uma elasticidade mínima sob tensão, mas com cargas pesadas sofrem um alongamento de 40 a 70% antes de se romperem. A capa oferece um bom parâmetro de manutenção, pois se ela apresenta deformidades ou falhas, a corda deve ser descartada;



Corda de segurança padrão Kernmantle (ABNT NBR 15986)**Corda de acordo com a NBR 15986**

Cabo de couro.



Cabo de aço com terminações



Cabo em fibra sintética.



Cabo dinâmico.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DIÂMETRO:

- a) As cordas simples: são aquelas com diâmetro superior a 11mm e são empregadas no serviço de salvamento em alturas.
- b) As cordas de apoio/cordas duplas: são aquelas entre 9mm a 10,5mm,



que são utilizadas sempre de maneira permeada ou dobrada para aumentar seu poder de frenagem. Essas cordas não são muito utilizadas em atividades de bombeiro.

- c) Os cordeletes: são cabos com bitolas de 6 mm a 8 mm, chegando, em alguns casos, a até 3 mm. Esses cordeletes, quando empregados em conjunto com cordas de bitolas diferentes, têm como finalidade garantir a segurança individual e auxiliar progressões verticais.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ELASTICIDADE PARA SALVAMENTO

Podem ser divididas em cordas semiestática e dinâmica. Essa divisão varia de acordo com o material referência.

As cordas semiestáticas possuem a elasticidade entre 2% e 5%. Atualmente são as mais utilizadas em operações de resgate e algumas literaturas entendem que a porcentagem da elasticidade um pouco maior ainda será considerada como semiestática. Reduzem o “efeito ioiô” e permitem a armação de cabos de sustentação.

As cordas dinâmicas são aquelas com elasticidade superior a 5%. São cabos que se alongam quando sob tensão, com o objetivo de absorver choque em caso de quedas, dissipando a tensão por toda corda. Por esse motivo é principalmente usada para a prática de escalada.

MANUTENÇÃO

As cordas apresentam uma longa vida útil, se bem mantidas e acondicionadas, quer seja no seu armazenamento ou transporte. Para tanto, devemos nos ater aos seguintes parâmetros:

- Não pisar ou permitir que grandes pesos sejam postos sobre as cordas;
- Evitar que a corda tenha contato prolongado com areia ou terra, uma vez que





os grãos se incrustam entre as fibras da corda e podem causar o cisalhamento da mesma;

- Não deixar a corda sob o sol por intervalos de tempo prolongado;
- Não permanecer a corda sob tensão desnecessariamente. Após o encerramento das atividades com as cordas, os sistemas de ancoragens devem ser desmontados ou afrouxados;
- Não sobrecarregar os nós e as amarrações;
- Não trabalhar, dentro do possível, com as cordas molhadas;
- Evitar o aquecimento da capa da corda, com uma descida rápida de rapel, por exemplo, pois tal aquecimento pode cristalizar as fibras da capa e diminuir sua resistência (lembrar que 15 a 20% da resistência de uma corda se concentra em sua capa);
- Não permitir que as cordas entrem em contato com produtos químicos, incluindo os derivados de petróleo, como querosene, gasolina ou diesel;
- Se as cordas estiverem sujas, lavá-las com detergente neutro, e secá-las estendidas sob a sombra, sem tensão;
- E, principalmente, evitar a abrasão das cordas com arestas vivas, o que pode causar inesperadamente a sua ruptura. As cordas são mais vulneráveis ao corte sob tensão do que as fitas.
- As cordas devem ser acondicionadas em um local seco e limpo, longe da umidade e da luz solar.

ACONDICIONAMENTO

Oito singelo: método para cordas estáticas com comprimento de 50 a 100 metros;





Anel ou Coroa: para cordas dinâmicas ou para cordas estáticas com comprimento inferior a 50 metros;

Oito permeada: método para cordas estáticas com comprimento acima de 100 metros;

Andino ou charuto: utilizado principalmente em operações em montanha, em que a corda deve estar firmemente atada ao corpo do bombeiro que a estiver transportando;

Corrente: para diminuir o comprimento dos cabos. Utilizada em situações que haja dificuldade de lançar a corda através do método tradicional. Num rapel em uma montanha, por exemplo, o bombeiro desce safando a corda, a fim de evitar que ela se enrole em alguma raiz ou gravatá;

Sacola: método empregado para acomodar cabos para as atividades com o emprego em aeronaves e em tentativas de suicídio.

Vocábulos empregados no manuseio com cordas

- **Sistemas de Cordas**: conjunto de cordas empregadas em uma mesma atividade;
- **Cabos de Sustentação**: em um “sistema de cordas” é aquele que suporta a carga (objeto, vítima ou bombeiro);
- **Cabo Guia**: Podem ser cordas de orientação (cabo guia em busca), direção (afastando de paredes) ou de arrasto (cabo do vaivém) em qualquer direção;
- **Chicote**: São as extremidades de uma corda;
- **Seio**: É a parte central de uma corda, situada entre os chicotes (não necessariamente o meio da corda);





- Coçado: É um cabo “puído”, danificado;
- Safar: Procedimento ou manobra de liberar um cabo enrolado;
- Permear: Procedimento de dobrar uma corda ao meio;
- Tesar: Procedimento ou ato de se dar tensão a uma corda;
- Falçaça: É a união dos cordões de uma corda (chicote) por meio de um fio, com a finalidade de fazer com que sua extremidade não desfie ou se desfaça;
- Bitola: É o diâmetro da corda expresso em polegadas ou milímetros;
- Peso: É o seu peso considerado por metro.

FITAS

As fitas se dividem em duas categorias: planas e tubulares. As planas são mais rígidas e foram suplantadas pelas fitas tubulares, que além de mais flexíveis, são mais resistentes.

Neste ponto, é importante ressaltar a diferença entre dois conceitos básicos: elasticidade e flexibilidade. A elasticidade se refere à capacidade da corda ou da fita aumentarem de comprimento quando submetidas a uma força externa qualquer, sendo considerado como parâmetro na classificação de cordas, como visto anteriormente. Já a flexibilidade é uma característica que a corda e a fita possuem de se moldarem quando utilizadas para a confecção de nós, por exemplo, não sendo característica determinante nas suas especificações.

Tal diferenciação se deve ao fato de que as fitas são classificadas como estáticas, fato este que inviabiliza a sua utilização como elemento de segurança individual, que deve apresentar o amortecimento necessário para evitar lesões em caso de queda.

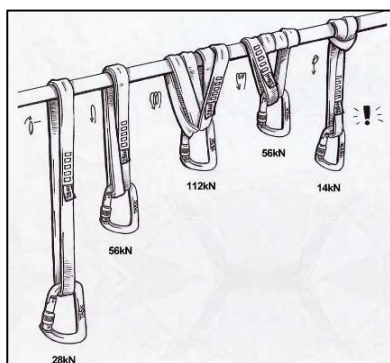
As fitas são muito utilizadas como elemento de fixação em ancoragens, onde tem a



função de equalização de tensão sobre os meios de fixação, além de protegerem as cordas, substituindo-as em arestas vivas e pontos de abrasão exagerada. A resistência à ruptura das fitas está relacionada à sua largura e material de fabricação, sendo utilizadas em anéis, que podem ser obtidos através de costuras (feitas durante o processo de fabricação) ou nós de emenda.

Os nós usados para unir as extremidades das fitas são tradicionalmente conhecidos como “nós de fita”, sendo importante uma sobra de 10 centímetros em cada lado, após a confecção do nó.

Os cuidados que devemos ter com as fitas são semelhantes aos das cordas, lembrando que a qualquer sinal de desgaste prematuro, as mesmas devem ser descartadas. O uso do anel de fita terá sua capacidade de trabalho aumentada ou reduzida, dependendo da forma que é utilizada, como mostra a figura abaixo.



ESCADAS

Utilizadas em atividades de salvamento onde a altura não é o maior obstáculo, como sacadas, varandas, janelas e marquises, sendo muito útil no resgate de pessoas em locais incendiados ou com grande quantidade de fumaça, o que atrapalharia uma evacuação pela entrada principal da edificação. São fabricadas em alumínio ou fibra de vidro, porém são encontrados alguns modelos em aço, que caíram em desuso por conta do peso elevado.



Nas atividades envolvendo a utilização de escadas, é de suma importância que o primeiro brigadista a ascendê-la utilize um cabo solteiro para prover sua fixação no ponto elevado, sendo que este somente poderá subir quando outros três realizarem a segurança embaixo da escada (um de cada lado e um terceiro firmando-a contra a parede).

EQUIPAMENTOS DE EVACUAÇÃO DE VÍTIMAS

MACAS

Imprescindíveis na evacuação de feridos, devem permitir a possibilidade de deslocamento na horizontal ou na vertical. Podem ser rígidas ou flexíveis, sendo que as rígidas, por possuírem uma estrutura metálica, são mais pesadas, porém mais resistentes. As flexíveis são feitas a partir de um plástico com grande resistência a abrasão e a deformação, que lhes confere maior leveza, mas exigem um maior nível de conhecimento técnico durante a sua utilização.



TRIÂNGULO DE EVACUAÇÃO

São elementos versáteis e muito cômodos, além de ocuparem pouco espaço. É destinado a vítimas conscientes que não possuem grandes lesões, o que obrigaria a utilização de uma maca. Possuem pontos de ancoragem com cores indicativas, que devem ser escolhidas conforme o tamanho da vítima que será transportada.



MATERIAL INDIVIDUAL DE SALVAMENTO EM ALTURAS

CINTOS INDIVIDUAIS DE SEGURANÇA



Os cintos de segurança são equipamentos individuais, também conhecidos como cadeiras de salvamento ou baudrier, altamente resistentes com fivelas em aço carbono ou inoxidável, como pontos de ancoragem. A quantidade de pontos de ancoragem define as classes das cadeiras de salvamento, sendo essas divididas em:

Classe I – conhecidas como “cinto de um ponto”, que se ajustam em torno da cintura e aguentam apenas a carga de uma pessoa.

Classe II – também conhecidas como “cinto de dois pontos”, possuem ajuste em torno da cintura e das coxas e são dimensionadas para suportar a carga de

salvamento. Mesmo podendo ser utilizada em salvamento, sua principal utilização é durante a prática de escalada esportiva.



Classe III – são conhecidas como “cinto de três pontos”, pois se ajustam em torno da cintura, das coxas e do peito, através de um suspensório. Esse cinto é o mais utilizado pelo CBMES para a realização de salvamento em alturas.



CAPACETES



Possuem a função primordial de protegerem contra a queda de objetos que possam incidir diretamente sobre a cabeça do bombeiro durante as atividades de salvamento, além de protegerem contra obstáculos em locais baixos ou elementos móveis pendentes. Devem possuir uma jugular que o prenda à cabeça, e furos para

promoverem a ventilação adequada.

LUVAS



São essenciais nas atividades de salvamento em altura, devendo ser confortáveis e adequadas ao tamanho da mão de quem estiver usando-a.

As luvas devem possuir uma proteção extra na região da palma da mão e no dedo polegar, que são os locais mais suscetíveis a queimaduras por abrasão. A proteção que a luva proporciona durante as atividades de salvamento em alturas é imensamente superior à falta de tato que ela produz. O bombeiro deve se adaptar à sua utilização e não retirá-la durante as operações, fato que poderia facilmente culminar em um acidente.

DESCENSORES - APARELHOS DE FRENAGEM

São aparelhos que utilizam o atrito com a corda para controlarem a velocidade de deslocamento vertical, dentre os quais podemos citar:

FREIO OITO

O freio oito é o descensor mais utilizado e comumente difundido para prática de atividades de altura. Trata-se de um material de aço inoxidável ou alumínio e possui o formato de um número oito, como o próprio nome indica. Pode ser encontrado em diversos modelos. Para realização de salvamento em altura existe o chamado oito de salvamento que é diferente do oito esportivo, pois o primeiro possui abas/orelhas na parte de cima que facilitam a realização de técnicas necessárias para

salvamentos. Apesar de ser relativamente barato e permitir o uso do cabo duplo, ele não funciona bem para cargas muito pesadas, fato que obriga os bombeiros a utilizarem formas alternativas de freio, como no rapel com vítimas, por exemplo, onde se utiliza um mosquetão como redução de força, ou através da confecção de várias voltas no oito para aumentar o atrito. Outro empecilho na utilização do freio oito é que ele “torce” a corda após passar por ela, formando cocas ao longo da corda, se ela estiver apoiada no chão.



DESCENSOR DE BARRAS

Também são fabricados por empresas diversas, como o Rack, da Petzl; e o Rackong, da Kong. É utilizado em grandes descidas através da utilização de cilindros metálicos, que ao serem aproximados ou separados, aumentam ou diminuem a capacidade de frenagem.



Rack

DESCENSOR AUTO-BLOCANTE

Existem no mercado vários modelos de descensores auto-blocantes, como o Stop, o I'D e o Gri Gri, da marca francesa Petzl; Indy da marca Kong; Double Stop da marca Anthron, SRTE Stop, de fabricação australiana, dentre outros modelos e fabricantes

diversos. Há entre eles algumas diferenças relacionadas aos materiais empregados e mecanismos de funcionamento e controle de frenagem. Porém se baseiam no mesmo princípio, em que uma alavanca determina a velocidade do deslocamento vertical através do atrito com a corda. Uma grande vantagem desses aparelhos sobre o Freio Oito é que eles não torcem a corda e também suportam uma maior carga, sem que seja necessário o uso das mãos para segurá-los. O bombeiro pode parar em qualquer ponto da descida e permanecer com as duas mãos livres para efetuar o serviço ao qual se destina.



ID



STOP



GRIGRI

ASCENSORES

Os ascensores são equipamentos destinados à subida dos operadores nos planos verticais. São equipamentos compostos por uma cunha dentada que pressiona a corda através de uma mola. Desta forma, o ascensor é acoplado à corda e corre em apenas um sentido. Quando empurrado para cima ele desliza e quando pressionado no sentido contrário, ele trava.



Ascensor de punho



Ascensor ventral

BLOQUEADORES

Existem algumas diferentes maneiras de classificação de materiais. Os bloqueadores podem ser divididos em blocantes (nesse caso se enquadram os ascensores, por exemplo, que preferimos abordar em tópico separado) e trava quedas. Os blocantes são utilizados para içamento de cargas pesadas e segurança nos tracionamentos. Funcionam com sistema antirretorno, isto é, correm em apenas um dos sentidos. Possuem uma canaleta fechada, por onde a corda desliza e uma cunha que pressiona a corda contra a canaleta, travando-a. Os blocantes não devem suportar cargas maiores que 500kg.

BLOCANTE ESTRUTURAL

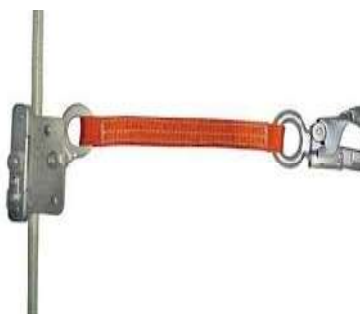
É um blocante que possui uma braçadeira de cabo que pode ser aberta e projetada para uso em sistemas de içamento de cargas ou dispositivo de captura de progresso.



TRAVA-QUEDAS

Rescucender (PETZL)

Esses elementos travam quando submetidos à carga em um sentido de deslocamento, através de uma pressão pontual entre a parte móvel do aparelho e a corda. É muito importante ressaltar que não podem, em hipótese alguma, serem utilizados como descensores, visto que o bombeiro não conseguiria controlar a velocidade de descida se pressionasse a parte móvel do trava- quedas.



Trava Quedas

CONECTORES

São equipamentos utilizados na união entre dois ou mais elementos de segurança. Os conectores possuem as mais variadas formas, tamanhos, materiais e fabricantes, possuindo uma gama interminável de utilização. É muito difícil (ou mesmo impossível) realizar uma atividade de salvamento em alturas sem lançar mão de um conector.

MOSQUETÕES

São os conectores mais utilizados, podendo ser de aço ou duralumínio. Sendo classificados da seguinte forma:

Sistema de Fechamento

- a) Mosquetões sem trava: usados em elementos de segurança temporária, como escaladas (costuras) e segurança individual;



- b) Mosquetões com trava: usados em elementos de segurança definitiva, como ancoragens, armação de circuitos, sistemas de multiplicação de força, progressão vertical, dentre outros. Podem ser encontrados modelos com trava automática ou de enroscar. Os mosquetões com trava deverão ser utilizados nas operações de salvamento em alturas com suas travas sempre fechadas, não podendo estar destravados em hipótese alguma, para evitar acidentes.



Forma Característica

- a) Simétricos; também conhecidos como ovais, são recomendados para montagem de sistemas de multiplicação de força, em conjunto com as roldanas e os aparelhos blocantes.



- b) Assimétricos; apresentam formas variadas, como HMS, tipo “D”, dentre outros. Estes mosquetões possuem características e utilidades diversas, que vão depender da atividade que estiver sendo realizada. Os tipo “D”, por exemplo, possuem a característica de fazer com que a carga seja transferida para o eixo maior do mosquetão, no lado oposto à sua abertura que é seu ponto mais fraco, enquanto os HMS são muito práticos para a fixação de várias cordas ou fitas a um ponto de parada.



Caso necessite utilizar dois mosquetões em um mesmo ponto de apoio, coloque-os em paralelo com as travas invertidas, evitando possíveis aberturas em um lado. Não coloque objetos próximos às travas, e lembre-se que quedas ou impactos podem provocar fraturas internas, diminuindo a sua resistência. No caso de atividades de deslizamento sobre cabos aéreos, deve-se manter a trava afastada do cabo de sustentação e o sentido de deslocamento deve ser idêntico ao sentido de fechamento da rosca, para evitar a sua abertura.

Os mosquetões possuem nomenclatura específica e são compostos por topo, nariz,

trava, base, dobradiça e espinha, conforme imagem:

MALHAS RÁPIDAS

Também conhecidos como “maillons”, são geralmente confeccionados em aço, o que lhes confere uma grande resistência. Diferenciam-se dos mosquetões por não possuírem um gatilho, pois sua abertura é feita através de uma rosca. Possuem formatos variados, como oval, semicircular e triangular (delta), e são utilizados para manobras auxiliares e fixação de equipamentos.



POLIAS

As polias servem para desviar o sentido de aplicação da força, para compor sistemas de vantagem mecânica e, ainda, para proporcionar o deslize por uma corda ou cabo de aço. Existem diversos modelos, cada qual com destinações específicas.

Normalmente são fabricadas em aço inoxidável e possuem diversos tipos de rolamentos. Cada polia possui uma limitação quanto à espessura da corda utilizada, sendo normalmente para cordas de até 13mm. Deve-se atentar também para o fato de que cada polia possui seu limite de carga descrito na própria peça. Os principais tipos encontrados no CBMES são as polias simples, que permitem a passagem da corda apenas uma vez, e as polias duplas, que permitem a passagem da corda duas vezes pela mesma peça.



PLACA DE ANCORAGEM OU DE ANCORAGEM

Permite a ancoragem de mais de um cabo em um mesmo ponto de fixação. Para sua ancoragem, é preciso que o ponto a ser aplicado o equipamento seja confiável. Esse equipamento também é muito utilizado em sistemas de redução de forças, onde utiliza-se mais de uma roldana no sistema, bem como em sistemas de tracionamento, possui grande capacidade de trabalho.



ROLL MODULE (CATERPILLAR)

O *Roll Module* consiste em um sistema redutor de atrito para cabos. Ele é equipado com módulos individuais que contêm rolos verticais e horizontais para orientar e proteger o cabo, minimizando, assim, os efeitos da abrasão e do atrito.

Os módulos são conectados de maneira que consigam seguir os contornos da superfície pela qual o cabo irá deslizar.



NÓS E AMARRAÇÕES

Nas operações de Salvamento em Alturas os nós aparecem como um mal necessário, uma vez que eles danificam as cordas consideravelmente, em especial quando submetidos à carga. A escolha do nó para um salvamento dependerá das



qualidades dele e da operação a ser realizada.

Neste contexto, é preferível que o operador de salvamento em alturas conheça poucos nós, mas domine sua confecção e aplicabilidade, do que conheça uma gama muito grande de nós, mas não tenha domínio deles e acabe por não os utilizar.

Sendo assim, a prática de nós por parte do brigadista, deve ser constante, para que na hora da ocorrência sua confecção possa fluir naturalmente sob quaisquer circunstâncias.

QUALIDADES DE UM BOM NÓ: Para escolher um nó que deve ser empregado em uma operação de salvamento algumas qualidades devem ser levadas em consideração. São elas:

- Ser seguro, isto é, não se desfazer quando tensionado;
- Ter estabilidade, quando submetido a cargas anormais;
- Ser forte, ou seja, perder pouca resistência (lembrando que a resistência perdida é no chicote da corda após o nó);
- Ser fácil, de aprender e de confeccionar;
- Ter um desenho, que seja fácil de visualizar se o nó está correto;
- Ser fácil de desfazer, após sua utilização.

Nesta unidade aprenderemos alguns nós, os quais serão utilizados na disciplina de Salvamento em Alturas e no decorrer da vida profissional dos brigadistas. Dividiremos esses nós em 7 (sete) classes para facilitar o aprendizado (vale salientar que os percentuais de perdas que aparecerão nas descrições têm por referência os manuais encontrados nos referenciais bibliográficos).

São elas:

1-Nós de Extremidades: Alemão ou Volta-do-Fiador, Simples ou Pescador Simples.



2- Nós de Emenda: Direito com arremate, Escota Simples com arremate, Escota Dupla com arremate, Nó de Fita, Pescador-Duplo.

3- Nós de Fixação: Boca-de-Lobo com arremate, Volta-do-Fiel com arremate, Voltas-sem-Tensão.

4- Nós Formadores de Alça: Azelha Simples, Azelha em Sete, Azelha em Oito, Azelha em Oito- Duplo Alçado, Borboleta, Balso-do-Calafate, Balso pelo Seio, Lais-de-Guia com arremate.

5- Nós Blocantes: Marchard, Prussik ou Prússico.

6- Cadeirinhas ou Assentos: Americano, Bombeiro, Japonesa. (não abordaremos)

7- Outros nós Importantes: Catau, Cote, Nó-de-Tração ou Paulista, UIAA ou Meio Fiel, Voltas da Ribeira. (não abordaremos).

CARACTERÍSTICAS E CONFEÇÃO DE CADA NÓ

Abodaremos os nós mais utilizados:

NÓS DE EXTREMIDADE

Nó Alemão ou Volta-do-Fiador: Pode ser utilizado como arremate, mas tem como principal função servir de base para confecção de outros nós como por exemplo, o Azelha-em-Oito pelo chicote. Perda de resistência de aproximadamente 20%.



Confecção do nó volta do fiador. (Fonte: CBMGO)

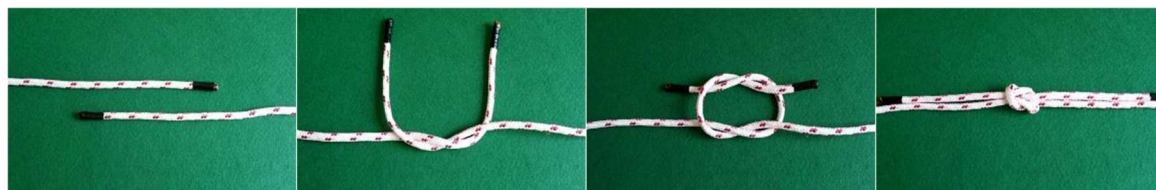
Pescador Simples: Nó comumente utilizado para arrematar outros nós, confeccionado pelo chicote da corda com a finalidade de impedir que o nó principal se desfaça, pode ainda ser utilizado como base para confeccionar outros nós, como o Nó-de-Fita, por exemplo. Perda de resistência de aproximadamente 30%.



Confecção do nó Simples ou Pescador-Simples. (Fonte: CBMGO)

NÓS DE EMENDA

Direito: Nó utilizado para emenda de cabos de mesma bitola não escorregadios. Perda de resistência de, aproximadamente, 15 a 20%.



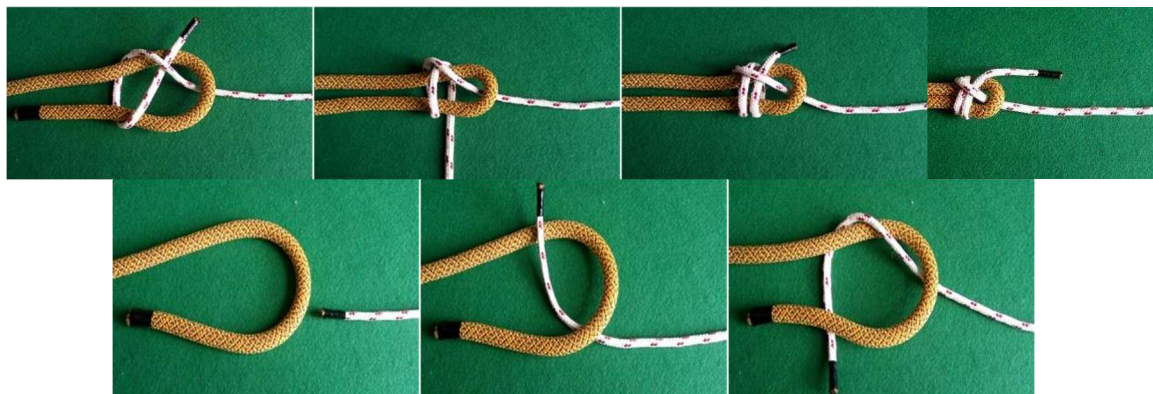
Confecção do nó Direito (Fonte : CBMGO)

Escota: Nó para união de cabos de bitolas diferentes, rápido e fácil de confeccionar, porém não é considerado um nó com boa estabilidade. Perda de resistência de 35%.



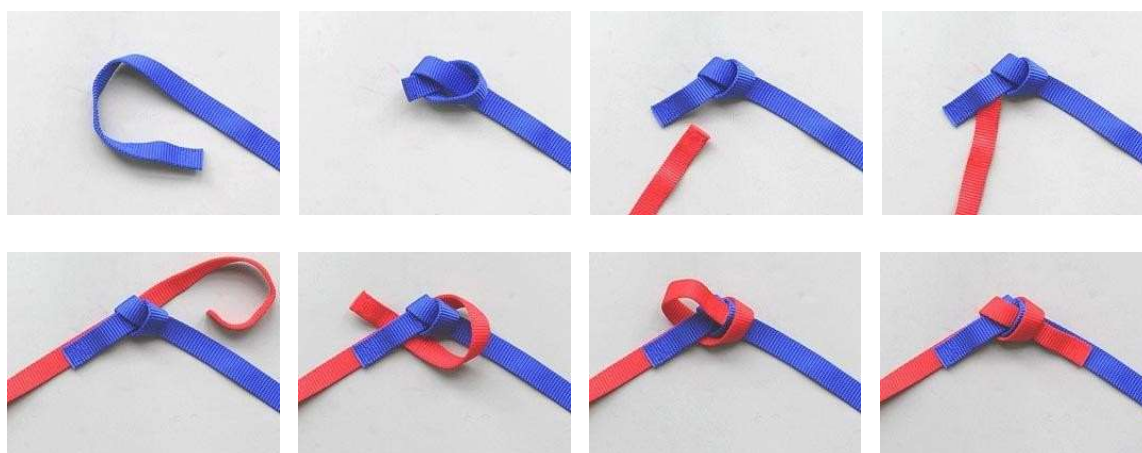
Escota duplo: Nó bastante similar ao escota simples, porém, executado com a adoção de uma volta a mais.

Confecção do nó escota simples. (Fonte: CBMGO)



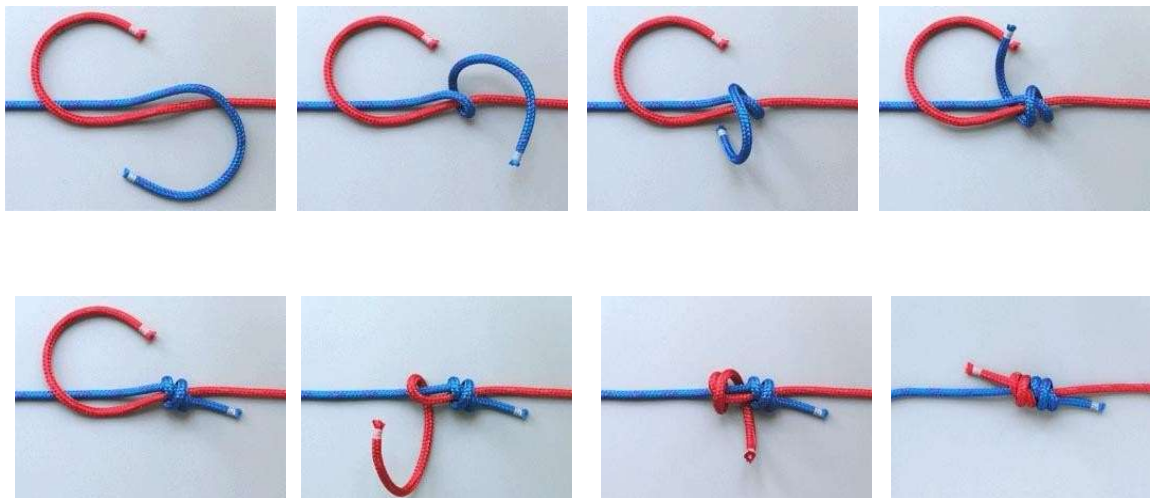
Confecção do nó escota duplo. (Fonte: CBMGO)

Nó de fita: É o único aconselhável para unir fitas. Deve-se revisa-lo bem, pois é muito comprimido quando usado. A sobra do nó deve ser de no mínimo o dobro da largura da fita. Perda de resistência de 36%.



Confecção Nó de Fita. (Fonte: CBMES)

Pescador duplo: Consiste de nós duplos contrapostos que acocham com a tração nas cordas que queremos unir. Perda de resistência em torno de 25%.



Confecção do nó Pescador Duplo. (Fonte: CBMES)

NÓS DE FIXAÇÃO

Boca-de-Lobo: Nó utilizado para ancoragem rápida ou para prender material no cinto de segurança, perda de resistência de 55%.



Confecção do nó Boca de Lobo. (Fonte: CBMGO)

Volta do Fiel: Muito eficaz e fácil de fazer. Desliza quando submetido a cargas superiores a 400 kg. Grande perda de resistência, 45%.

PELO SEIO



Confecção do nó Volta do Fiel Pelo Seio. (Fonte: CBMES)

PELO CHICOTE



Confecção do nó Volta do Fiel Pelo Chicote. (Fonte: CBMGO)

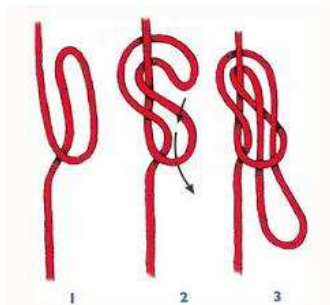
NÓS FORMADORES DE ALÇA

Azelha-Simples: Provavelmente o mais fácil de confeccionar, porém, trata-se de um nó fraco e que tende a acochar muito, perda de resistência de 36%.



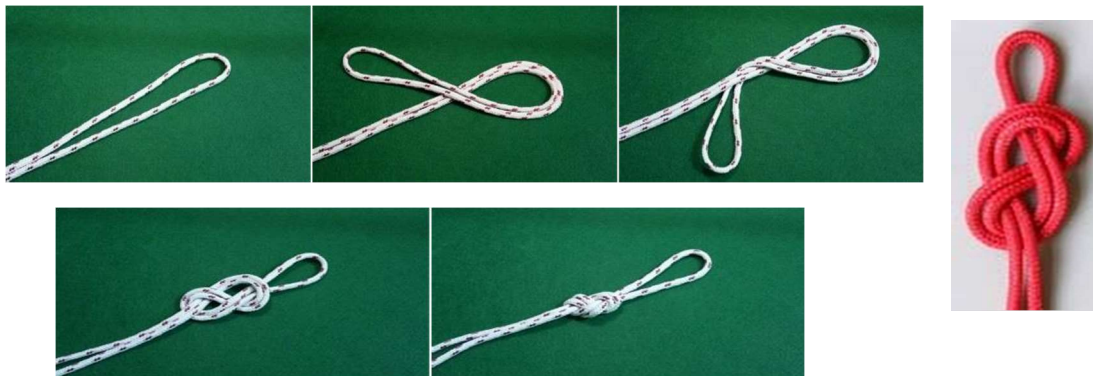
Confecção do nó Azelha Simples. (Fonte: CBMGO)

Azelha-em-Sete: é utilizado quando se precisa exercer uma carga no meio de uma corda que será tensionada, sempre atuando de forma paralela à corda principal. Pode ser confeccionado nos dois sentidos, perda de resistência de 27%.



Confecção de Nó Azelha em sete. (Fonte: Pinterest)

Azelha-em-Oito: Preferido como nó de alça pelos operadores do CBMES e por diversos grupos de resgate, pela segurança (fácil de analisar seu desenho pela equipe) e estabilidade, perda de resistência de 20 a 30%.



Confecção do nó Aselha em oito. (Fonte: CBMGO)

Lais-de-Guia: Nó tradicional muito utilizado devido a facilidade de confecção, e de soltura após o uso, perda de resistência de 33%.



Confecção do nó Lais de Guia. (Fonte: CBMGO)

NÓS BLOCANTES

Machard: Nó feito sobre cordas com cordeletes, devendo ter pelo menos cinco voltas. Deve ser bem ajustado para não deslizar sobre a corda. Resiste a 50% da resistência do cordelete.



Confecção do nó Marchard com uma alça. (Fonte: CBMGO)

Prussik ou Prússico: inventado pelo montanhista austríaco, Dr.Karl Prusik, é o mais tradicional e também mais indicado para resgate desde que com as três voltas padrão, garantindo assim maior segurança. Este nó desliza entre 8 a 12 KN.

PELO SEIO:



Confecção do nó Prussik pelo Seio. (Fonte: CBMGO)

PELO CHICOTE:



Confecção do nó Prussik pelo Chicote. (Fonte: CBMGO)

NÓ DE SEGURANÇA

Nó dinâmico UIAA ou meio-fiel: É deslizante, seguro e com grande capacidade de frenagem. Requer o uso de mosquetões com grande área de trabalho, de preferência do tipo HMS (Halbmastwurf Sicherung).



SISTEMAS DE ANCORAGENS DE SEGURANÇA (SAS)

Os Sistemas de Ancoragens de Segurança (SAS) são de extrema importância para a atividade de salvamento em alturas, visto que sem o SAS, toda a atividade é colocada em risco. Pode-se afirmar que grande parte da segurança da atividade de salvamento está colocada diretamente sobre as ancoragens.

Para a realização de uma ancoragem, o bombeiro deve atentar para alguns



requisitos básicos de segurança, a fim de se evitar acidentes no decorrer da operação, no tocante às características e requisitos das ancoragens.

Requisitos de uma ancoragem

- a) Escolher "pontos a prova de bomba" (pontos de fixação extremamente confiáveis) para então se construir a ancoragem. Neste sentido, colunas de concreto, ferro e aço são, em princípio, bastante confiáveis.
- b) Deve-se sempre utilizar mosquetões superdimensionados (capacidade acima de 22 kN);
- c) Utilizar sempre, pelo menos, 01 (um) mosquetão em cada ponto de ancoragem, quer seja no Ponto Principal, quer seja no Ponto Secundário;
- d) Evitar fazer os braços de alavanca. Sempre procurar fazer a amarração da sua ancoragem em um ponto próximo à base da estrutura, pois quando ancoramos em um ponto mais distante da base estrutural a força sobre esta aumenta muito, colocando em risco a operação;
- e) Fazer o SAS sempre em, no mínimo, 02 (dois) pontos de ancoragem, o Principal e o Secundário;
- f) Procurar ancorar-se diretamente sobre o local de descida, evitando assim grandes pêndulos e trabalho excessivo para o bombeiro.
- g) Escolher superfícies livres de pontos que possam cortar, queimar ou raspar os materiais flexíveis (Ex.: cabos). Sempre que necessário, proteja todos os materiais.

Classificação das ancoragens

PONTO PRINCIPAL: é o ponto escolhido para a realização da ancoragem devido à sua resistência e que deverá ser capaz de suportar todo o peso do sistema montado e do trabalho que será realizado.



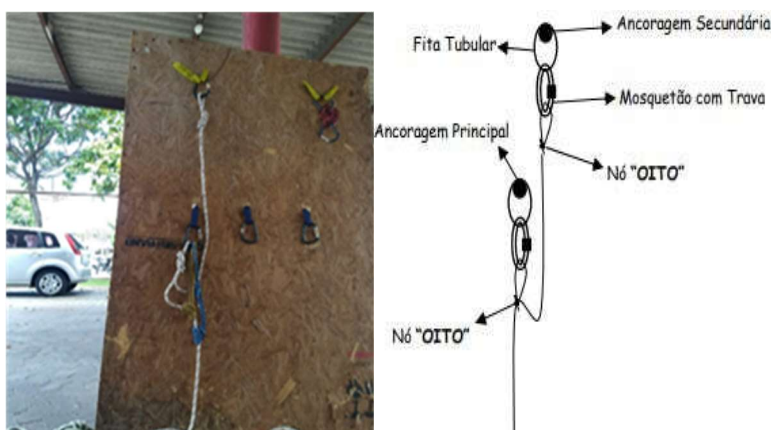
PONTO SECUNDÁRIO: diz respeito a uma segunda segurança, que deve ser utilizada para um ponto de ancoragem ou um equipamento. Sua função é garantir a segurança de todo o sistema.

De acordo com a quantidade e o posicionamento das ancoragens, Principal e Secundária, em relação ao objetivo da operação, podemos classificar uma ancoragem da seguinte forma:

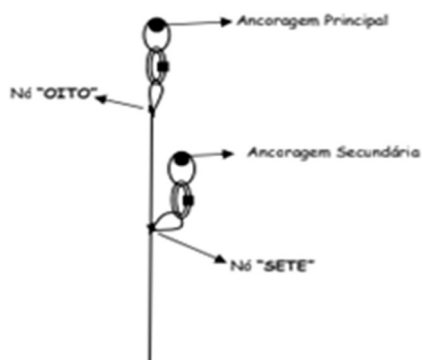
Ancoragem em Linha

As ancoragens em linha são aquelas em que o ponto Principal e o Ponto Secundário estão dispostos verticalmente, ou seja, um sobre o outro. Este tipo de ancoragem pode ser dividido ainda em:

- a) **Tradicional:** onde o ponto principal está mais próximo do objetivo do que o ponto secundário;



- b) **Contraposta:** Neste caso, o Ponto Secundário se encontra mais perto do Objetivo em relação ao Ponto Principal.



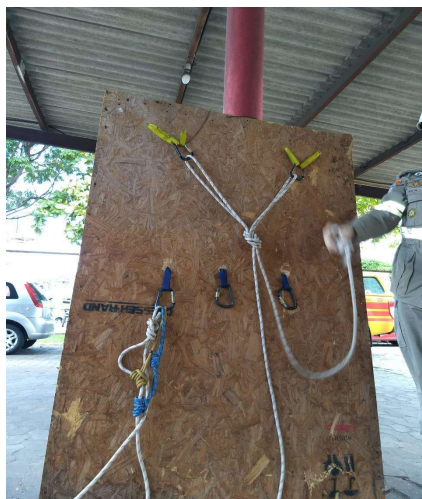
Ancoragem contraposta

Ancoragem Distribuída

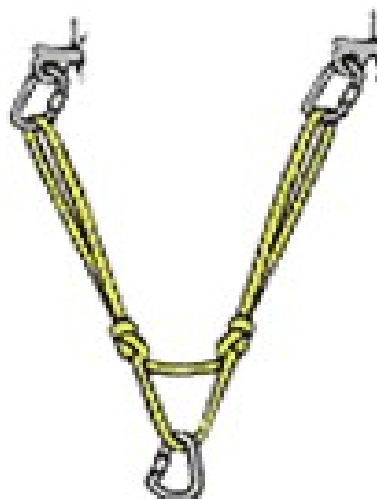
As ancoragens distribuídas são aquelas em que fazemos uma divisão de forças sobre os pontos de ancoragens, quer seja no Ponto Principal, quer seja no Secundário. Nessas ancoragens, normalmente os pontos de fixação estarão dispostos horizontalmente, facilitando dessa forma a equalização da ancoragem. Dizemos que as ancoragens distribuídas podem ser de dois tipos: Equalizada e Equalizável.

Equalizada: é o tipo de ancoragem feita quando estamos com o ponto de descida já definido, ou seja, não precisamos mudar a posição da ancoragem para realizar a atividade de salvamento. Normalmente este tipo de ancoragem é realizado utilizando-se apenas a corda de descida, confeccionando-se um nó para a fixação da mesma o SAS, independente do uso de materiais acessórios como fitas tubulares;

Neste tipo de ancoragem o ponto de descida é fixado no momento da realização da ancoragem e torna-se assim invariável.

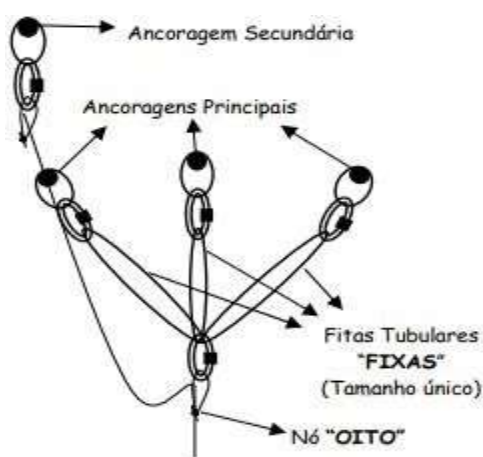


Ancoragem equalizada



Equalizável: pode-se dizer que é o mais prático tipo de ancoragem existente, pois permite variar o ponto de descida de acordo com a necessidade da operação. Uma vez que essas ancoragens são realizadas, normalmente com o emprego de fitas tubulares, tem-se uma grande mobilidade da ancoragem, sem perder a segurança, bem como agilidade na sua confecção.

Neste tipo de ancoragem o socorrista pode definir (lateralmente) o melhor ponto de decida além de possuir uma segurança extra em caso de rompimento de algum ponto de ancoragem.



Ancoragem equalizável três pontos



Recomendações gerais

- a) Os mosquetões, quando em contato direto com paredes, devem ter sua abertura (rosca) voltada para o lado oposto à parede;
- b) É preferencial o uso de fitas tubulares para fazer a união dos mosquetões nos SAS;
- c) Devem-se proteger os pontos de abrasão, quinas vivas, arestas com material
- d) Reforçar a segurança dos SAS, quando for verificado que a integridade estrutural é duvidosa;
- e) Ao se realizar uma ancoragem distribuída, é preciso atentar para a angulação entre os pontos fixados, haja vista que quanto maior o ângulo entre as ancoragens, maior será a força aplicada diretamente sobre cada ponto (ver figura abaixo).

Equalização

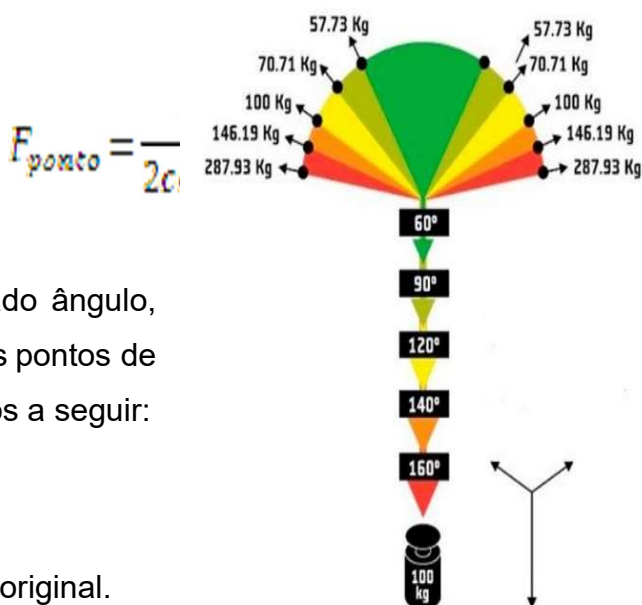
Equalização de ancoragem é o processo onde se combinam dois ou mais pontos de ancoragem para montar um único sistema de ancoragem. Se realizada de maneira correta, a carga pode ser distribuída entre cada ponto individual. Caso contrário, toda a carga pode sobrecarregar apenas um ponto ou todos ao mesmo tempo, como será mostrado a seguir. Este tipo de sistema tem como fim, diminuir as chances de que qualquer ponto falhe, mas se um ponto falhar, o(s) outro(s) ainda poderia(m) sustentar a carga. Para isso, devemos obedecer algumas regras:

- Escolha pontos preferencialmente alinhados (paralelos) entre si;
- O ângulo formado pela equalização deverá respeitar o limite de no máximo 90°, evitando sobrecarga sobre os pontos de ancoragem;
- A equalização deverá ser sempre auto-ajustável; e



- Para proporcionar segurança em caso de falência de um dos pontos de ancoragem, é necessária a confecção de um cote de segurança.

Na montagem de uma ancoragem equalizada, é importante ter em mente o ângulo V formado entre os equipamentos da ancoragem. Deve-se tentar minimizar este ângulo o máximo possível. Quanto maior o ângulo V , maior será a carga aplicada sobre cada ponto. A expressão abaixo informa para uma determinada carga (F_{carga}) disposta em um ângulo (0_v), qual será a carga imposta a cada um dos pontos de ancoragem (F_{ponto}).



Podemos verificar para um dado ângulo, qual será a carga resultante nos pontos de ancoragem, como nos exemplos a seguir:

- 30 graus, 52% da carga original.
- 45 graus, 54%.
- 60 graus, 58%.
- 90 graus, 71%.
- 120 graus, 100%
- 140 graus, 146%
- 160 graus, 287%

FORMAS DE MONTAGEM DO SISTEMA DE ANCORAGEM

Com utilização de fita, mosquetão, azelha em oito e prussik.

Ancoragem utilizada quando se tem dois pontos de ancoragem, sendo um para a ancoragem principal e outro para **“backup”**.

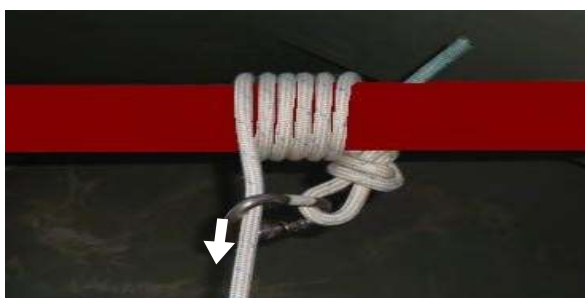
Pode ser utilizado ainda um cordelete para aumentar a segurança na descida.

Unem-se seus chicotes com o nó pescador duplo e faz um nó prussik no cabo de descida depois faz a clipagem do mosquetão da ancoragem no cordelete.



Voltas redondas (voltas sem tensão) e azelha em oito

A vantagem desta ancoragem é que a tensão fica distribuída nas voltas e não diretamente sobre o nó. Faz-se voltas redondas (mínimo três) pelo chicote do cabo de rapel no ponto de ancoragem. Depois faz-se uma azelha em oito no chicote, trava-se o mosquetão nele. Posteriormente clipe o mosquetão no cabo de descida.





ADAPTAÇÃO À ALTURA

ASCENSÃO EM ESTRUTURAS METÁLICAS

Tem-se como estruturas metálicas fixas: torres de alta tensão, antenas de telecomunicação (telefonia, rádio, televisão), guias (guindaste empregado em obras de construção civil), pontes, brinquedos de parques de diversão, elevadores, plantas de processamento industriais, etc.

Para escalar estruturas metálicas o bombeiro poderá usar de diferentes técnicas, que irão variar de acordo com os materiais disponíveis em sua viatura e com a estrutura que irá escalar.

Escalada com ancoragens

Um método recomendado deriva das técnicas de escalada, onde a cada aproximadamente 2 metros, são feitas ancoragens com fitas tubulares e mosquetões ao longo da estrutura metálica. Essas ancoragens servirão de segurança a escalada do bombeiro, passando a corda pelos mosquetões.

Um segundo bombeiro deverá fazer a segurança de baixo (do chão) com uso de um freio oito fixo ou ancorado a sua cadeira, por onde a corda de trabalho será conectada (subida com segurança de baixo). À medida que o primeiro bombeiro sobe, a segurança de baixo vai liberando o cabo que está passando pelo freio oito, de modo que, se acontecer uma queda, estará seguro pelo sistema de freio e pela alça do cabo dinâmico que passou pela última fita costurada na estrutura pelo bombeiro.

Caso outros bombeiros necessitem subir, a segurança poderá ser coordenada de cima pelo primeiro bombeiro que já está no topo da estrutura.

Escalada com talabarte

O bombeiro poderá utilizar o talabarte em “y” para escalar estruturas metálicas, progredindo com segurança sua subida, estando sempre ancorado a estrutura. Este



é um equipamento que pode ser comprado, como também pode ser feito com o uso de alguns materiais (cabo da vida).

Modelos de Talabartes em “y”



De acordo com a necessidade, o Bombeiro poderá ajustar o comprimento do seu talabarte em “y” fazendo um prussik para cada braço, estrangulando o cabo e com a alça presa em um mosquetão situado na cadeirinha (um para cada lado).

Ajuste do comprimento dos dois lados do talabarte em “y” através do uso de cordeletes (nó prussik); Talabarte em “y” pronto.

Descrição da técnica

1º Passo: Fazer a ancoragem com a parte menor do talabarte, passando a ponta do cabo em volta da estrutura metálica, clipando o mosquetão no próprio cabo;

2º Passo: Com a parte maior do talabarte, passar em volta da estrutura metálica em um ponto acima do primeiro (pouco acima da cabeça), clipando o mosquetão no próprio cabo;

3º Passo: Soltar a ancoragem de baixo (cabo menor), progredindo a escalada até o ponto da ancoragem de cima (cabo maior), repetindo o processo de clipar-se a estrutura;

4º Passo: Soltar a ancoragem maior do talabarte, para repetir o processo de



prender-se acima da altura da cabeça, progredindo assim, em uma escalada segura.

TÉCNICAS DE DESCENÇÃO

Sempre que for realizada uma operação de descida (rapel, tirolesa, etc.), existe a necessidade que um membro da equipe de salvamento esteja no nível inferior para proporcionar segurança ao bombeiro que realizará a descida, pois rapidamente poderá agir, controlando a descida, se ocorrer algum problema.

Esta garantia dá maior tranquilidade ao socorrista, que num eventual problema terá sua descida controlada pelo companheiro que está abaixo.

Desta forma, o socorrista não deverá realizar qualquer descida sem a presença de outro membro da equipe realizando sua segurança no nível inferior da edificação, a não ser que utilize um sistema de segurança operado pelo próprio socorrista ou um descensor autoblocante.

Além da presença (visual) do socorrista, deve haver uma comunicação verbal entre as partes, para a certeza de que ambos estão prontos para a Operação.

Quando esse procedimento não é possível, existe uma forma de descida sem ter a presença do bombeiro ao solo. Esse procedimento é realizado com o nó (prussik ou marchard) e pode ser empregado de duas formas. Logo acima do descensor (geralmente oito), trazido pela mão fraca, e com o nó abaixo do aparelho (oito), com o cuidado de não o deixar longo com a possibilidade de entrar na peça e travá-la.



Rapel autosseguro com prússico e machard



Acima do freio oito



Abaixo do freio oito

Obs.: Pode ser feito qualquer um dos dois nós.

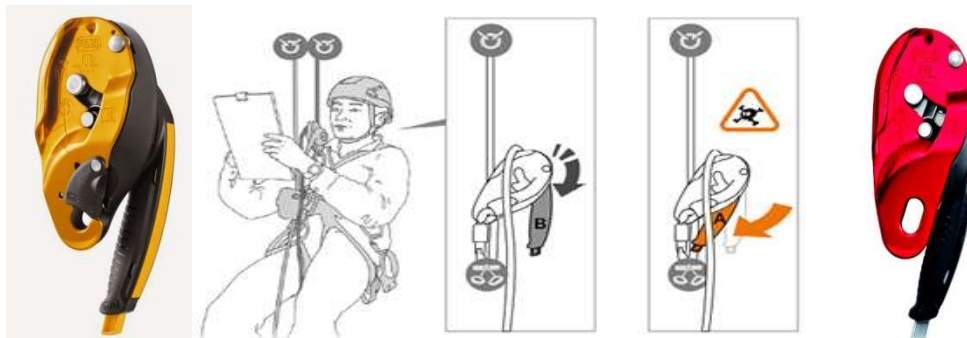
RAPEL COM ID: EQUIPAGEM E POSICIONAMENTO DE DESCIDA

O I'D (**descensor industrial**) é um freio multifuncional com bloqueio automático e sistema anti-pânico, amplamente utilizado por equipes de alpinismo industrial e resgate técnico, ou ainda trabalhos em altura. Pode ser empregado em descidas e subida em corda, manobras, descida ou subida de vítima ou socorrista a partir da ancoragem, sistemas de vantagem mecânica, entre outros. Existem dois modelos: o I'D S ("small"), na cor amarela, para uso em cordas de bitola de 10,5 a 11,5mm e o I'D L ("large"), para uso em cordas de 11,5 a 13 mm. Chamaremos o "S" de amarelo e o "L" de vermelho para ficar mais didático.

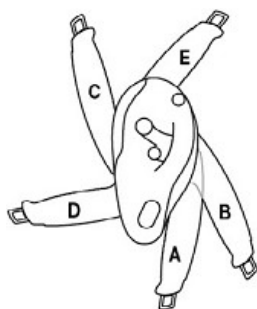
Obs.: Abordaremos aqui o ID L adotado pelo CBMES (modelo antes de 2019), vale ressaltar que em 2019 a PETZL lançou novos modelos.

I'D vermelho: desenvolvido para cordas de 11,5 a 13 mm, sendo utilizado geralmente por equipes de salvamento (bombeiros), pois o padrão de cordas adotado por esses profissionais fica entre esses valores. Nesse modelo não temos o gatilho na placa móvel, portanto para se instalar ou retirar a corda, é necessário soltá-lo de seu mosquetão - o que pode causar uma queda indesejada do equipamento, já que nesse momento o I'D ficará solto nas mãos do usuário. Esse é um dos motivos pelo qual profissionais que necessitam realizar manobras com troca de corda suspensos preferam o I'D amarelo. A parte interessante é o atendimento a normas - esse modelo atende entre outras, a norma NFPA 1983 "G" (general use), o que quer dizer que podemos utilizá-lo em sistemas de resgate com duas pessoas,

como descidas de maca, etc.



Posições da alavanca:



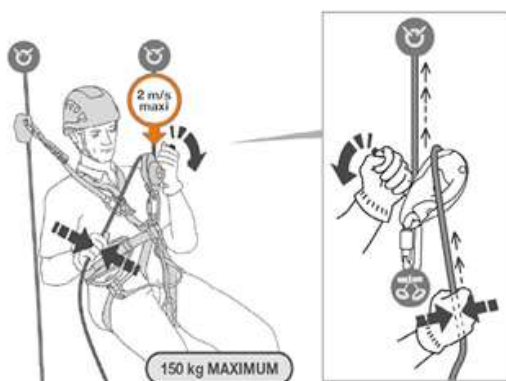
A (store): Transporte ou armazenamento: nessa posição a alavanca ficará totalmente fechada, para transportar ou armazenar o l'D. Jamais deixe assim com corda instalada, pois forçará o mecanismo da came e poderá danificar a corda;

B (block): Mãos livres (bloqueio da corda): o l'D trava automaticamente quando as duas mãos ficam livres, mas somente quando a alavanca estiver na posição "B" será considerado bloqueio correto, pois do contrário (posição "C" ou "E") o acionamento poderá ocorrer sem querer, caso alguma coisa encoste na alavanca (movimentação do socorrista).

CUIDADO para não bloquear demasiadamente deixando na posição "A";

C (descent): Posição de descida: Segure a alavanca com a mão esquerda e segure a corda com a mão **direita** bem à frente do l'D para que ela corra sobre a guia arredondada. Ao acionar a alavanca você deverá ficar imóvel. A descida ocorrerá

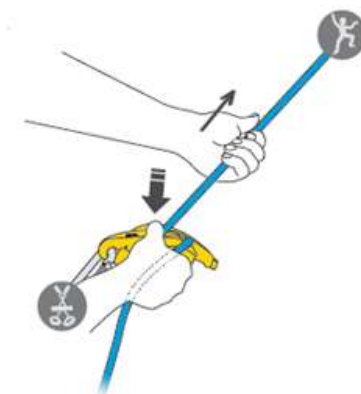
quando a mão direita aliviar o atrito com a corda. Se precisar ficar com as mãos livres volte para a posição “B”. A velocidade máxima de descida não poderá ultrapassar dois metros por segundo (sistema anti-pânico);



Posicionamento de descida

D (Bloqueio antipânico da came): quando a descida ocorrer em velocidade superior a dois metros por segundo, o sistema anti-pânico efetuará o bloqueio automático da corda evitando acidentes resultantes de descidas descontroladas. A alavanca ficará solta e perderá todas as funções; para retomar o controle da descida ela deverá retornar para a posição “C” até que se ouça um “click” – isso indica que o mecanismo foi reativado.

E (belay): Dar segurança a outra pessoa (assegurar): opção utilizada quando se deseja realizar a segurança de alguém que estiver escalando uma torre ou se deslocando por um telhado, por exemplo. O l’D deverá ser posicionado lateralmente com o dedo polegar da mão direita entre a corda e a came dentada. Caso ocorra queda, o bloqueio ocorrerá automaticamente, bastando soltar as mãos.

posicionamento de *belay*

Equipagem do ID na corda

Nas imagens a seguir é possível observar o modo de equipagem no I'D, bem como suas posições de trabalho.



Equipagem do ID na corda

Podemos observar, na figura anterior, a posição de equipagem do descensor I'D. O lado esquerdo do cabo se considera que seja de onde parte a ancoragem e o lado direito é onde sempre estará posicionado o chicote do cabo para a equipagem do I'D.



Posição de descida ou também denominada posição de trabalho

Na figura **anterior** podemos observar o bombeiro posicionado para a descida no rapel utilizando o l´D. Observa-se também que o posicionamento da mão direita do militar é semelhante ao rapel com a peça oito, já a mão esquerda segura a alavanca controlando a descida.

Procedimento antes da descida

Toda a Operação de Salvamento, onde esteja envolvida a descida de um membro da equipe (rapel) para alcançar uma vítima, deve ser realizada após a efetiva verificação de alguns itens de segurança, sem os quais o membro da equipe que está realizando a conferência (Regra dos Quatro Olhos), não pode em hipótese alguma liberar seu companheiro para descida.

Comandos de voz

Os itens que serão verificados (checados) por parte do socorrista, devem ser pronunciados (falados em alto tom) de maneira que seu companheiro possa verificar em conjunto se todos os itens descritos estão realmente em condições para a descida. São eles:



– MOLA PRONTA!

– TRAVA PRONTA!

Comandos por gestos

Realizado isto, estando checado e liberado para descida, o socorrista completará o ciclo mantendo contato (visual e verbal) com o membro da equipe que está na parte inferior da edificação, para que realmente inicie sua descida.

– ATENÇÃO SEGURANÇA! (SOCORRISTA)

– SEGURANÇA PRONTO! (MEMBRO DA EQUIPE)

RESGATE SIMPLES

Trata-se do resgate de vítimas que apresentam lesões leves, podendo ser realizado por somente um bombeiro.

Rapel

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

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



RAPEL POSITIVO:

A descida do resgatista é feita com o apoio dos pés em uma superfície (parede, fachada dos diferentes patamares de um edifício, pedra, etc).



RAPEL NEGATIVO

A descida do resgatista é realizada em voo livre, sem superfície de apoio para os pés. A descida apresenta um diferencial, pois o resgatista precisa ficar quase de cabeça para baixo, aumentando a pressão no baudrier e no freio.

(Obs: a principal utilização desta técnica se dá em operações com aeronaves).



RAPEL INVERTIDO

A descida do resgatista obedece aos mesmos procedimentos do rapel negativo, tomando-se, após a saída, a posição invertida, ou seja, de cabeça para baixo. **(Obs:** também chamado de Rapel Invertido Negativo, pois é executado na negativa).



TÉCNICAS DE ASCENÇÃO

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

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



Ascensor ventral e ascensor de punho.

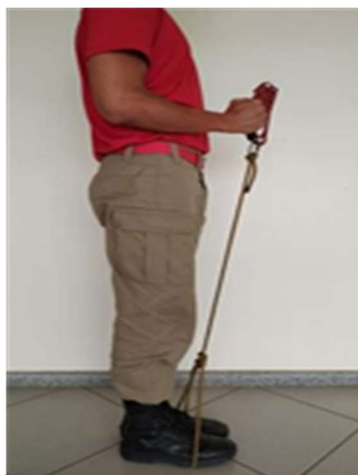
PREPARANDO O EQUIPAMENTO

Ascensor de Punho: Estando de posse do ascensor de punho já equipado com o mailon e cordelete de aproximadamente 3 metros, iremos preparar o que chamamos de estribo. Em um dos chicotes do cordelete, pode-se utilizar o nó UIAA para unir o ascensor de punho ao cordelete; na outra extremidade do cordelete irá ser confeccionado o nó lais de guia com arremate, conforme pode ser visto nas figuras a seguir.



Montagem do estribo no ascensor de punho

Quanto à regulagem do estribo: com o ascensor de punho em uma das mãos e com os pés dentro da alça, regule o ascensor de punho de forma que o antebraço e o braço formem um ângulo de aproximadamente 90°; após feito o ajuste, devemos finalizar o nó UIAA com arremate. Essa altura depende muito da elasticidade do socorrista, pois essa mesma medida de altura pode ser feita com apenas um dos pés na alça, por exemplo.



Regulagem do estribo

Ascensor ventral: É fixado com o mesmo mosquetão que une a parte inferior e superior do cinto tipo paraquedista; no olhal superior do bloqueante ventral iremos usar uma fita ou corda bem fina (pode ser utilizado também um mosquetão) para prender no ponto de ancoragem do cinto localizado na altura do tórax para não atrapalhar no decorrer do trabalho/atividade, melhorando o desempenho na ascensão.



Ascensor ventral

EXECUÇÃO DA SUBIDA

Colocar o ascensor de punho no cabo de salvamento, com um dos “longes” do cinto no olhal inferior (segurança) e colocar o ascensor ventral no cabo de salvamento, abaixo do ascensor de punho.



Colocação do ascensor de punho e ventral na corda

1 passo: Após a colocação do material deve elevar o ascensor de punho o mais alto possível e em seguida passar o peso do corpo para o bloqueante ventral.

2 passo: Colocar os pés na alça do estribo, em seguida ficar em pé e recuperar o bloqueante ventral, passando novamente o peso do corpo para o bloqueante ventral. No momento da pisada no estribo deve-se prender a corda com as pontas dos pés visando facilitar o deslizamento do bloqueante ventral;

Devem-se repetir os 1º e 2º passos até a conclusão da atividade/trabalho.



Execução da atividade

MONTAGEM DE CIRCUITO

TIROLESA

Tirolesa é a técnica de transposição de vãos livres, por intermédio do deslize de polias, conectores metálicos ou descensores, através de um cabo de salvamento ancorado entre dois pontos. Pode ser realizada na forma horizontal, para travessias entre planos do mesmo nível, ou inclinada, para travessias entre planos de alturas diferentes, como exemplificado nas figuras abaixo. Esse sistema pode ser utilizado nos salvamentos em locais como prédios, pontes, vales, cachoeiras, rios, ribanceiras, pedreiras, dentre outros.



A grande vantagem da tirolesa é possibilitar o transporte de vítimas por trechos inacessíveis, no entanto, há que se considerar, na escolha desta técnica, as desvantagens existentes, como a de se criar cargas altíssimas nas ancoragens, a lentidão da montagem e o fato de normalmente apresentar funcionamento incerto e difícil de ser remediado. Assim, deve-se optar por esta técnica somente quando não haja outras alternativas mais simples, seguras e exista tempo suficiente, além de pessoal habilitado para executá-la.

MONTAGEM DA TIROLESA

ANCORAGEM

Primeiramente deverá ser escolhido o ponto de fixação da ancoragem de forma estratégica, sabendo-se que no outro ponto será realizado o tracionamento do cabo. Deve ser levada em consideração as condições de relevo, segurança e espaço. Inicia-se a montagem num ponto de ancoragem seguro com um nó sem tensão, por exemplo, quatro voltas redondas com arremate. Duas opções para o arremate são indicadas: dois cotes, formando a volta do fiel ou azelha e mosquetão.



Ponto de ancoragem, utilizando voltas sem tensão

Ressalta-se que o cabo de salvamento é muito exigido nos nós da ancoragem, os quais devem ser bem feitos em razão de haver muita tensão neste ponto. Prioriza-se, portanto, o uso de nós sem tensão, pois se preserva integralmente a resistência do cabo, uma vez que a tensão é dissipada em cada volta.

LINHA DE SUSTENTAÇÃO

A linha de sustentação delimita-se entre o ponto de ancoragem e o ponto móvel do sistema de forças, consistindo no trecho percorrido pela vítima e/ou resgatista. Esta linha deve ser formada por um cabo duplo, estático e com tensionamento moderado para evitar fadiga do sistema.

PONTO FIXO DO SISTEMA DE FORÇAS



Terminada a ancoragem principal, é escolhido o ponto fixo de tração, que será parte do sistema de forças. Tem-se a opção de utilizar fitas dobradas, evitando nó boca de lobo, ou cabo solteiro, com nó direito e dois cotes em cada lado, ou nó pescador duplo, por exemplo. Outra alternativa é o uso de uma placa de ancoragem que facilita a distribuição de várias linhas de ancoragem, distribuindo os esforços e facilitando a visualização, organização e manipulação dos equipamentos empregados.



Fita dobrada em ponto fixo

PONTO MÓVEL DO SISTEMA DE FORÇAS

Depois de montado o ponto fixo, será estabelecido o ponto móvel do sistema de forças, onde será realizada a tração dos cabos.

Ressalta-se que em serviços de salvamento, recomendam-se tão somente sistemas de vantagem mecânica movidos por força humana, jamais utilize aparatos mecânicos como viaturas, talhas ou tifer para tensionar o cabo e utilize no máximo a força de quatro homens.

Mantendo os cabos paralelos, passar o seio do cabo duplo pelo freio oito e realizar a meia blocagem. Clipar um mosquetão no olhal menor do freio oito. Passar o cabo duplo por dentro do mosquetão no ponto fixo, mantendo ainda os cabos paralelos.

Passar o cabo duplo por dentro do mosquetão no freio oito, prendendo-o no mosquetão do ponto fixo, a fim de evitar o retorno do cabo que será tracionado. Obtém-se um sistema de vantagem mecânica de 3:1.

As imagens a seguir mostram, de maneira elucidativa, a montagem da tirolesa com o oito bloqueado, essa técnica é comumente utilizada pela equipe de salvamento em altura durante a montagem da tirolesa horizontal. Vale ressaltar que para o tracionamento dos cabos é necessária uma quantidade maior de militares, haja vista que o atrito nas peças metálicas é maior do que o atrito quando utilizamos o sistema independente.



Montagem dos sistema de tracionamento com o freio oito

Uma outra opção é a utilização do sistema independente é fundamental para o auxiliar no tracionamento dos cabos da tirolesa. Nesse sentido, pode-se utilizar um sistema 3:1 independente, que pode ser composto, por exemplo, por 2 roldanas simples ou uma roldana dupla e uma simples, um rescucender e um cordelete para captura de progresso. Como já fora dito, no tensionamento dos cabos não se pode utilizar equipamentos mecânicos, logo, deve-se utilizar, observando a regra dos 12, quatro homens, a fim de que a tensão dos cabos seja ideal para se realizar o resgate. Nas imagens a seguir, optamos por fazer a tração dos cabos utilizando o sistema 3:1 independente, mas pode-se utilizar outros sistemas independentes, tais

como: 4:1, 5:1, 6:1, porém, deve-se lembrar que quanto mais aumentamos a passagem da corda pelas roldanas, aumentamos também o atrito e, consequentemente, temos mais dificuldade em tracionar os cabos.



As imagens acima representam o tracionamento da tirolesa no plano inclinado, utilizando para a tração dos cabos o sistema 3:1 independente.

Deve-se lembrar também que, como procedimento de segurança, um nó Aselha, em oito, deve ser feito no cabo tracionado e sua alça fechado em um mosquetão. Assim, caso a carga seja excessiva, e os dois nós prussik corra, o cabo aéreo ficará preso.

TRANSPOSIÇÃO DE VÍTIMAS NO PLANO HORIZONTAL

EVACUAÇÃO DE VÍTIMAS ATRAVÉS DA TIROLESA

Por Tirolesa se entende o sistema de travessias em vãos livres por meio do deslizamento de roldanas, descensores ou conectores metálicos em cabos de salvamento ancorados em dois pontos e esticados. Há divergência na literatura se estes dois pontos devem formar necessariamente um desnível ou se pode ser no mesmo plano. De todo modo a forma inclinada é a mais usual.



Com a Tirolesa se podem ultrapassar trechos impercorríveis e, portanto, este método de salvamento em altura pode ser muito bem empregado para a evacuação de vítimas em prédios, vales, cachoeiras entre outros locais similares.

Todavia há de se considerar uma série de desvantagens do sistema também. A começar pela demora em deixar o sistema pronto, a demanda de pessoal, a complexidade do processo, carga alta da ancoragem, entre outros.

CUIDADOS COM A EVACUAÇÃO DE VÍTIMAS EM UMA TIROLESA

- Cuidados com a confecção de cadeirinhas de salvamento e dos nós nela executados (já foi registrada a morte de bombeiro militar devido a este problema);
- Verificar o grau de inclinação. As recomendações da literatura apontam para um ponto ótimo de 20°, mas podem chegar até a 45°. Neste caso deve-se ter muito cuidado por causa da velocidade empregada;
- Sempre utilizar um sistema de freio, preferencialmente no ponto superior;
- Usar sempre um meio alternativo de segurança;
- Utilizar cabo guia para possibilitar a travessia da próxima vítima.

TIPOS DE FRENAGEM

O sistema de frenagem para a utilização de Tirolesa é obrigatório e pode ser feito das seguintes formas:

- a) Freio com a peça Oito. O cabo que está acoplado à vítima é travado por um oito e é liberado lentamente por um dos socorristas. A ancoragem pode ser num ponto fixo ou então por meio da ancoragem humana.



Sistema de Freio com Oito e Ancoragem Fixa.



Sistema com Ancoragem Humana

- b) Freio com Prussik em ponto fixo – Semelhante com o sistema com oito fixo, entretanto com um Prussik fazendo a trava.



Freio com Prussik



Freio com Prussik

- c) Freio com descendores ID ou Rack. Da mesma forma do oito, o cabo que

está acoplado à vítima, é travado pelo descensor, lentamente por um dos socorristas.

TÉCNICA DE EVACUAÇÃO DE VÍTIMAS PELA TIROLESA

Depois de pronta a tirolesa e tomados os devidos cuidados já mencionados com o sistema de frenagem a utilização deste sistema para a evacuação de vítimas é algo bastante simples. Pode ser feita com e sem maca.

EVACUAÇÃO SEM MACA

A vítima que não apresenta ferimentos graves pode facilmente descer na tirolesa acoplado apenas pela cadeirinha de resgate, seja a de alpinista ou a do tipo americano. A polia que está no cabo duplo de sustentação da tirolesa é presa num mosquetão e é neste mosquetão que a cadeirinha vai ser clipada.

Quando o socorrista desce junto com a vítima é preciso o cuidado de sua fita ser de tamanho maior até o mosquetão, para que a vítima fique mais elevada e possa ser melhor firmada e os dois descem com segurança. Os dois devem estar fixados no sistema e ainda pode se fixar o socorrista a vítima.



Descendo com a cadeirinha em uma tirolesa.

Outra forma de acoplar a vítima a tirolesa é pelo Balso pelo Seio. É um método mais rápido de ser feito que a cadeirinha, mas também é mais desconfortável.



Balso pelo seio pronto para operação.



Descendo a tirolesa com balso pelo seio.

EVACUAÇÃO COM MACA

Tem como objetivo a **retirada de vítimas estabilizadas**, de locais de difícil acesso, seja por **icamento, tirolesa, arrastamento** ou mesmo por meio de **aeronaves**. Possuem os mais variados modelos e aplicações. São modelos: tipo envelope, utilizada para resgate em espaços confinados e montanhas.

As macas tipo cesto tem grande aplicação na atividade operacional de salvamento, pois diferencia-se das tipo envelope por ter uma estrutura em alumínio tubular com prancha em material plástico (PVC), permitindo assim que a vítima fique totalmente imobilizada na maca, podendo ser transportada horizontalmente.

Há ainda as pranchas rígidas que para serem utilizadas no salvamento em altura deverá estar recoberta por uma capa tipo “Everest” que nada mais é que uma capa de nylon com encordamento para transporte terrestre ou aéreo.



A evacuação com maca em uma tirolesa deve ser feita com bastante cuidado, todavia depois de clipado ao sistema todo o decorrer do processo é semelhante a da descida sem maca.



Clipando a maca ao sistema.



Maca descendo na tirolesa.

Se houver socorrista para descer junto à vítima este deve se posicionar lateralmente a maca e manter a visão da mesma. Sua ligação ao mosquetão do sistema deve ser um comprido de modo que fique abaixo da maca. Pode ou não estar acoplada na vítima.

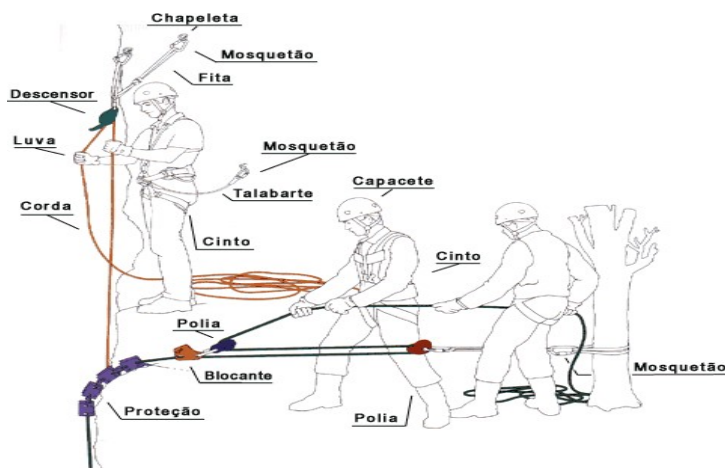


SISTEMA DE REDUÇÃO DE FORÇA COM ROLDANA

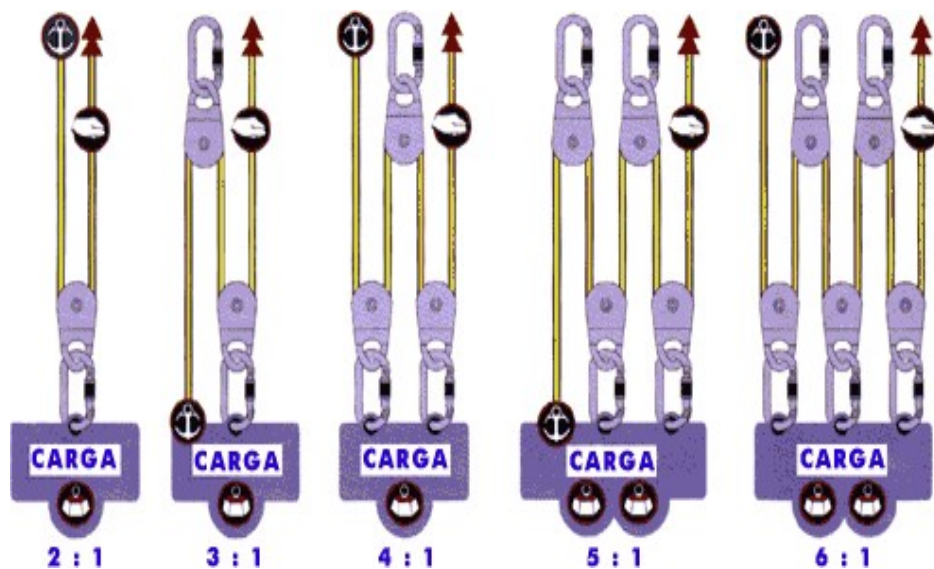
Trata-se do resgate de vítimas que apresentam grandes lesões, como: suspeita de fratura na coluna, no fêmur ou no úmero; hemorragias importantes; traumatismo craniano ou abdominal, etc. Deve ser realizado por uma equipe de no mínimo quatro bombeiros.

Técnicas de içamento

Em certas condições, a vítima deverá ser removida de alguma depressão natural ou estrutura urbana. Seja qual for a situação, o içamento de uma maca, às vezes acompanhada de um socorrista, é tarefa pesada para qualquer equipe, exigindo perfeito domínio da utilização de roldanas, blocantes e sistemas de multiplicação de força.



A multiplicação de forças está relacionada ao número de roldanas móveis no sistema. Normalmente utiliza-se o sistema 3:1, 4:1, 5:1 onde o peso do objeto ou da vítima a ser içada é reduzido. Quanto maior o sistema maior também demanda de materiais e menor será o peso.



É importante ressaltar que, em um sistema de vantagem mecânica, quanto maior o número de polias móveis empregadas, menor será a força aplicada pelo operador e mais lenta será a movimentação da carga.

Por outro lado, quanto menor for o número de polias móveis utilizadas, maior será a força a ser aplicada e mais rápida será a movimentação da carga.

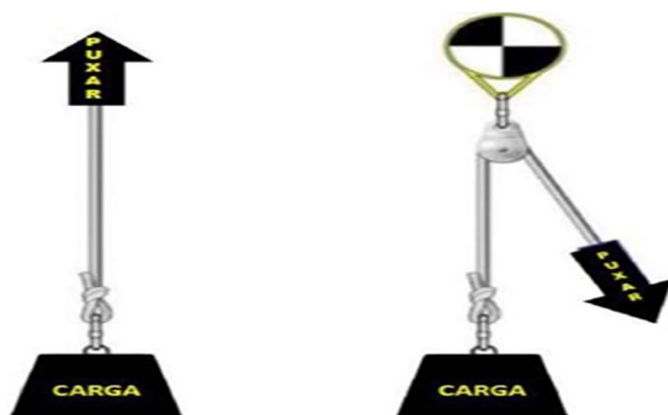


Comparativo de força x velocidade da carga

OS SISTEMAS SÃO CLASSIFICADOS EM DOIS TIPOS: ÍMPARES E PARES.

Sistemas Ímpares

Os sistemas ímpares são caracterizados por terem a amarração de ancoragem fixados à carga ou em um bloqueador mecânico de arraste (rope grab ou grip...) fixo na parte do cabo responsável por rebocar diretamente a carga, seja um sistema confeccionado para deslocamento de carga na horizontal ou na vertical.



Sistema 1:1

Sistemas Pares

Os sistemas pares se assemelham à confecção dos sistemas ímpares, porém destacamos que sua principal diferença é o fato que a amarração de ancoragem permanece fixa em lado oposto à carga, ou seja, a amarração ficará no ponto fixo, não se movimentando com o deslocamento da carga. Verifiquemos o sistema 2:1 na vertical.



Sistema 2:1 sem polia de desvio de força

Nesse caso a polia será empregada somente como desvio de força, permanecendo fixa na ancoragem do sistema. O operador deverá utilizar-se desse artifício de forma que sua puxada fique mais cômoda à realização do Salvamento.

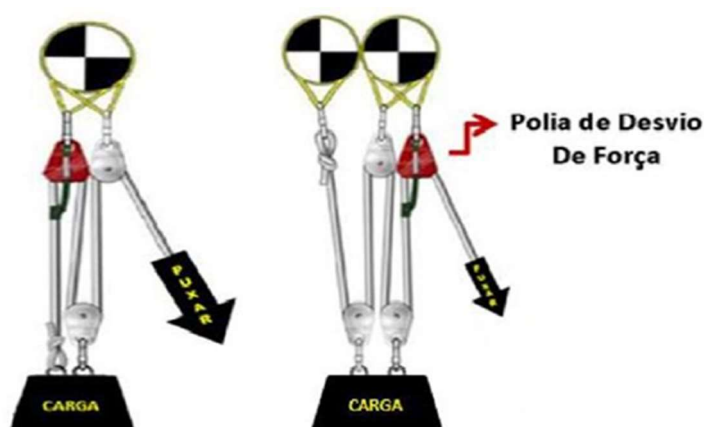


Sistema 2:1 com desvio de força

Captura de progresso

Preconiza-se que o dispositivo autoblocante seja colocado na corda. Um cordelete com o nó prussik realiza essa função. O objetivo é não perder o que conseguiu ser içado ou puxado e realizar o travamento.

Dica: Para sistema ímpar colocar o cordelete na corda do nó (primeira corda) e para sistema par colocar na segunda corda.



Sistemas de captura de progresso

Iremos cobrar do brigadista profissional o conhecimento de sistemas multiplicadores de força simples. Os sistemas simples dividem-se em estendidos, reduzidos, independentes ou dependentes;

Sistema Simples estendido

Neste sistema a corda percorre todo o espaço entre o ponto fixo e o ponto móvel (carga). Quanto maior a vantagem mecânica, maior será o comprimento de corda empregada.



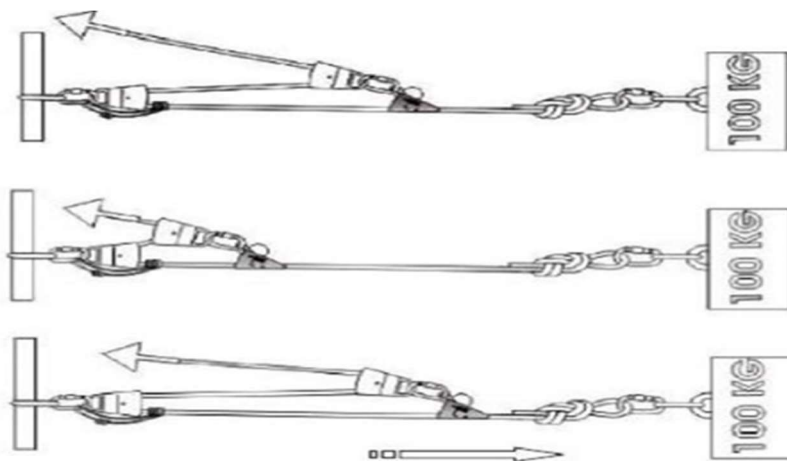
Sistemas 2:1 (sem desvio) e 2:1 (com desvio)



Sistemas 3:1 (sem desvio) e 3:1 (com desvio) Observação: Os dois sistemas possuem captura de progresso

Sistema simples reduzido

Utilizam-se bloqueadores estruturais ancorados à corda. A força de tração é exercida sobre a corda, e não diretamente sobre a carga; Possibilita empregar uma extensão menor de corda. Para efetuar a tração deve-se avançar o bloqueador em direção à carga;



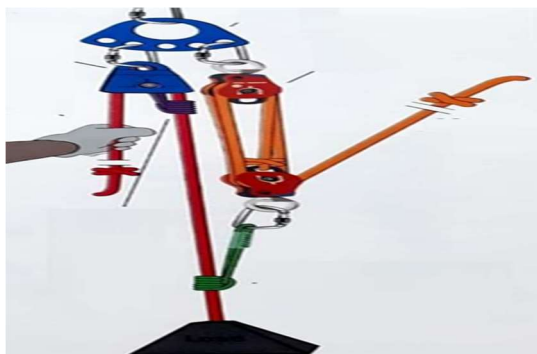
Sistema 3:1 Simples Reduzido Horizontal. 3:1

Sistema Simples Independente

Neste caso se tem dois ou mais sistemas que trabalham juntos de forma independente.



Sistema Simples Independente 2:1, vertical



Sistema Simples Independente 5:1, Vertical

DESCIDA DE VÍTIMA COM “OITO FIXO”

CORDA PRINCIPAL E BACKUP



Sistema de “Oito Fixo” com *backup*

Trata-se de uma técnica de descensão realizada na atividade de salvamento em altura. Técnica bastante utilizada para uso de macas ou triângulos de evacuação. A escolha desses equipamentos, macas ou triângulos de evacuação, deve ser realizada considerando-se as lesões que a vítima tenha sofrido. Para grandes lesões, utilizam-se macas e para lesões leves, triângulo de evacuação.

Vale ressaltar que o padrão utilizado pelo CBMES para salvamento em alturas envolve uma operação com duas cordas (principal e backup). Só abrimos mão da segunda corda se por algum motivo mais uma linha pode atrapalhar o resgate e em um resgate técnico individual.

Entende-se como resgate técnico individual aquele onde temos o controle total da ancoragem, das quinas, da vítima e do ambiente. O fato de não termos contato visual com o socorrista ou termos uma vítima com lesões graves, por exemplo, faz com que a equipe utilize o backup.

Considerações importantes para a montagem da técnica



A técnica do “oito fixo”, apesar de ser relativamente simples, requer muita atenção no que tange à segurança, assim como toda e qualquer atividade de salvamento em alturas. Portanto, é essencialmente importante considerar que para confecção da montagem desta técnica, sobretudo dentro dos princípios e doutrinas preconizados no CBMES, faz-se necessário a utilização de dois cabos:

Um cabo principal - (primário) - cabo de salvamento usado para realizar a descida da vítima, portanto, é o que recebe a tensão do peso no sistema.

Um cabo backup - (secundário) - cabo de salvamento que garante a segurança do sistema em uma eventual falha.

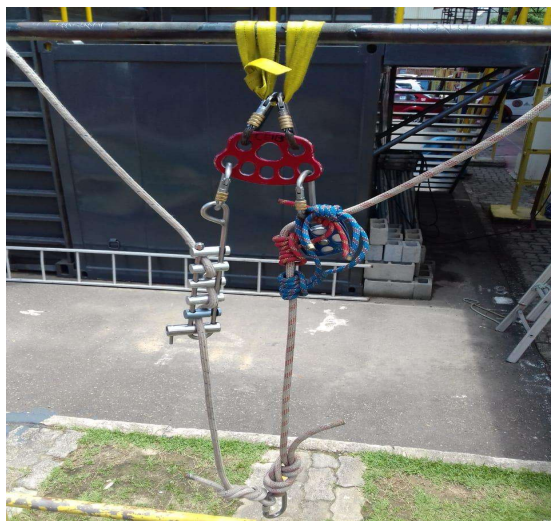
Vale destacar que o termo “**BACKUP**” – é um termo em inglês que significa voltar atrás, ter uma segunda chance. E, na atividade de altura, utiliza-se esse termo em referência ao sistema secundário utilizado para substituir o primário, caso este venha a se romper ou falhar.

A corda de backup passa numa polia chata e assegurado por um CONJUNTO DUPLO DE PRUSSIK, feitos com três voltas (PRUSSIK TANDEM), por meio de dois cordeletes de tamanhos diferentes, objetivando distribuir melhor o peso da carga no backup, no caso de falha do sistema principal.

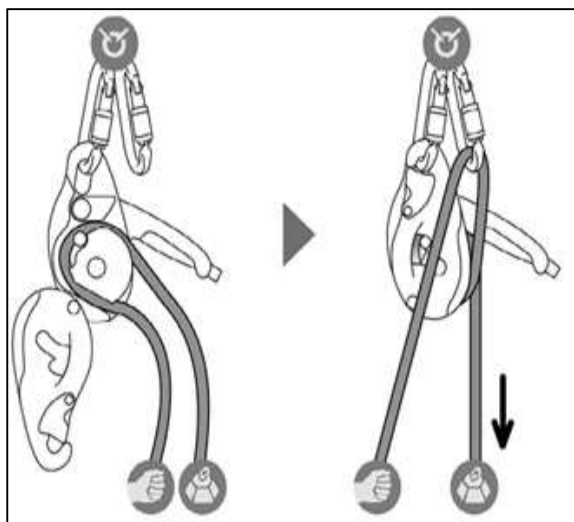
Através dessa técnica, o freio oito permanece fixo e a descida da vítima é controlada de cima por integrantes da equipe de salvamento em altura, havendo tão somente uma alça em cada um dos cabos, que serão ambas conectadas ao equipamento (triângulo de evacuação, ou maca) no qual se encontra vítima. Vale ressaltar que a vítima durante a descida poderá ou não estar acompanhada por um bombeiro, entretanto, descendo isolada, deverá ser conectada uma corda guia para liberá-la de eventuais obstáculos, durante o trajeto até o solo.

Vale destacar que a técnica do oito fixo pode ser utilizada usando outros descensores como o rack ou mesmo o ID na corda primária.





Técnica com o Rack



ID ponto fixo e equipado com mosquetão de reenvio





REFERÊNCIAS

DELGADO, D. **Rescate urbano em altura**. 3. ed. Madrid: Desnivel, 2004. 276 p.

PETZL. **Work Solutions**. Disponível em: <<http://en.petzl.com/petzl/ProAccueil>>. Acesso em: 25 abr 2007.

ROOP, M.; VINES, T.; WRIGHT, R. **Confined space and structural rope rescue**. Missouri: Mosby, 1997. 384 p.

ANIMATED KNOTS. **Animated knots by Grog**. Disponível em:

<<http://www.animatedknots.com>>. Acesso em: 10 mai 2007.

MANUAL TÉCNICO DO CURSO DE SALVAMENTO EM ALTURAS SC 2012.

SÃO PAULO, CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR (CBPMSP). **Manual Técnico de Bombeiro 26 – Salvamento em Altura**, 2006.

Goiás, Corpo de Bombeiros Militar do (CBMGO). **Manual Operacional de Bombeiros. Salvamento em Altura**, 2017.

Espírito Santo, Corpo de Bombeiros Militar do (CBMES). **Manual – Salvamento em Altura**, 2022.





**GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO**

*Secretaria da Segurança Pública
e Defesa Social*



**CORPO DE BOMBEIROS
MILITAR** ESPÍRITO SANTO

Orgulho do Povo Capixaba



. GERÊNCIA DE CURSOS DE EXTENSÃO



BombeiroMilitarES



www.bombeiros.es.gov.br VIDA ALHEIA E RIQUEZAS SALVAR