



MANUAIS TÉCNICOS

CURSO DE SALVAMENTO EM ALTURA - CSAIt



ESTE EXEMPLAR PERTENCE A

ATUALIZAÇÃO

FEVEREIRO DE 2012

**SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE ENSINO**

**MANUAIS TÉCNICOS
CURSO DE SALVAMENTO EM ALTURA – CSAIt**

VOL. II

Florianópolis, Fevereiro de 2012



ÍNDICE

Lição 01 - Introdução e Apresentação do Curso

Lição 02 - Princípios de Salvamento em Altura

Lição 03 - Procedimentos de Segurança

Lição 04 - Materiais e Equipamentos

Lição 05 - Nós e Amarrações

Lição 06 - Descida no plano vertical

Lição 07 - Ascensão

Lição 08 - Tirolesa

Lição 09 - Macas

Lição 10 - Descida de Vítimas na Vertical

Lição 11 - Resgate com Escadas

Lição 12 - Auto-restate

Lição 13 - Tripé

Lição 14 - Sistemas de Redução de Força



ÍNDICE

- Lição 01** - Introdução e Apresentação do Curso
- Lição 02** - Princípios de Salvamento em Altura
- Lição 03** - Procedimentos de Segurança
- Lição 04** - Materiais e Equipamentos
- Lição 05** - Nós e Amarrações
- Lição 06** - Descida no plano vertical
- Lição 07** - Ascensão
- Lição 08** - Tirolesa
- Lição 09** - Macas
- Lição 10** - Descida de Vítimas na Vertical
- Lição 11** - Resgate com Escadas
- Lição 12** - Auto-restate
- Lição 13** - Tripé
- Lição 14** - Sistemas de Redução de Força



Lição 01

INTRODUÇÃO E APRESENTAÇÃO DO CURSO

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Identificar os participantes e os instrutores do curso;
 2. Identificar os seguintes aspectos da capacitação:
 - a) Finalidade, objetivos de desempenho, método e forma de avaliação;
 - b) Materiais que serão utilizados no curso, detalhes de logística e de agenda;
 - c) Generalidades do Curso de Salvamento em Altura do CBMSC.
-





FINALIDADE

Proporcionar aos participantes do curso, o desenvolvimento dos conhecimentos (área cognitiva – intelectual), das habilidades (área psicomotora – prática) e de atitudes (área afetiva – comportamento) necessárias para realizar, com segurança, operações de salvamento em altura, conforme doutrina do CBMSC.

OBJETIVOS DE DESEMPENHO

Ao final do curso, dada uma situação simulada de salvamento em ambiente elevado, os participantes deverão demonstrar a forma correta de utilização das técnicas e táticas para estabelecer o comando, dimensionar a cena, gerenciar os riscos da cena, obter acesso, estabilizar a vítima e retirá-la até um local seguro, aplicando os conhecimentos apreendidos durante o curso, sendo capazes de:

- Adentrar em uma edificação verticalizada com EPIs e os demais equipamentos de segurança utilizados em operações de salvamento em altura;
- Montar um estabelecimento na cobertura da edificação utilizando técnicas de ancoragem específicas;
- Realizar o procedimento de descida até o local onde está posicionada a vítima;
- Realizar os procedimentos de fixação da vítima através do uso de técnicas específicas;
- Projeter-se, juntamente com a vítima, já devidamente fixada, e iniciar a descida de resgate;
- Posicionar a vítima no solo com segurança.

Observação:

Cada participante contará com todos os equipamentos de proteção pessoal e demais materiais básicos para a realização da prova de desempenho.

MÉTODO DE ENSINO DO CURSO

O Curso de Salvamento em Altura utiliza o método do ensino interativo (MEI) que valoriza a participação, a troca de experiências e o alcance de objetivos preestabelecidos.

PÚBLICO ALVO DO CURSO

Bombeiros militares e civis, policiais militares, policiais rodoviários federais e estaduais, profissionais de serviços de emergência, colaboradores de organizações não governamentais, além de outros profissionais afins.



FICHA DE INSCRIÇÃO NO CURSO

Esta ficha deverá ser preenchida logo no início do curso.

Após preenchida, a ficha deverá ser entregue a um dos instrutores do curso.

Esta será a única documentação utilizada para o ingresso das referências dos participantes na base de dados dos órgãos organizadores, o que permitirá no futuro, o recebimento de opções para a realização de outros cursos e/ou informações sobre atualizações referentes a este.

AValiação DOS PARTICIPANTES

A avaliação dos participantes do curso será realizada através de uma série de avaliações práticas realizadas ao longo do curso e de uma operação simulada individual ao final do treinamento.

CONDIÇÕES PARA APROVAÇÃO

Serão considerados aprovados os participantes que totalizarem uma pontuação igual ou superior a 80 pontos de 100 na média das avaliações finais práticas. O participante que não atingir média de 80 pontos somente receberá um atestado de participação e assiduidade ao curso.

AValiação DO CURSO PELOS PARTICIPANTES

A avaliação do curso será realizada através do preenchimento de um formulário padrão que será distribuído para todos os participantes e recolhido no final do treinamento.

HORÁRIO DO CURSO

Conforme agenda estabelecida pela organização do treinamento. É obrigatória a presença e a pontualidade em todas as lições do curso. Espera-se responsabilidade e respeito mútuo de todos os participantes.

**Agenda de horários do curso****1º Dia**

08h00 - Lição 1 – Introdução e apresentação do curso
08h45min – Lição 2 – Princípios de Salvamento em Altura
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 2 – Procedimentos de Segurança
12h00 – Almoço
14h00 – Lição 4 – Materiais e Equipamentos
16h15min – Intervalo
16h30min – Lição 5 – Nós e Amarrações
18h00 – Encerramento do dia

2º Dia

08h00 - Lição 6 – Descida do Plano Vertical
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 6 – Descida do Plano Vertical
12h00 – Almoço
14h00 – Lição 7 – Subida no Plano Vertical
16h15min – Intervalo
16h30min – Lição 7 – Subida no Plano Vertical
18h00 – Encerramento do dia

3º Dia

08h00 - Lição 6 – Descida no Plano Vertical
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 6 – Descida no Plano Vertical
12h00 – Almoço
14h00 – Lição 5 – Nós e Amarrações
16h15min – Intervalo
16h30min – Lição 7 – Subida no Plano Vertical
18h00 – Encerramento do dia

4º Dia

08h00 - Lição 8 – Travessias
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 8 – Travessias
12h00 – Almoço
14h00 – Lição 9 – Resgate de Vítimas
16h15min – Intervalo
16h30min – Lição 9 – Resgate de Vítimas
18h00 – Encerramento do dia

5º Dia

08h00 - Lição 6 – Descida no Plano Vertical
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 6 – Descida no Plano Vertical
12h00 – Almoço
14h00 – Lição 9 – Resgate de Vítimas
16h15min – Intervalo
16h30min – Lição 9 – Resgate de Vítimas
18h00 – Encerramento do dia

6º Dia

08h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
12h00 – Almoço
14h00 – Lição 9 – Resgate de Vítimas
16h15min – Intervalo
16h30min – Lição 9 – Resgate de Vítimas
18h00 – Encerramento do dia

7º Dia

08h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
12h00 – Almoço
14h00 – Lição 9 – Resgate de Vítimas
16h15min – Intervalo
16h30min – Lição 9 – Resgate de Vítimas
18h00 – Encerramento do dia

8º Dia

08h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
12h00 – Almoço
14h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
16h15min – Intervalo
16h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
18h00 – Encerramento do dia

9º Dia

08h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
12h00 – Almoço
14h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
16h15min – Intervalo
16h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
18h00 – Encerramento do dia

10º Dia

08h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
12h00 – Almoço
14h00 – Lição 9 – Resgate de Vítimas
16h15min – Intervalo
16h30min – Lição 9 – Resgate de Vítimas
18h00 – Encerramento do dia

11º Dia

08h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
12h00 – Almoço
14h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
16h15min – Intervalo
16h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
18h00 – Encerramento do dia

12º Dia

08h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
10h15min - Intervalo
10h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
12h00 – Almoço
14h00 - Lição 9 – Resgate de Vítimas
16h15min – Intervalo
16h30min - Lição 9 – Resgate de Vítimas
18h00 – Encerramento do dia

Obs. Estes horários poderão ser modificados à critério da coordenação do curso.



ASPECTOS DE ORDEM PRÁTICA

- Pontualidade;
- Participação em 100% das atividades (aulas, exercícios, etc.);
- Proibição de fumar no ambiente de sala de aula, bem como durante os treinamentos práticos;
- Proibição do uso de celulares durante as aulas;
- Ensino interativo (requer participação ativa no curso);
- Cuidado com EPIs e demais equipamentos de segurança oferecidos pela coordenação do curso;

ANOTAÇÕES DO BAÚ

A técnica do baú servirá para anotar perguntas conflituosas ou dúvidas levantadas pelos participantes do treinamento, as quais serão aclaradas em aulas posteriores, tão logo seja possível.

ANOTAÇÕES PESSOAIS



Lição 02

PRINCÍPIOS DE SALVAMENTO EM LOCAL ELEVADO

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Conceituar salvamento em local elevado;
 2. Enumerar e descrever os princípios de atuação em salvamento em local elevado;
 3. Descrever o ciclo de operação;
 4. Enumerar e descrever as etapas da rotina de salvamento em local elevado
-





1. CONSIDERAÇÕES

A preparação de uma equipe de salvamento deve envolver algo mais do que simples habilidade de realizar uma descida de rapel, mas deve englobar o conhecimento da doutrina de salvamento, aprendizagem das rotinas, estabelecimento de uma capacidade decisória e o desenvolvimento da capacidade para trabalhar em equipe.

2. CONCEITO

Salvamento em altura é uma atividade desenvolvida por bombeiros para localizar, acessar, estabilizar e transportar vítimas mediante o emprego de técnicas de salvamento em locais elevados, com base em normas de segurança e procedimentos de ancoragem e descida específicos.

3. TERMINOLOGIA

Acochar: apertar.

Agarra: saliência da rocha usada na escalada. Tecnicamente é onde colocamos as mãos. Torna-se apoio quando colocamos os pés.

Air Traffic Control (ATC): “Controlador de Tráfego Aéreo”. Na verdade um “apelido” que colocaram no “aparelho de frenagem para segurança e rapel” o qual permite a descida em cabo dupla ou simples e facilita a colocação da cabo no aparelho sem ter que desclipá-lo do mosquetão.

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).

Apoio: saliência da rocha onde colocamos os pés para escalar. Quando colocamos as mãos denominamos tecnicamente de agarra.

Arremate: arranjo feito no final de uma 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, Backman 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.

Balanço: tipo de amarração feita em galhos e troncos de árvores antes de serem cortados, para facilitar o direcionamento de queda, evitando-se acidentes.

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

Blocante: mesmo que autoblocante.



Cabo Aéreo: cabo tracionada entre dois pontos de ancoragem, na horizontal, e que serve para transposição de tropa, equipamentos e/ou feridos. Se for na vertical não se denomina cabo aéreo mais sim tirolesa.

Cadeirinha: conjunto de fitas costuradas nas pernas e cintura formando uma espécie de “arreio” o qual é vestido pelo escalador. Existem modelos diversos de acordo com as várias atividades existentes.

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).

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: cabo fabricado com uma “elasticidade” natural que pode variar de 6 a 10% 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 e

Cabo Semi-estático: cabo que está no meio termo entre um cabo estático e um dinâmico. Estica-se cerca de 1 a 2% do seu comprimento. É usada em técnicas verticais para içamento de cargas, em sistemas de redução, tirolesa entre outras.

Cordelete: é um cordim emendado, normalmente com um Nó de Pescador Duplo, formando um anel que é usado, na maioria das vezes, para a confecção de nós autoblocantes para tracionamento de cabos ou para autosegurança durante o rapel.

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

Fator de Segurança (FS): valor usado no cálculo da Carga de Trabalho (CT) para garantir uma margem de segurança na utilização dos equipamentos (divide-se a Carga de Ruptura (CR) pelo Fator de Segurança (FS). Segundo a National Fire Protection Association (NFPA) 1983, para as atividades de bombeiros e salvamentos em alturas diversas, o Fator de Segurança (FS), para carga humana, é “15”, e para as demais cargas é “5”. No Brasil, não temos uma doutrina a respeito.

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: modelo de mosquetão desenvolvido para se dar segurança com o nó dinâmico “UIAA” (ou Meia Volta do Fiel).

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).

Permeiar: dobrar ao meio.

Prontidão de Incêndio: “PRONTIDÃO – efetivo de bombeiros que permanece numa organização (unidade, subunidade, posto etc.), diuturnamente preparados e equipados para o atendimento de emergências, desde que solicitada a intervenção.

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

Rapel: mesmo que “Rappel”. Termo aportuguesado.

Rappel: “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 com sinônimo de qualidade, confiança e segurança.

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

4. PRINCÍPIOS DE ATUAÇÃO

Para que se complete da forma mais rápida e segura possível, alguns princípios de atuação devem ser utilizados em todas as operações de salvamento em locais elevados.

- a) **Sistema de Comando em Operações;**
- b) **Procedimentos Operacionais Padronizados;**
- c) **Abordagem Integrada.**

4.1. Sistema de Comando em Operações – SCO

Como as operações de salvamento em locais elevados, pode envolver múltiplas equipes e até múltiplas agências, é importante que elas sejam gerenciadas utilizando um Sistema de Comando de Operações pré-estabelecido para permitir o emprego seguro e racional dos recursos envolvidos. No CBMSC o sistema preconizado é o SCO, baseado no Incident Command System norte-americano.



4.2. Procedimentos Operacionais Padronizados

Todas as unidades de bombeiros devem possuir procedimentos padronizados para as suas principais atividades. Estes procedimentos são conhecidos como POP – Procedimento Operacional Padrão e estabelecem as estratégias, táticas e técnicas a serem utilizados na operação, principalmente nos momentos iniciais, garantindo a rapidez no desdobramento das ações preparatórias da operação, e na seqüência a ser seguida. O POP não pode ser absoluto na cena, nem tem por objetivo substituir a avaliação e a experiência do Comandante da Operação.

4.3. Abordagem integrada

Uma das formas de se reduzir o tempo perdido na cena do salvamento é o uso de uma abordagem em equipe do problema. O pré-planejamento, pré-designação de responsabilidade e treinamento das principais atividades desempenhadas em uma operação de salvamento em locais elevados aumentará a capacidade de resposta rápida e eficiente da equipe. Segundo a filosofia da abordagem em equipe cada elemento da equipe de salvamento deve ter uma tarefa previamente designada e treinada, a fim de que múltiplas tarefas sejam desempenhadas de forma seqüencial, lógica e, quando possível, simultânea.

5. CICLO OPERACIONAL

A operação de salvamento em locais elevados, pode ser organizada em 4 fases, cada uma delas igualmente importante para o sucesso da operação, formando um ciclo.

- **Prontidão;**
- **Acionamento;**
- **Resposta;**
- **Finalização.**

5.1 Prontidão

A fase inicial da operação inicia antes do acidente propriamente dito. Esta fase inclui todas as medidas com o objetivo de que os recursos estejam preparados para o acionamento. Nesta fase é preciso que estejam prontos:

- **Pessoal;**
- **Material;**
- **Técnicas;**
- **Planejamento prévio.**

5.2 Acionamento

Uma vez que necessite a intervenção da equipe de salvamento, há o acionamento dos recursos de prontidão. Esta fase inclui:

- **Recebimento da chamada;**
- **Obtenção das informações necessárias;**
- **Despacho de recursos compatíveis;**
- **Orientações preliminares ao solicitante.**



5.2.1 Equipe de salvamento

A equipe de salvamento deverá ter 3 integrantes além do comandante da operação, assim distribuídos:

- S1 – Socorrista 1, que é o mais experiente e responsável pelo transporte dos cabos, pela tática de resgate e pela operação com os equipamentos;
- S2 – Socorrista 2, que é o auxiliar do S1 e responsável pelo transporte dos equipamentos;
- OCV – Operador e condutor da viatura, que além de dirigir a viatura é o responsável pela sinalização e isolamento do local, bem como realizar a segurança do S1 e S2;
- CO – Comandante da Operação, que pode ser o comandante da guarnição de resgate ou o chefe de socorro é responsável por todas as atividades de comando na cena da emergência.

5.3 Resposta

Uma vez que os recursos são deslocados à cena da ocorrência é iniciada a fase de resposta, em que são implementadas as ações de salvamento propriamente ditas, denominadas rotina de salvamento. Esta rotina de salvamento deve seguir uma seqüência pré-estabelecida:

- **Estabelecer o comando;**
- **Dimensionar a cena;**
- **Gerenciar os riscos;**
- **Obter acesso às vítimas;**
- **Realizar a avaliação inicial e estabilizar a vítima;**
- **Remover a vítima do local de risco;**
- **Executar a avaliação dirigida;**
- **Transporte e transferência.**

5.3.1 Estabelecer o comando

O componente mais graduado da primeira unidade de emergência no local deverá assumir formalmente o comando da operação assim que chegue ao local. Desta forma, estará sendo dado início ao SCO. Seguindo o princípio da modularidade, a operação poderá prosseguir até o final apenas com uma estrutura simples, composta pelo Comandante da Operação e seus recursos, ou ir aumentando de complexidade, incluindo chefe de operações, segurança, relações públicas, ligações, estacionamento, logística, planejamento, etc.

5.3.1.1 Assumir formalmente o comando

Para assumir o comando o componente mais graduado da primeira unidade na cena deverá informar no rádio o seu nome e unidade, local, descrição breve do que visualiza e anunciar: **assumindo o comando da operação.**



5.3.1.2 Quem deve comandar

A questão de quem deve comandar uma operação é sempre complexa. O comando é inicialmente estabelecido pela primeira unidade na cena, mas pode ser que alguns fatores indiquem a possibilidade desta unidade continuar no comando. Alguns critérios podem servir de guia para a resolução deste problema, mas dificilmente esgotam a discussão:

- Comanda a instituição que chegou primeiro;
- Comanda quem tem a obrigação legal pelo evento;
- Comanda quem tem maior conhecimento técnico;
- Comanda quem tem maior quantidade de recursos empregados.

Outra possibilidade, que pode ser utilizada em operações mais complexas é a adoção do comando unificado, composto por representantes das agências envolvidas.

5.3.1.3 Transferência de comando

Nas situações em que outro profissional deverá assumir o comando de uma operação já em andamento é importante que o novo comandante procure o anterior, interesse-se da situação e anuncie formalmente que está assumindo o comando da operação a partir daquele momento.

5.3.2 Dimensionamento da cena

O dimensionamento da cena é um processo permanente em qualquer operação, inicia no momento do acionamento e só se conclui após a finalização, porém há um momento específico em que o dimensionamento da cena constitui o esforço principal da operação.

Após estabelecer o comando, o comandante deverá dimensionar a cena, identificando basicamente:

- **Riscos da cena;**
- **Número de vítimas e estado aparente delas;**
- **Dificuldades de resgate.**

5.3.3 Gerenciar os Riscos

Uma vez que a cena esteja dimensionada, é preciso tornar a cena segura, gerenciando os riscos identificados. Deve-se ter muita cautela, quando a vítima se encontrar em local confinado.

5.3.4 Acessar as vítimas

O acesso a vítima deve ser obtido assim que a cena seja considerada segura para tal e sempre procurando o acesso mais simples, a fim de não tornar a operação desnecessariamente complexa.



5.3.4 Realizar a avaliação inicial e estabilizar a vítima

A avaliação inicial da vítima compreende os procedimentos iniciais destinados a identificar e corrigir os problemas que ameaçam a vida. Esta avaliação normalmente é feita pela equipe de atendimento pré-hospitalar, porém em determinados locais não será possível o acesso desta equipe até a vítima, sendo esta avaliação realizada pela S2, na seqüência a seguir:

- **Avaliar a segurança da cena;**
- **Verificar nível de consciência;**
- **Posicionar e desobstruir vias aéreas, preservando a coluna cervical;**
- **Verificar a presença de respiração;**
- **Verificar a presença de pulso;**
- **Identificar sinais e sintomas de choque;**
- **Aplicar o colar cervical;**
- **Definir o status da vítima e estabelecer o critério de transporte.**

Após esta avaliação já será possível classificar o tipo do resgate que será **com a utilização da maca ou sem a utilização da maca.**

5.3.5 Remover a vítima do local de risco

Após avaliar e estabilizar a vítima, a sua retirada do local deverá ser realizada de acordo com os riscos que o local estiver oferecendo, bem como o status da vítima:

- **Vítima crítica;**
- **Vítima instável;**
- **Vítima potencialmente instável;**
- **Vítima estável.**

5.3.6 Executar a avaliação dirigida

A avaliação dirigida é feita em complemento à avaliação inicial da vítima, e pode ser executada de diferentes maneiras, de acordo com o status da vítima.

5.3.7 Transporte e transferência

O transporte e transferência da vítima para a unidade hospitalar de referência é feito pela unidades de Auto Socorro de Urgência, de acordo com protocolo local ou determinação da central de operações.

5.4 Finalização

Nesta fase são tomadas as medidas necessárias para que os recursos empregados retornem à situação de prontidão, fechando o ciclo operacional.

Uma especial atenção deverá ser dada durante a inspeção nos materiais e equipamentos utilizados, já que poderá ter ocorrido alguma avaria durante a operação.



Com os recursos empregados na situação de prontidão, o comandante deverá reunir a equipe para discutir os pontos positivos e a melhorar da operação, já que ocorre um aprendizado muito grande de toda a equipe com a discussão desses pontos.

AVALIAÇÃO

1. Conceitue salvamento em local elevado.

2. Enumere e descreva os princípios de atuação em salvamento em local elevado.

3. Descreva o ciclo de operação.



Lição 03

PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Citar alguns dos fatores que podem desencadear um acidente em altura.
2. Descrever a regra dos quatro olhos.
3. Citar os equipamentos de proteção individual necessários para as operações de salvamento em local elevado.
4. Demonstrar, na prática, a realização de todos os procedimentos de segurança.





PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

As Operações de Salvamento em locais elevados, por si só já representam um elevado grau de periculosidade em razão do ambiente onde se processam. Por este motivo, qualquer deslizamento por parte da equipe que irá realizar este tipo de operação poderá representar sérias lesões, ou até mesmo a morte das vítimas envolvidas, ou ainda, dos próprios socorristas.

Para a realização das operações de resgate de vítimas utilizando técnicas de Salvamento em Altura, faz-se necessário observar a todo instante alguns princípios básicos de segurança. Tais princípios, de tão básicos, muitas vezes são ignorados pelos socorristas, fazendo com que aqueles que tinham a missão de salvar vidas passem a precisar do salvamento, tornando-se vítimas.

Para minimizar estes riscos, foram estabelecidos alguns procedimentos de segurança, que devem ser seguidos por todas as equipes de salvamento, tanto nas operações onde este tipo de ocorrência estiver envolvido, como também nos treinamentos, já que a segurança deve ser o principal ponto a ser observado em todas as operações de salvamento em altura.

Fatores que podem desencadear um acidente em altura

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

Dicas de Segurança

Seguem abaixo algumas das maneiras mais comuns de se garantir a segurança nas operações de Salvamento em Altura:

- a) Nunca se deve permitir que apenas um elemento execute a operação (Regra dos “quatro olhos”);
- b) Os equipamentos devem ser checados e avaliados antes e depois de qualquer tipo de trabalho;
- c) Após a colocação ou vestimenta de qualquer equipamento, deve-se fazer uma checagem dos mesmos (Regra dos “quatro olhos”);
- d) Nunca alterar os procedimentos operacionais, sem prévio conhecimento dos integrantes da guarnição;
- e) Todas as amarrações e fixações de equipamentos devem ser muito bem checadas e vigiadas (Regra dos “quatro olhos”);
- f) Sempre que se estiver trabalhando em locais elevados, como por exemplo, peitoris de janelas e parapeitos de edifícios, o homem deve estar preso a um ponto fixo, por meio de um cabo solteiro ou fita tubular (Regra do “umbigo”);



- g) Os elementos da guarnição que estiverem empenhados no controle de velocidade dos cabos de descida ou cabos guias (o “segurança”), sempre deverão usar luvas e posicionarem-se de maneira a dar sustentação às mesmas (abaixo de quem está descendo);
- h) Não deve ser permitida a ajuda ou interferência da vítima no processo de salvamento, a não ser em situações extraordinárias.

Lembre-se: **A GRAVIDADE EXISTE, MESMO QUE PASSE DESPERCEBIDA.**

A seguir, serão apresentadas em detalhes, as regras de segurança que deverão ser observadas em operações de salvamento em altura.

1. Inspeção do Material

Os materiais utilizados nas operações de salvamento, normalmente são submetidos a esforços elevados. Em razão disso e levando-se em conta também o risco deste tipo de operação, a inspeção diária nos materiais deve ser minuciosa.

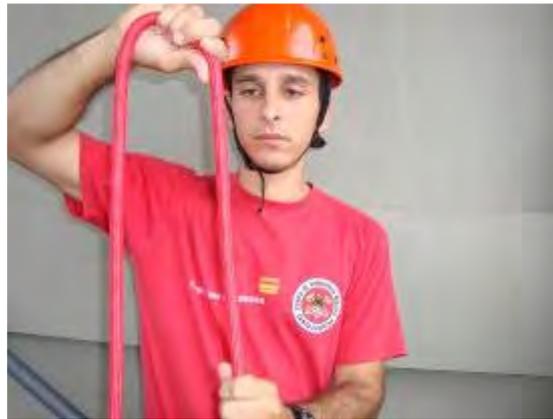
Este tipo de inspeção deve ser realizada também ao final de cada operação, onde, os materiais danificados, ou mesmo, com dúvidas quando a sua resistência devem ser substituídos por outros em condições ideais de funcionamento. A manutenção preventiva nos equipamentos também é outro fator a ser observado.

Cuidados com os cabos:

- Evitar o contato com derivados de petróleo (hidrocarbonetos) e ácidos em geral;
- Evitar o contato com areia, pois os pedriscos podem se alojar entre as fibras, danificando-as;
- Evitar o contato com arestas e cantos vivos. Um excelente material utilizado para a proteção de cabos e que é facilmente encontrado nos quartéis de bombeiro são as mangueiras velhas de combate a incêndio. Pedacos de mangueira poderão ser cortados e abertos ao meio para serem utilizados como proteção, ou até mesmo, pode-se deixar a mangueira fechada e passar o cabo por dentro dela;



- Inspecionar o material quando da prestação do serviço, visualmente e com o tato. Uma boa inspeção em cabos é a checagem de metro por metro com os olhos e, em conjunto passando a ponta dos dedos para descobrir se há protuberâncias ou depressões nos mesmos, que possivelmente indicam danos de alma do cabo de salvamento;



- Transportar sempre que possível, todos os materiais em mochilas próprias para este tipo de material;
- Quando da aquisição dos cabos, deve-se procurar estabelecer seu histórico, anotando-se dados como tempo de uso, data, quem utilizou, para que tipo de serviço, etc., com isso, tentar estabelecer um tempo de vida útil para o cabo. Via de regra, não se deve utilizar um cabo de salvamento por mais de 5 anos. Exemplo:

Aquisição: 15/10/2008

- 20/10/2008: *Utilizada para instrução na torre. Responsável: Cap BM José.*
- 12/11/2008: *Utilizada para rapel na Cachoeira do Pardal. Responsável: 1º Sgt BM Pedro.*
- 02/02/2009: *Utilizada para instrução no Ed. Mário Quintana (em construção). Responsável: 1º Ten BM João...*

- Jamais utilizar cabos de salvamento para cortes de árvore, para rebocar carros, ou qualquer outro uso senão aquele para o qual foi destinado. Também não se deve deixar o cabo sob tensão por um período prolongado;
- Não pisar nos cabos de salvamento, pois pequenas partículas presentes no solo poderão adentrar na “capa” do cabo e iniciar um processo de cisalhamento da alma;
- Os cabos podem ser lavados com sabão neutro (sem soda) e água, devendo ser secados sempre à sombra e em local arejado, nunca deixar exposto ao sol ou ao mau tempo quando desnecessário;
- Não colocar os cabos para secarem sobre o cimento (contra-piso);
- Nunca acondicionar e muito menos guardar o cabo molhado. Este deverá ser guardado em local seco e arejado;
- Identificar sempre o comprimento do cabo nos chicotes;
- Seguir sempre as orientações do fabricante quanto à manutenção e utilização. Portanto, deve-se sempre ler os manuais quando da aquisição dos cabos.



Cuidados com mosquetões e "freio oito":

- a. Não abandonar equipamentos soltos sem segurança. Eles podem ser chutados ou batidos sobre as arestas, ocorrendo dano, perda ou podendo causar ferimentos em alguém;
- b. Não bater, nem deixar cair o equipamento, pois a queda ou a batida de um equipamento desta natureza poderá acarretar sérios danos à estrutura do material, ou até mesmo causar um ferimento em alguém que estiver num nível mais abaixo. Poderão ocorrer trincas internas que não são visíveis externamente, sendo necessário submeter o equipamento a um Raio-X para identificá-las;
- c. Deve-se montar um palco de ferramentas para que os equipamentos não fiquem jogados e permaneçam organizados;



- d. Os mosquetões destinados a salvamento deverão ser usados somente para isto. Jamais se deve utilizar o mosquetão de salvamento para tracionar árvores, por exemplo;
- e. Deve-se manter os mosquetões limpos e levemente lubrificados;
- f. Seguir sempre as orientações do fabricante;
- g. utilize-os caso a confiabilidade esteja comprometida.

2. Regra do Umbigo

Sempre que o socorrista estiver realizando qualquer tipo de atividade em ambiente elevado (operações treinamentos, etc.), o risco de uma queda existe, principalmente quando a atividade é realizada junto às extremidades do local.

O corpo humano, por natureza, tem no umbigo, seu ponto de equilíbrio, onde as massas (inferior e superior) praticamente se equivalem.

Dessa forma, qualquer aproximação do socorrista das extremidades do local elevado, seja para realizar qualquer atividade, ou mesmo, apenas observar algum ponto específico, deve seguir a seguinte regra:



“O BOMBEIRO DEVE TER SEU UMBIGO SEMPRE ABAIXO DO PONTO MAIS ELEVADO DA EXTREMIDADE DO LOCAL ELEVADO”.



Para o bom desenvolvimento das operações de salvamento e mesmo em exercícios para treinamento, deve-se realizar cada situação com um risco controlado. Para tal, nas situações em que o socorrista estiver com seu umbigo acima do ponto mais elevado da extremidade do local elevado, **ele sempre deverá estar devidamente ancorado, utilizando para isto o cabo da vida ou outro cabo que esteja ancorado em um ponto seguro.**



3. 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.



“DOIS OLHOS REALIZAM A ATIVIDADE E DOIS OLHOS FISCALIZAM O QUE FOI FEITO”



4. Ancoragem – Linha de segurança

Qualquer que seja a operação que o socorrista irá realizar em ambiente elevado, este deverá estar preso a um ponto fixo no local, pois a ocorrência de quedas é comum nesta situação, ainda mais se o socorrista encontrar-se próximo a extremidade.

Por esta razão, escolhido o ponto em que será realizada a fixação da linha de segurança, o socorrista deve limitar o tamanho desta linha (cabo da vida, fita tubular, etc.), até a distância em que ele consiga realizar a atividade pretendida, mas sem comprometer sua segurança.

A própria linha de segurança servirá como um limitador do espaço onde o socorrista irá trabalhar, garantindo sua integridade durante a Operação de Salvamento, e em caso de queda, o socorrista ficará pendurado e não atingirá o solo.



5. Operação de Segurança da Descida

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.

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.



6. 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.

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!





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.

– SEGURANÇA! (SOCORRISTA)
– SEGURANÇA PRONTO! (MEMBRO DA EQUIPE)

7. Uso dos Equipamentos de Segurança

Qualquer que seja a atividade que o socorrista irá realizar em ambiente elevado, este deverá, utilizar o equipamento completo de proteção individual, entre eles: **capacete (sem aba), luvas, cinto, cabo da vida e roupa que protejam todo o corpo.**



8. Princípios Gerais de Segurança

Além de todos estes procedimentos de segurança, outros princípios devem ser seguidos. Neles estão incluídos os conceitos mentais, físicos, de equipe e de prioridade.

Conceitos Mentais

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

Conceitos Físicos

- a) Instale linhas de segurança ou linhas da vida. Todos os socorrista próximos ao local da emergência devem estar ancorados;
- b) Utilize sempre o EPI completo: capacete, cadeira, luvas e roupas adequadas.
- c) Cheque constantemente todo o equipamento;
- d) Utilize sistemas redundantes, como por exemplo, mais de uma ancoragem.



Conceitos de equipe

Determine um integrante da equipe ou do grupo de treinamento para revisar e fazer cumprir todos os procedimentos de segurança. Esta função deve ser passada para um integrante da equipe que possua boa experiência e que não seja o comandante, pois este estará preocupado com a estratégia, tática e segurança da operação como um todo.

Conceitos de prioridade

Muitos socorrista durante o atendimento às emergências ignoram sua própria segurança em detrimento da segurança da vítima. Primeiro cheque sua segurança e tenha certeza de que está realizando uma manobra segura, revise a segurança dos outros integrantes da equipe e só então inicie o acesso, imobilização e remoção da vítima.

“Não podemos nos tornar mais uma vítima na ocorrência!”

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

Lembre-se:

“Os aspectos ligados a segurança tem início antes mesmo da existência da real necessidade de emprego da equipe de salvamento, estendendo-se até após a conclusão dos trabalhos.”

“Nas operações em locais elevados não se admite falha, principalmente porque ela pode causar um acidente e este acidente pode ser fatal”

“Os acidentes só acontecem se uma regra ou um conjunto de regras dos procedimentos de segurança forem quebrados”



AVALIAÇÃO

1. Cite os momentos em que os equipamentos devem ser submetidos a uma inspeção.

2. Cite as situações em que é necessário utilizar o cabo da vida como linha de segurança.

3. Descreva a regra dos quatro olhos.

4. Cite os equipamentos de proteção individual necessários para as operações de salvamento em local elevado.



Lição 04

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Citar as vantagens de utilizar equipamentos certificados pelas normas de segurança.
 2. Identificar os equipamentos certificados e sua carga de trabalho.
 3. Citar pelo menos dez equipamentos utilizados nos salvamentos em locais elevados.
-





CERTIFICAÇÃO

Sua utilidade recai fundamentalmente em unificar critérios na hora de fabricar qualquer material, com a finalidade de garantir ao usuário critérios mínimos de qualidade e segurança.

No Brasil, o nosso parque industrial tem melhorado bastante nos últimos tempos e tem criado condições de fabricar produtos de qualidade, segurança e confiabilidade, no entanto, ainda carece da padronização requerida pelas normas reconhecidas internacionalmente, dessa forma ainda não podem ter a certificação exigida pelas entidades que normatizam os trabalhos de resgate e montanhismo.

Atualmente os melhores equipamentos de resgate em altura são fabricados nos EUA, França, Itália, Espanha, Eslovênia, Suíça, Austrália e Alemanha.

Existem praticamente dois tipos de certificações que estes países adotaram como padrão: a NFPA – 1983 (*National Fire Protection Association - Fire Service Life Safety Rope and System Components*) utilizada nos EUA; e CEN TC.160 (*Comité Técnico para Equipos de Protección Individual contra caídas en altura*) e CEN TC136 (*Comité Técnico para equipamento de montañismo*) na Europa, sendo que nesta última, é representado pela marca CE.

CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

1. Cabos de Salvamento

São aqueles formados por um conjunto de **fios, fibras, cordões, alma e capa**, confeccionados **em material sintético ou natural, torcidos ou trançados** entre si.

Na maioria dos Corpos de Bombeiros brasileiros, as cordas são chamadas de cabos. Na verdade os dois termos estão corretos, porém, a palavra “cabo” vem das tradições e cursos desenvolvidos na Marinha do Brasil, antecessora dos Corpos de Bombeiros Militares do Brasil.



Figura 01 – Partes constituintes de uma corda.



1. Cabos de Fibras Naturais

São aquelas confeccionadas com **fibras vegetais** (Ex.: algodão, cânhamo, sisal, juta, etc..) e de origem **animal**, como por exemplo, **crina de animais, couro e seda**. Embora econômicas, apresentam uma série de desvantagens quando comparadas às de fibras sintéticas e não é recomendado o seu uso nas atividades de salvamento, principalmente, devido ao fato das mesmas se deteriorarem com facilidade quando entram em contato com **fungos, umidade e com o tempo**.



Figura 02 – Cabo de couro.

1.2. Cabos de Aço

São cabos confeccionados com matéria prima **mineral**, formando um **aço galvanizado**, geralmente com 19 fios de arame que envolvem uma alma que pode ser do mesmo material ou de fibras sintéticas ou vegetais. São largamente utilizados no **tracionamento e elevação de grandes cargas**. Sua utilização se dá por meio do uso de tracionadores do tipo **“tiffor”**; por meio de **talhas** ou ainda por guindastes. Tem como vantagens aquelas acima enumeradas e como desvantagem a **dificuldade no seu manuseio**.



Figura 03 – Cabo de aço com terminações.



1.3. Cabos de Fibras Sintéticas

Durante a 2ª Guerra Mundial uma série de pesquisas foram realizadas em busca de novos materiais, neste contexto surgiram os cabos com fibras sintéticas tipo NYLON.

Estas fibras sintéticas são largamente utilizadas e atualmente deixam os cabos de fibras naturais com utilização bem reduzida. Os cabos de fibra sintética trazem grandes vantagens em relação aos naturais, como por exemplo: **maior resistência à tração; possibilidade de se confeccionar uma corda com uma fibra contínua; baixa absorção de água; boa resistência à abrasão; utilização de cores para diferenciar trabalhos,** entre outros.

As cordas de fibras sintéticas possuem vários diâmetros e fibras em diversos materiais (Ex: espectra, Kevlar, Nylon 6.6, etc.), conferindo assim, várias resistências e aplicações.



Figura 04 – Cabo em fibra sintética.

1.4. Cabos de Fibras Sintéticas Dinâmicas

São os cabos com **alto percentual de alongamento**, que atuam como **absorvedores de choque**, quando ocorre uma queda, sendo portanto recomendadas para **escalada técnica**, onde o risco de queda é maior. Algumas cordas dinâmicas alongam-se em até **60%** de seu comprimento original antes de seu ponto de ruptura. Esse alongamento é criado através de uma alma que se estica mecanicamente sob carga como uma mola.

O desenho da alma varia muito entre os fabricantes podendo ser trançada ou composto por grupos de feixes torcidos. A **capa** tende a ser relativamente fina para dar espaço à **alma** e que esta possa esticar dando à corda maior flexibilidade, e em alguns casos para que mais alma possa ser colocada mantendo ainda um diâmetro e resistência específica.

Tem como vantagens: **amortecimento das quedas; fácil manuseio de nós e voltas.**
Tem como desvantagens: são mais expostas à **abrasão e penetração de impurezas sólidas e líquidas**, também não aconselhável para comando *crawl* e tirolesa.



Figura 05 – Cabo dinâmico.

1.5. Cabos de Fibras Sintéticas Estáticas

São aqueles com baixo percentual de alongamento, não mais que 20% antes de seu ponto de ruptura. Isso se consegue fabricando a alma com feixes de fibras quase que paralelas.

A elasticidade relativa se deve ao alongamento da própria fibra. Devido ao baixo alongamento, esses cabos causam uma parada súbita ao segurar uma queda, gerando um impacto maior no escalador, no equipamento e nas ancoragens, comparando-se com a corda dinâmica.

Suas capas também são mais grossas e apertadas do que as dinâmicas, ajudando a proteger a alma da abrasão e impurezas. O resultado de uma capa mais apertada é uma corda mais rígida e de pior manuseio, comparadas às dinâmicas.

Tem com vantagens: baixo alongamento, **adequadas para as atividades de salvamento e resgate**; boa resistência ao dano por impurezas e abrasão; alta força tenzil.

Tem como desvantagens: pior manuseio e confecção de nós e voltas; pouco poder de absorção de impactos.



Figura 06 – Cabos estáticos.



1.6. Cabo da Vida

O cabo da vida é na verdade um cabo de fibra sintética dinâmica ou estática, de 12 mm de diâmetro, comprimento de 6 metros e preferencialmente deverá possuir as mesmas especificações técnicas que um cabo de salvamento.

Esse cabo exerce a função de Equipamento de Proteção Individual e sua finalidade básica é ser utilizado para segurança do bombeiro militar nas mais diversas operações. É utilizado juntamente com um mosquetão de segurança, e pode ainda ser utilizado para confecção de cadeirinha em descidas de rapel, cadeiras de segurança para resgate de vítimas, ancoragem de escadas em cotas positivas, etc.

O comprimento do cabo possibilita sua utilização na segurança individual do bombeiro, pois, dobrando-o ao meio, o bombeiro obterá dois chicotes de três metros e poderá executar um nó de salva cabo (fuga pelo seio) para descer de um andar para outro de um edifício, recuperando-o depois para uma nova descida.



Figura 07 – Cabo da vida em utilização em resgate.

1.7. Cordeletes ou Cordins

São cabos de diâmetro reduzido, geralmente de **6** a **8** mm, muito utilizados na operação de salvamento em **pequenas ancoragens**, no auxílio das ancoragens principal, na segurança primária da ancoragem principal, sempre utilizada na forma de **nós blocantes (marchand ou prussik)**. Utilizados em forma de anel fechado pelo nó pescador duplo ou pela extremidade fechada com *prussik*. Também é muito utilizado para ascensão do bombeiro militar na operação em locais de cotas positivas ou como descensores em cotas negativas.

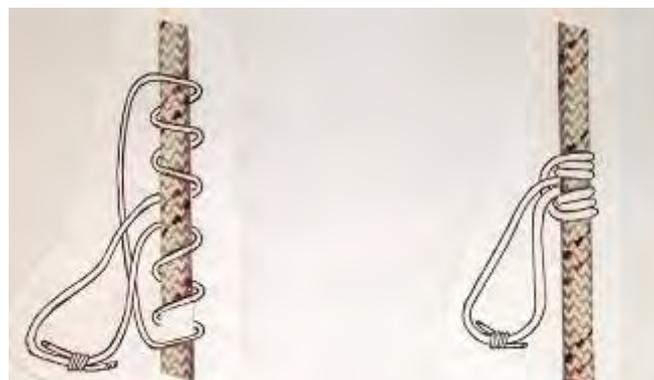


Figura 08 – Cordeletes em utilização como nó blocante.



Carga de trabalho

É a carga máxima a qual deve ser submetido o cabo quando empregado nas operações de salvamento e é estipulada em função da carga de ruptura e do fator de segurança. A carga de trabalho está geralmente descrita na embalagem do cabo, ficha técnica, manual de operações, etiquetas adesivas e/ou microfita de segurança no interior de sua alma.

A capacidade de carga de um cabo varia de acordo com o tipo e característica do material, da trama e de sua confecção, somado ao estado de conservação. Para o trabalho de bombeiro no Brasil, a maioria das Corporações, utilizam como base, a norma americana, NFPA 1983. Esta estabelece que um cabo de trabalho de um bombeiro deverá suportar uma carga de ruptura mínima de 4500 libras, aproximadamente 2.037 kg.

A capacidade do cabo é estabelecida multiplicando-se por 15 vezes o peso estabelecido por um bombeiro de 300 libras, devendo suportar 300 libras X 15, igual a 4.500 libras.

2. Fitas Tubulares

Como o próprio nome diz, fitas tubulares é um conjunto trançado de fios de material sintético, formando um tubo com formato plano, utilizado nas operações de salvamento e montanhismo. Tem alta capacidade de carga, em torno de 22 Kn e podem ter a forma de fitas com extremidades livres, ou ainda ter suas extremidades costuradas formando um anel fechado, denominado “**anneau**”. Sua utilização destina-se principalmente a **facilitar as ancoragens**, tornado-as ágil, fácil de desfazer e, sobretudo na preservação do cabo principal da ancoragem.

Por ser plano, tem maior facilidade de absorver os raios ultravioletas, acelerando seu desgaste.

É importante lembrar que as fitas são classificadas como estáticas e não devem ser utilizadas como elemento de segurança individual, pois não apresentam o amortecimento necessário para evitar lesões em caso de queda.

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.

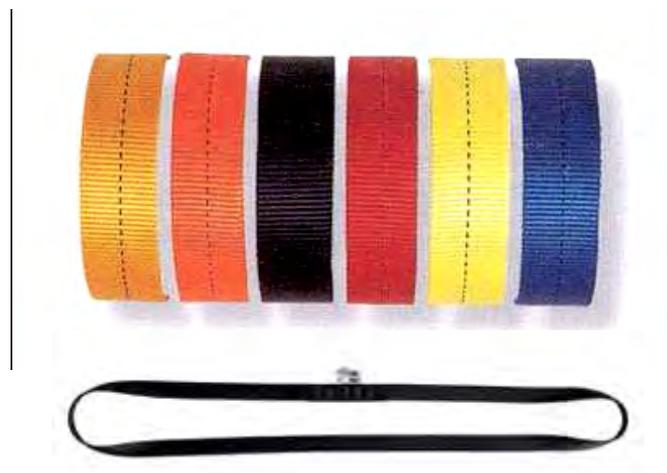


Figura 09 – Fitas tubulares e *anneau*



3. Proteção para os cabos de salvamento

São equipamentos extremamente importantes na montagem de um sistema de ancoragem, pois deles advém toda a segurança da operação, uma vez que num teatro de operações os cabos são submetidos a diversos tipos de angulação e arestas vivas, o que pode comprometer definitivamente os cabos. Estas proteções consistem em aparelhos ou objetos destinados a desviar, amenizar ou mesmo direcionar os cabos de descida ou ascensão. Não são necessariamente equipamentos fabricados com esse uso específico e podem ser adaptados como, por exemplo, o uso de mangueiras de incêndio descartada, lonas, cobertores, gandolas ou qualquer outro material similar. Quanto aos fabricados especificamente para esse fim podemos elencar os quebra-quinas e as pontes de roletes a as proteções para cabos.



Figura 10 – Protetores de cabos.

4. Cadeirinha Pronta

São equipamentos individuais, feitos de fitas tubulares ou planas de alta resistência, com fivelamento em aço carbono ou inoxidável, capacidade mínima de 22 KN e contendo no mínimo **dois pontos de ancoragem**. Esse equipamento é destinado a sustentar o corpo do bombeiro, bem como a clipá-lo através do mosquetão de conexão ao “freio oito”. Um modelo extremamente útil, porém menos versátil que os *baudriers* são as cadeiras tipo **paraquedistas** que são utilizadas para resgates em poços ou em espaços confinados.

É importante que o bombeiro conheça bem a cadeirinha que possui e, sobretudo, saiba exatamente, como escolhê-la (tamanhos), vesti-la, ajustá-la e fechar as fivelas, bem como observar se a mesma possui certificação dos órgãos competentes, o que garante a sua confiabilidade.

Sempre deve-se consultar o manual do proprietário em caso de dúvidas.



Figura 11 – Exemplo de cadeirinha pronta.

5. Triângulo de Salvamento

Equipamento confeccionado em lona resistente ou PVC, com estrutura de fita tubular resistente e olhais para ancoragem ajustáveis à altura da vítima. Caracteriza-se pela **rapidez, simplicidade, conforto e confiabilidade** no seu uso e podem substituir a cadeira de resgate da vítima.



Figura 12 – Triângulo de salvamento.

6. Freio "Oito"

São aparelhos de descida monobloco em formato de "8" onde o cabo é passado com o objetivo de criar uma força de atrito com a peça, reduzindo e permitindo controlar assim, a velocidade de descida do socorrista. É considerado o melhor freio para trabalho de salvamento devido a sua simplicidade, robustez, versatilidade e confiabilidade. Conforme figuras abaixo, são dois os tipos de freio oito, o simples e o de resgate (morcego), porém, esses formatos podem sofrer pequenas variações. Quanto ao material utilizado na confecção desses equipamentos, podem ser de aço carbono, alumínio, duralumínio ou aço inoxidável.

Durante a descida, o oito pode inclusive ser travado e bloqueado. Podem ainda ser utilizados como aparelhos auxiliares no tracionamento de sistemas de resgate com cordas.



Figura 13 – Diferentes modelos de freios “oito”

7. Malha Metálica

Elo metálico com uma porca sextavada com a finalidade de rosquear e unir as extremidades do anel, travando-o e formando uma peça única, com característica de suportar cargas em todas as direções.



Figura 14 – Exemplos de malhas metálicas.

8. Mosquetões

São aparelhos usados para facilitar e agilizar as conexões: do bombeiro com o cabo de resgate; entre aparelhos; como presilha para transportar outros equipamentos junto ao corpo e ainda de ligação das ancoragens com o cabo principal. Os mosquetões possuem várias formas, como por exemplo simétricos, simétricos em D, assimétricos e ovais. Podemos ainda diferenciá-los pela forma que são travados que pode ser: trava rosqueável, trava automática e ainda trava em gatilho, utilizado para técnicas de escalada esportiva. Possuem também dimensões e resistência determinada por normas específicas para o trabalho. Preferencialmente, os grupos de resgate devem usar mosquetões, e até mesmo "oito", fabricados em aço de uso geral, pois além de possuir resistências à tração maiores que 30 Kn e tem uma durabilidade bem maior.



As peças em ligas de alumínio destinam-se mais ao emprego esportivo e individual, já que o usuário é único. Aqui se inserem os mosquetões e freios tipo “oito” em duralumínio, bem como uma vasta gama de aparelhos com resistência mínima de trabalho não muito grande (algo em torno de 2.000 Kgf).

No caso dos grupos de salvamento, o material deve ser mais resistente, já que o trabalho é realizado em condições extremas, além da utilização do mesmo equipamento por no mínimo três guarnições de serviço. Os mosquetões tem a seguinte divisão: **dorso ou espinha(1); dobradiça (2); gatilho (3); trava (4) e bloqueio ou nariz (5).**



Figura 15 – Diferentes modelos de mosquetão.

9. Capacete de Trabalhos Verticais

São equipamentos que visam a proteção da cabeça contra a queda de equipamentos, pedras e/ou a queda do próprio bombeiro, evitando traumatismo. Este deve ser confortável, leve, possuir jugular ajustável, carneira interna ajustável e capacidade de deformação adequada aos níveis de proteção do serviço, sem abas na frente para possibilitar a observação para o alto. Devem ainda ter aberturas para facilitar a ventilação e a drenagem de água, para o caso de trabalhos em locais encharcados ou sob chuva.



Figura 16 – Capacetes próprios para atividade em altura.



10. Luvas

As luvas, preferencialmente, devem ser de couro maleável, resistente e **reforçada na palma da mão**, de forma que tenha uma proteção térmica e abrasiva, sem acarretar a perda total do tato. Devem ainda ser ajustáveis na altura do punho, adequando-se assim, perfeitamente à mão do socorrista. As luvas são essenciais, pois evitam o atrito entre a mão do socorrista e o cabo de salvamento, que quando ocorre causa queimaduras, fazendo com que o socorrista solte o cabo em operação, podendo ser vítima de queda, comprometendo assim, a ação de salvamento ou resgate.



Figura 17 – Luvas próprias para atividade em altura.

12. Ascensores

São aparelhos, derivados dos blocantes, destinados as atividades de subida pelos resgatistas, bloqueios em tracionamentos ou içamento de materiais e vítimas. Esses equipamentos podem ser de elevação ou ascensor de punho (esquerdo ou direito) e ventral, também chamados de Kroll (esquerdo ou direito).



Figura 18 – Ascensores de punho, esquerdo e direito.



Figura 19 – Ascensor ventral (Kroll).

13. Polias

São aparelhos utilizados para reduzir **o atrito nos cabos** em diversas manobras para transposição de obstáculos e planos inclinados. Porém, sua utilização principal é na elevação ou descida de cargas através de sistemas de redução de força. As polias podem ser simples fixas (para uso somente com um cabo pela extremidade), simples móveis (para uso comente com um cabo pelo seio), duplas fixas (dois cabos pela extremidade) e duplas móveis (dois cabos pelo seio). Há ainda as polias para uso misto (cabo de aço e cabos sintéticos) e polias auto blocantes.



Figura 20 – Polias dupla móvel e simples móvel.

14. Multiplicador de Ancoragem ou Placa 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.



Figura 21 – Diferentes modelos de placas de ancoragem.

15. Bloqueadores

Utilizado para içamento de cargas pesadas e segurança nos tracionamentos. Funciona com sistema anti-retorno. Existem no mercado vários aparelhos com essa função como por exemplo os ascensors GIBBS; bloqueadores SHUNT e Kroll.



Figura 22 – Bloqueador.

16. Macas

Tem como objetivo a **retirada de vítimas estabilizadas**, de locais de difícil acesso, seja por **içamento, 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 da 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.



Figura 24 – Maca adaptada para atividades em altura.

17. Descensores

Equipamento utilizados para grandes descidas. Alguns modelos pára automaticamente com a liberação da alavanca que controla a descida. São equipamentos extremamente seguros, como por exemplo: *grigri*; *id* e *stop*.



Figura 24 – ID.



Figura 25 – Stop e Grigri.



Figura 26 – *Id* em utilização.

18. Roll Module

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.



Figura 1 - Roll module Petzl



Figura 2 - Roll module modelo lagarta Petzl



Figura 3 - Roll module Ultra Safe (fabricação nacional)

Existem duas categorias principais de *Roll Module* disponíveis comercialmente. Os modelos apresentados na Figura 1 (1,335 kg), na Figura 2 (1,055 kg) e na Figura 3, adaptam-se a superfícies irregulares em geral, como barrancos, pedreiras, cachoeiras, etc. Tais modelos apresentam a vantagem de poderem ser montados de acordo com a necessidade que o terreno impõe, pois são compostos de módulos independentes, com ligações feitas por engate rápido.

Uma segunda categoria, apresentada nos modelos da Figura 4 (2,1 kg) e da Figura 5 (1,3 kg cada módulo), consiste em um sistema especial para bordas, quinas e ângulos retos ou maiores que 90 graus, tais como a borda do terraço de um prédio ou muros altos.

As bases desses equipamentos apresentam uma área considerável, projetados para dar maior estabilidade durante a operação. Alguns modelos, como o da fabricante MSA, apresentam ainda a sua base coberta de borracha ou neoprene, para reduzir a possibilidade de derrapagem. Outra vantagem apresentada pelos fabricantes é a possibilidade de se utilizar para o deslizamento de mangueiras de incêndio.



Figura 4 - Roll module para ângulos retos PMI



Figura 5 - Roll module para ângulos retos MSA

19. Guindastes

Equipamentos destinados a dar suporte adequado em locais onde a ancoragem se torna difícil, ou mesmo, durante o salvamento de vítimas em poços. Esses equipamentos são essenciais nos salvamentos em **cotas negativas**, principalmente no resgate de vítimas em ambientes confinados, pode ser do tipo monopé, tripé ou quadripés.



Figura 27 – Tripé e monopé.



Figura 28 – Quadripé.

20. Catracas para Ascensão ou Descida de Materiais e Vítimas

Estes equipamentos destinam-se a facilitar o trabalho dos bombeiros durante a execução de operações de salvamento. Atuam como **redutores de força** nos sistemas de **icamento**.



Figura 29 – Catraca de ascensão.

21. Mochila para cabos e equipamentos

O perfeito **acondicionamento** dos materiais pode ser a diferença entre o sucesso e o fracasso de uma operação de salvamento. Para evitar a exposição do material aos agentes



agressivos da natureza, bem como sua organização, uma mochila adequada se torna equipamento essencial numa operação de salvamento em altura. Esse equipamento tem que estar perfeitamente adequado ao bombeiro que o transporta, devendo ser **ergonomicamente confortável** e **tecnicamente dimensionada**.



Figura 30 – Mochila para equipamentos e cabos.

22. Escadas

Considerando que o serviço de salvamento, exige rapidez e precisão, conjugadas ao máximo de segurança possível, conclui-se que as escadas de bombeiro devem ter desenhos especiais, bem como serem construídas com materiais que reduzam seu peso, sem prejudicar sua resistência. São tipos de escadas utilizadas pelo CBMSC: escada de gancho, escada prolongável ou telescópica, entre outras

22.1. Escada de Gancho

Este tipo de escada possui dois ganchos na extremidade superior que servem para sua fixação, quando não tem ponto de apoio para sua sapata. Assim sendo, dá condições de fazer escaladas em prédios altos e locais de difícil acesso. Geralmente este tipo de escada é fabricada em duro-alumínio, portanto, é de fácil manuseio.

Em algumas escadas deste tipo, os ganchos têm o sistema de engavetamento e molas que lhes dão condições giratórias e movimentos para cima e para baixo.

22.2. Escada Prolongável

A escada prolongável é constituída por dois lanços. O lanço superior desliza sobre guias que estão no lanço base. Possui travas de segurança na extremidades inferior do lanço superior, cuja finalidade é encaixar e travar nos degraus do lanço base.

22.3. Escada Crochê

A escada crochê é formada por dois banzos paralelos, dobráveis ao meio, unidos por degraus e curvos no topo, formando ganchos. Permite ao bombeiro subir ou descer andar por andar, pelos parapeitos, sacadas ou janelas.

22.4. Escada de um Gancho

É uma escada leve, formada por um único banzo, tendo no seu topo um gancho metálico serrilhado de forma laminar, suficientemente largo para encaixar em parapeitos. Permite ao bombeiro subir ou descer andar por andar, pelos parapeitos, sacadas ou janelas.



AVALIAÇÃO

1. Citar as vantagens de utilizar equipamentos certificados pelas normas de segurança.

2. Citar pelo menos dez equipamentos utilizados nos salvamentos em locais elevados.



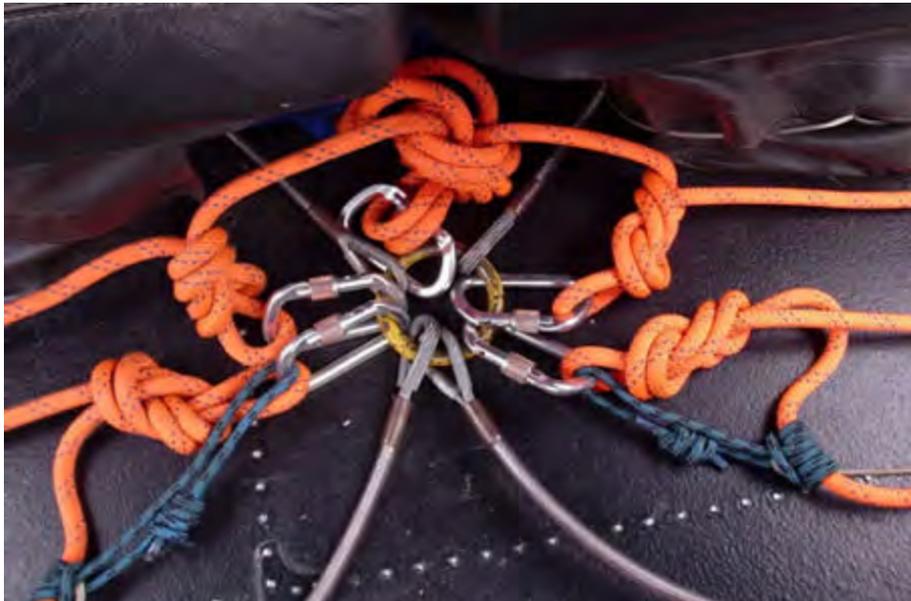
Lição 05

NÓS E AMARRAÇÕES

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Citar as características principais de um nó utilizado no salvamento em local elevado;
 2. Citar os tipos de nós de acordo com sua utilização;
 3. Executar com segurança e rapidez todos os nós e amarrações apresentados nesta lição.
-





NÓS E AMARRAÇÕES

A maioria dos nós que utilizamos foram criados pela Marinha do Brasil. Dos quase 2.500 nós, voltas e laçadas existentes, vamos repassar os mais eficientes e simples e que podem ser perfeitamente empregados nas operações de salvamento realizadas pelos bombeiros militares.

É preferível conhecer **poucos** nós e ter completo **domínio** dos mesmos, do que conhecer muitos, porém sem dominá-los por completo.

Segundo Cunha e Cariocane (2008), um nó é uma combinação de voltas, a maioria das vezes entremeadas, destinadas a reunir dois cabos, a fixá-los entre um ponto e outro, ou entre um ponto e um objeto, ou a aumentar a extremidade de outro cabo.

Naturalmente, uma corda ou fita são mais fortes quando tensionadas axialmente, sem curvas ou dobras. As voltas e dobras de um nó reduzem a resistência de carga da corda ou fita e quanto mais abruptas forem as curvas, maior será a perda de resistência. Por este motivo, alguns nós são mais fortes que outros. Abaixo segue uma tabela retirada do livro “*Freedom of the Hill*” que compara as perdas de resistência referente a cada tipo de nó.

Infelizmente não temos como saber exatamente qual a perda de resistência para cada tipo de nó. Não há hoje uma padronização para a execução dos testes, normalmente os testes realizados na Europa seguem a padronização da norma BS EN 566:1997 (Mountaineering equipment), sendo assim fica clara a grande divergência dos valores apresentados na literatura.

Segundo ainda o livro “*Freedom of the Hill*” e Pit Schubert - presidente da UIAA - até 2006 não existem relatos de cordas ou fitas rompendo na região do nó e sim sendo rompidas por serem sobrecarregadas sobre arestas cortantes ou por abrasão. A UIAA também preconiza que não é necessário levar em conta a diminuição da resistência devido ao nó. Saber a perda da resistência devido ao nó é meramente uma forma de conhecê-los, e que caso seja necessário, utilizar todo nó como perdendo 50% da resistência, ficando assim a favor da segurança.

Os nós, amarrações para trabalhos de salvamento, devem apresentar as seguintes características:

- 1. Ser fácil de Fazer;**
- 2. Ser fácil de Desfazer; e**
- 3. Proporcionar o máximo de Segurança.**

Os nós podem ser classificados de acordo com sua utilização da seguinte forma:

- **Nós de emendar;**
- **Nós de fixação;**
- **Nós de formação de alça;**
- **Nós de Tração;**
- **Nós de Encurtar;**
- **Nós Blocantes;**
- **Nós de Acondicionamento.**



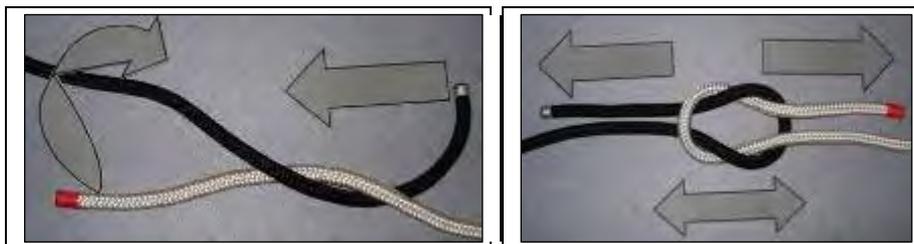
1. Nós de Emendar

Utilizados para emendar cabos do mesmo diâmetro ou de diâmetro diferente.

a) Nó Direito

É o nó usado para emendar cabos de mesmo **diâmetro**, no entanto, este nó quando feito com cabos de diâmetros diferentes, ele se desfaz.

Observação: Após confecção do nó deve se fazer cote de ambos os lados, para evitar que o mesmo se desfaça.



1.2 Nó de Pescador

Utilizado para emendar cabos de mesmo diâmetro. Pode ser simples, duplo ou triplo de correr. Ao confeccionar estes nós é recomendado deixar quatro dedos de chicote para cada lado e acochar o nó em sua totalidade para que o mesmo não venha a afrouxar.



1.3 Nó de Escota dupla

Utilizado para emendar cabos de **diferente** diâmetro. O de menor diâmetro “costura” o de maior. Utilizado para emendas sem carga, por exemplo, na transposição ou içamento de uma cabo.

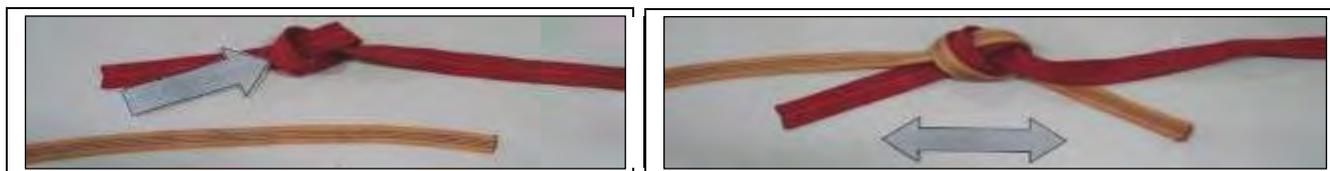




1.4 Nó de fita

É o único nó aconselhável para unir fitas. É muito seguro, porém se o cabo emendado com este nó sofrer grande esforço fica difícil desfazê-lo.

Execução: faça um nó simples e, com a outra extremidade, refaça o nó no sentido contrário. Ao confeccioná-lo recomenda-se deixar quatro dedos de chicote para cada lado, e acochar o nó em sua totalidade para que o mesmo não venha a afrouxar.



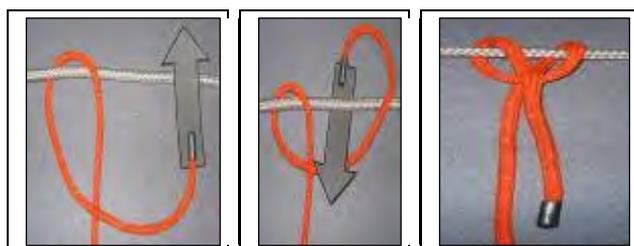
2. Nós de Fixação

Utilizados para **fixar** o cabo de salvamento ou para fixar o cabo da vida para dar segurança.

2.1 Volta do Fiel

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

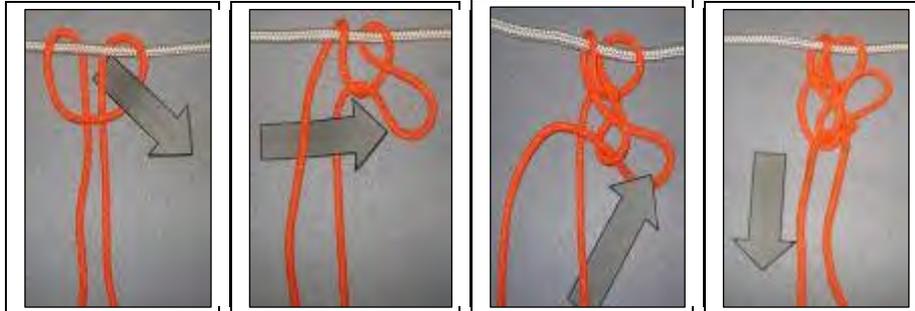
Execução : (pelo seio) faça dois anéis simultâneos no mesmo sentido, cruze-os e “vista” o objeto ou (pelo chicote) passe o chicote pelo objeto, cruzando-o à frente, formando um anel em torno do ponto de ancoragem. Passe o chicote novamente, no mesmo sentido e retorne-o, de trás para frente, pelo espaço entre os anéis formados. É importante que após uma ancoragem confeccionar cotes específicos sobre o firme para que o mesmo não venha a se desfazer.





2.2 Fuga pelo Seio ou Salva Cabo

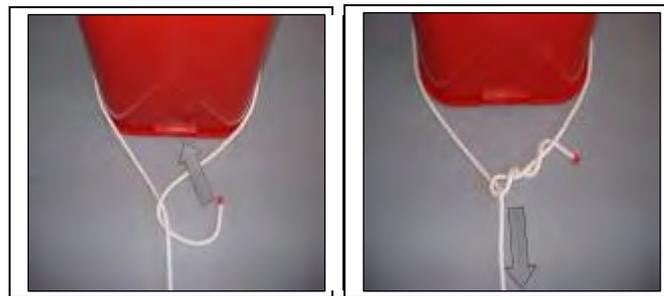
Utilizado em locais onde existe a necessidade de resgatar o cabo após a descida.



2.3 Volta da Ribeira

É usado para prender o cabo a um mastro, viga ou árvore e também para arrastar troncos ou peças, quanto maior a tração, mais ele aperta e segura, mas não deve substituir os nós de ancoragem tradicionais.

Nó de correr, utilizado em superfícies cilíndricas, em cortes de árvore, por exemplo.

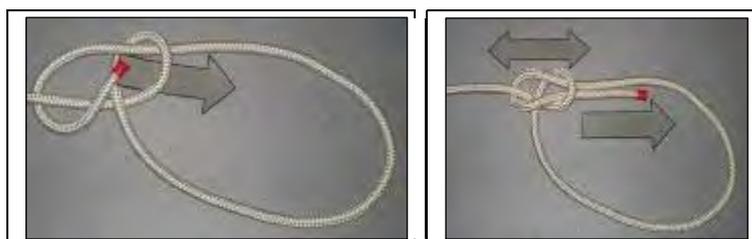


3. Nós Para Formação de Alça

3.1 Lais de Guia

Tem como função a confecção de uma alça que ao mesmo tempo **não aperte** e seja fácil de soltar. Sua principal vantagem é possuir fácil soltura mesmo depois de submetido a grandes tensões.

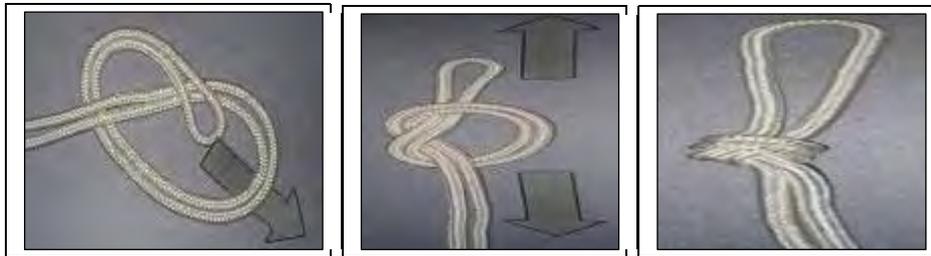
Execução: faça um anel e passe o chicote por ele, costurando o vivo e retornando pelo anel.





3.2 Azelha Simples

Nó utilizado para confeccionar uma alça que não **corra** em um cabo.



3.3 Azelha em Oito

Utilizado para fixação de cabos ou fazer alça no **chicote** do cabo, permite após fácil tração recuperar o cabo com mais facilidade.

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

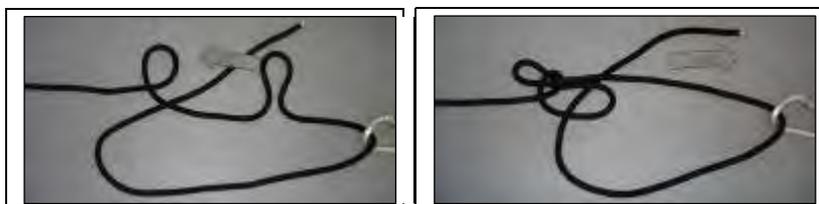


4. Nós de Tração

Utilizados para tracionar o cabo de salvamento.

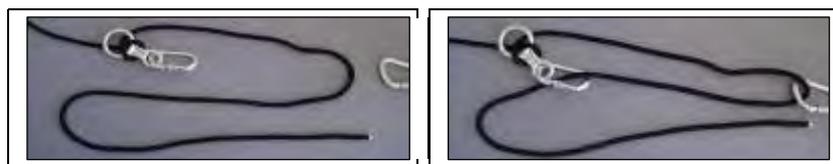
4.1 Carioca ou nó de caminhoneiro.

Utilizado para tracionar o cabo e reduzir a **força** aplicada em um sistema de cabos.



4.2 Carioca combinado com o aparelho oito

Este nó aplica-se para tracionar o cabo, utiliza um aparelho oito e um ou dois mosquetões. Se for possível substituir os mosquetões por **roldanas** para reduzir o atrito, sua eficiência será ainda maior.



5. Nó de Encurtar

Nó utilizado para reforçar um cabo que esteja com algum dano provocado por atrito ou corte. Também podemos encurtar o cabo fazendo uma alça através de um nó de alça.

5.1 Catau Simple

Utilizado para diminuir o tamanho de um cabo, ou isolar um trecho puído ou danificado que exista no mesmo, como se pode ver na figura abaixo.



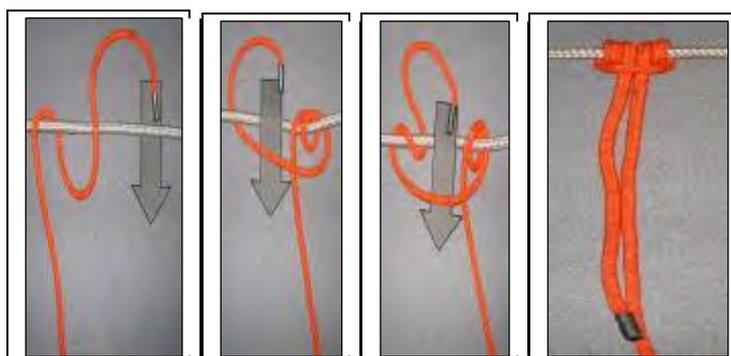
6. Nós Blocantes

Pertencem a esse grupo os nós que se **“travam”** sozinhos (automaticamente) quando submetidos à tensão. Tais nós são empregados quando é preciso subir por determinada cabo e não se dispõem de blocantes mecânicos.

Realizados com um "cordelete" (cabos com diâmetro inferior a 10 mm), quando o nó blocante for submetido a uma carga, as voltas irão pressionar e travar o nó no cabo principal; para soltar, deve-se eliminar a tensão do nó movimentando-o com as mãos. A combinação cordelete + nó blocante é muito eficiente e barata.

6.1 Nó Prussik

Bloqueia **nos dois sentidos**, é o mais conhecido. Tende a deslizar em cabos molhadas. Possui a característica de, submetido à tensão, bloquear ou travar e, aliviada a tensão, ficar livre. Pode ser aplicado em cabos de maior diâmetro ou superfícies cilíndricas





6.2 Nó Marchard Unidirecional

Bloqueia adequadamente apenas em um sentido, devendo ser confeccionado com pelo menos três voltas em torno do cabo mestre. Quanto maior for a diferença de diâmetro entre o cabo e o cordelete, maior será o bloqueio.



7. Nós de Sustentação

Utilizados em substituição as cadeiras prontas, sendo utilizado o cabo da vida ou fitas tubulares.

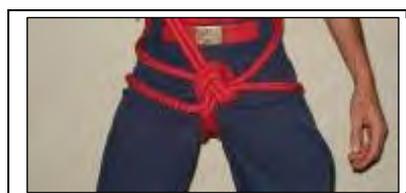
7.1 Cadeira japonesa

Tem a finalidade de sustentar uma pessoa. É confeccionada por dois nós direitos e arrematada com cotes. É **desconfortável** se comparada com as outras.



7.2 Cadeira rápida ou de vítima

Empregado apenas para uma evacuação rápida ou abordagem.





7.3 Cadeira de alpinista

É a cadeira **mais utilizada** pelos socorristas, pelo conforto que proporciona em relação às demais.

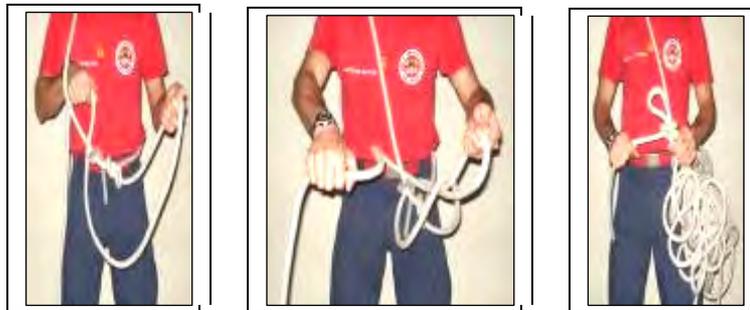


8. Formas de Acondicionamento de Cabos

O cabo deve ser acondicionado conforme a situação, a necessidade e o tipo de salvamento que será realizado.

8.1 Corrente pelo Seio

O cabo será acondicionado em torno de um nó **de alça** que será confeccionado no início do acondicionamento. Esta forma de acondicionamento é a mais utilizada atualmente, por facilitar o transporte, ser de fácil liberação e de fácil execução.



8.2 Corrente Dupla

Atualmente é uma forma não muito utilizada, tendo em vista o grande **volume** e a dificuldade de transporte. Inicia-se pelo nó de alçema (encapeladura simples) e continua formando alças duplas como restante do cabo.



8.3 Tipo Mochila

Muito eficiente para ser transportado em grandes distância, porém apresenta a desvantagem de ser acondicionado permeado.

8.4 Em Mochilas Próprias

O acondicionamento de cabos em mochilas próprias apresenta algumas vantagens em relação as outras formas, tais como: mais fácil de ser transportado, fica mais protegido e mais rápido de ser descondicionado.



AVALIAÇÃO

1. Cite as principais características de um nó utilizado no salvamento em local elevado.

2. Cite os tipos de nós de acordo com sua utilização.

3. Execute com segurança e rapidez todos os nós e amarrações apresentados nesta lição.



Lição 06

DESCIDA NO PLANO VERTICAL

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Citar os três critérios para escolha de um ponto de ancoragem;
2. Citar cinco cuidados que devem ser adotados durante uma ancoragem;
3. Identificar as diferentes formas de utilização do freio oito;
4. Identificar os principais aparelhos utilizados para frenagem;
5. Identificar três tipos de rapel;
6. Realizar descidas utilizando os aparelhos de frenagem.





1. ANCORAGEM

Os sistemas de ancoragem são meios de prender uma pessoa, uma corda, ou uma carga em um ponto fixo, seja para fins permanentes ou temporários. Dependendo dos equipamentos sendo usados para a atividade de salvamento em altura, existem diversas maneiras de se montar um sistema de ancoragem. A montagem pode ser realizada usando-se pontos como árvores, rochas, pilares de construções ou pontos de uso específico para atividades em altura como pinos e chapeletas.

Na literatura são encontradas algumas classificações para os tipos de ancoragem, mas nem sempre todas elas seguem a mesma terminologia. As classificações nem sempre contemplam todas as possibilidades ou ainda podem ser desmembradas ou agrupadas em grupos e subgrupos de várias formas. Neste trabalho as ancoragens serão classificadas segundo dois aspectos, quanto à natureza do ponto de ancoragem e quanto ao modo de montagem do sistema.

1.1 CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DE UM PONTO DE ANCORAGEM

1.1.1 Resistência

Esse deve ser o critério mais importante na escolha do ponto de fixação. O ideal é que se escolha "pontos 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. Note-se de que nada adiantará trabalhar com equipamentos que possuam resistência mínima de 2.000 Kgf se o ponto de ancoragem resiste no máximo a 300 Kgf, por isso é de extrema importância ser criterioso na escolha do ponto de ancoragem.

1.1.2 Localização

A localização deverá procurar facilitar as manobras no platô ou parede. Neste sentido, sugere-se que se adote a altura mínima de 1,5 metros, da base do platô até o ponto escolhido; este procedimento certamente facilitará as conexões para Rapel, a saída e recebimento de maca, etc. Observação: Preferencialmente localizar o ponto de ancoragem de forma que se tenha uma linha reta entre o ponto e o local de descida.

1.1.3 Tipo de superfície

Além de resistente, deverá estar livre de pontos que possam cortar, queimar ou raspar os materiais flexíveis (Ex.: cabos). Sempre que necessário, proteja todos os materiais.

1.2 PONTOS DE ANCORAGEM

Os pontos de ancoragem podem ser classificados como: naturais, artificiais, de emergência e ancoragem humana. Como dito anteriormente, existem maneiras diferentes de se agrupar os diversos tipos de ancoragem. Uma ancoragem de emergência, por exemplo, pode ser classificada como artificial. Porém, daremos atenção especial por se tratar de uma condição não convencional de ancoragem.

1.2.1 Ancoragem Natural

Um ponto de ancoragem natural é toda aquela que não foi confeccionada pela ação humana. Tais pontos consistem em árvores e rochas, podendo ser protrusões ou blocos encravados em fendas.

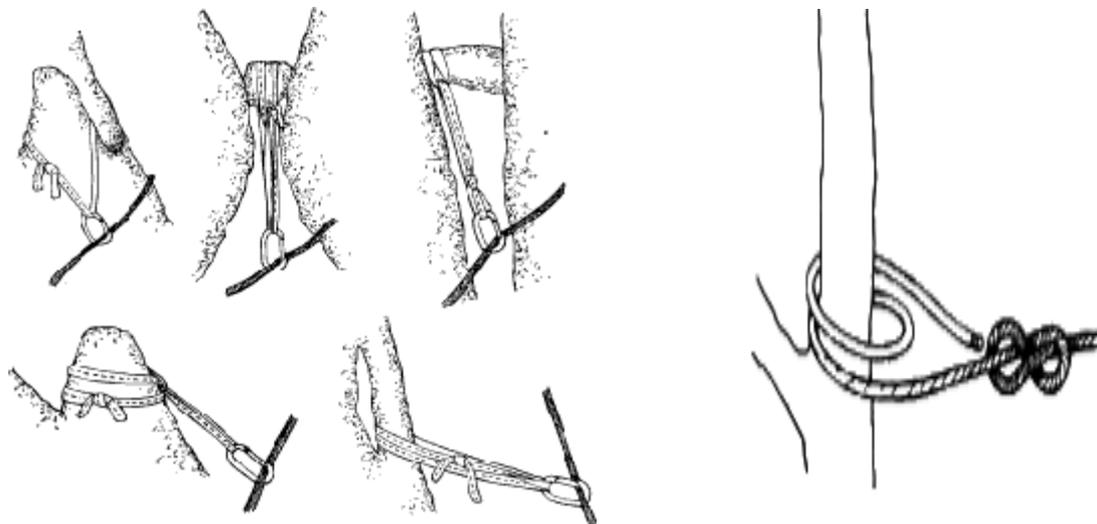


Figura 1: ancoragens em rocha à esquerda e em árvores à direita.

Tais pontos devem ser selecionados de modo a atender a resistência necessária de acordo com a exigência do estabelecimento a ser montado. As árvores devem estar localizadas em terreno firme e estável e deve-se optar preferencialmente pelas de maior porte. As rochas também devem estar firmemente localizadas, seja uma ponta em bloco maior, ou fragmentos menores engastados em fendas.

1.2.2 Ancoragem Artificial

A ancoragem artificial no alpinismo é feita através de equipamentos específicos da atividade. O serviço do corpo de bombeiros inclui, no entanto, atividades na zona urbana. Isto se refere às operações realizadas em prédios e outras construções. Portanto outro tipo de ancoragem será incluído, a ancoragem estrutural.

Os equipamentos de alpinismo para ancoragem mais conhecidos são as chapeletas, os pinos, *nuts* e *friends*. Estes dois últimos sendo fixações móveis, podendo ser recolhidas após seu uso. Estes equipamentos são destinados para serem utilizados em superfícies de rocha.



Figura 2: da esquerda para a direita, chapeleta com parafuso expansor, pino "P", nut e friend.



A ancoragem estrutural, diferente do alpinismo, não necessita de acessórios para a sua confecção. Ela se vale de componentes da estrutura de uma construção para sua fixação. Sua montagem é basicamente realizada em vigas e colunas de concreto armado ou aço.



Figura 3: exemplos de ancoragem estrutural.

1.2.3 Ancoragem de Emergência

Quando não se encontra pontos de ancoragem, ou estes não forem seguros, se pode utilizar placas de ancoragem ou a própria viatura como ponto de fixação ou, ainda, improvisadas com barras de ferro ou caibros de madeira entalados em portas ou janelas.

Mobiliários e outros objetos podem ser utilizados como pontos de ancoragem em situações extremas, devendo-se antes, porém, atentar para sua resistência física e robustez, protegê-los adequadamente e adotar obrigatoriamente ancoragens adicionais de segurança (back-up).

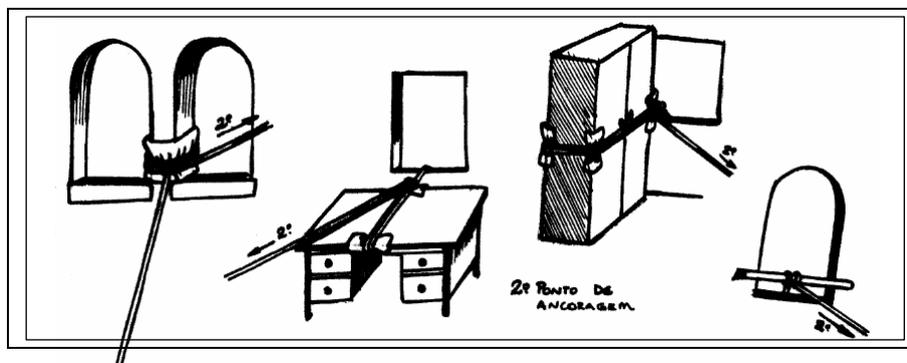


Figura 4: exemplos de ancoragem de emergência, utilizando pé de cabra, machado e mobília. Volta do fiel é o nó utilizado na ancoragem com machado, pois não deixa folgas na amarração dando mais firmeza na ancoragem.



1.2.4 Ancoragem Humana

Ancoragem utilizada quando não se têm um ponto de ancoragem, ou quando o tempo para se realizar a descida for pequeno. Utiliza-se o próprio bombeiro para fazer a ancoragem. Um bombeiro com a cadeirinha posiciona-se sentado com as pernas entreabertas próximo ao ponto de descida, de forma que apóie a sola dos pés no ponto. O cabo de descida deve ser apoiado nas quinas do ponto de descida para que a tensão do cabo fique distribuída nas mesmas, facilitando a ancoragem para o bombeiro. Faz-se a passagem do cabo como se o mesmo fosse descer de rapel. Para aumentar a segurança do bombeiro que irá descer, orienta-se fazer a blocagem do cabo utilizando-se do aparelho oito.



Figura 5: ancoragem humana.

1.3 MODOS DE MONTAGEM DO SISTEMA DE ANCORAGEM

Também conhecido como sistema de ancoragem seguro (SAS), de acordo com as condições de cada local, deverá ser escolhido uma maneira de confeccionar a ancoragem. Um local pode apresentar uma ou mais opções de ancoragem. Estas opções seguem três conceitos de montagem.

- Ponto bomba
- Equalização
- *Back up*

1.3.1 Ponto Bomba

O ponto “a prova de bomba” (PAB) é aquele escolhido para a realização de uma ancoragem que, devido a sua grande resistência, dispensa qualquer outro sistema secundário de ancoragem de segurança. Sendo assim, ao utilizarmos um “Ponto-Bomba”, qualquer reforço, ancoragem de segurança ou back-up, se tornará obsoleto, pois a resistência do ponto de ancoragem é superior à resistência de qualquer outro componente do sistema de ancoragem e, a seu respeito, não paira qualquer dúvida sobre sua resistência. Ao encontrarmos um “ponto bomba”, partiremos para a confecção de uma ancoragem simples utilizando fitas tubulares, mosquetão, cordins e cordas.



Figura 6: ancoragem em ponto bomba a esquerda utilizando voltas redondas, e a direita fita tubular, mosquetão e *prussik*.

1.3.2 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 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.

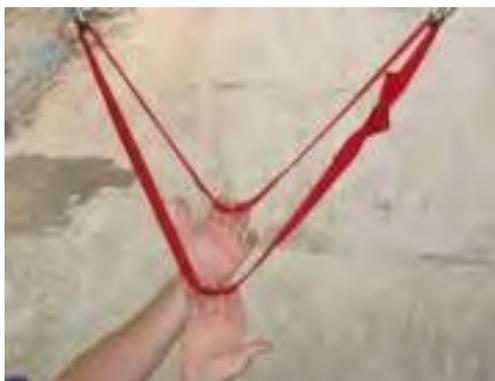




Figura 7: sistema de equalização auto-ajustável. Montagem e funcionamento.

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 (θ_v), qual será a carga imposta a cada um dos pontos de ancoragem (F_{ponto}).

$$F_{ponto} = \frac{F_{carga}}{2\cos(\theta_v/2)}$$

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%

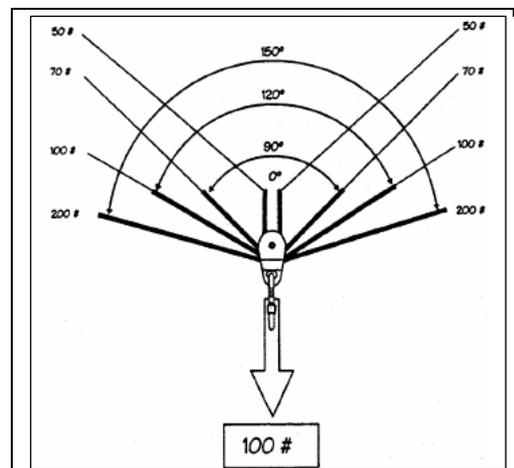




Figura 8: esquema da distribuição de cargas.

1.3.3 Back Up

O termo “back-up” diz respeito a uma segunda segurança, que pode visar o ponto de ancoragem ou o equipamento. É utilizado para garantir a segurança de todo o sistema. Para realização do “back-up” como segundo ponto de ancoragem, algumas regras devem ser observadas:

- Os pontos devem estar preferencialmente alinhados;
- O ponto secundário de ancoragem (“back-up”) não deve receber carga e somente será utilizado em caso de falência do ponto principal; e
- Não deverá haver folga entre os dois pontos de ancoragem, para evitar o aumento da força de choque em caso de rompimento do ponto principal.



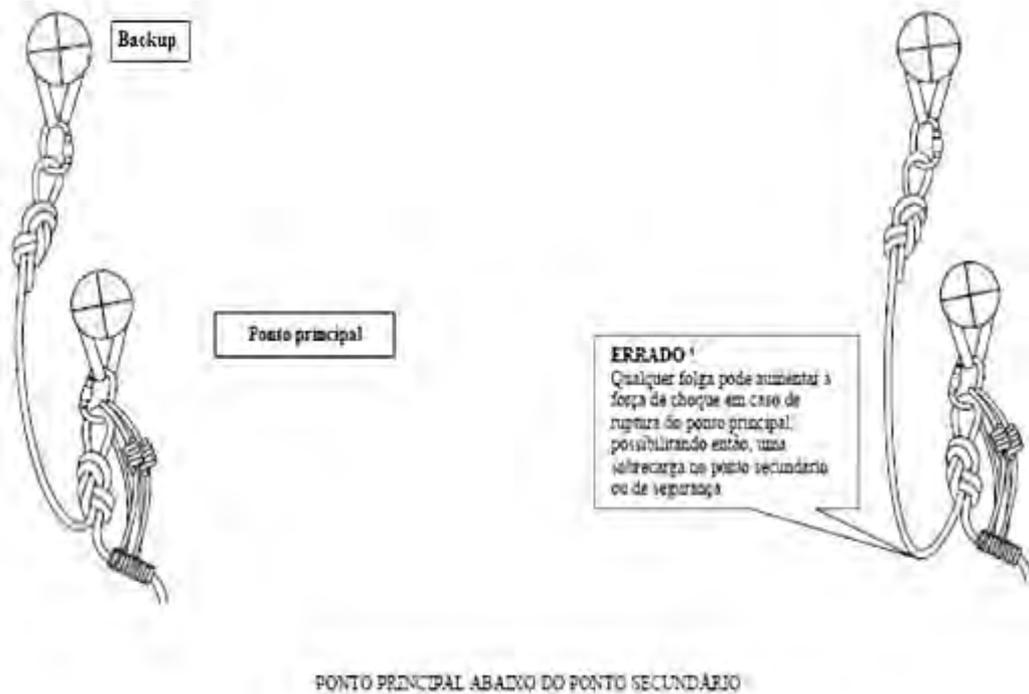
Figura 9: sistema de *back up*, utilizando fitas tubulares mosquetões e prussik. A esquerda, montagem correta (sem folga) e a direita, montagem incorreta.

1.3 FORMAS DE MONTAGEM DO SISTEMA DE ANCORAGEM

1.3.1 Com utilização de fita e azelha em oito

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. Une-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.

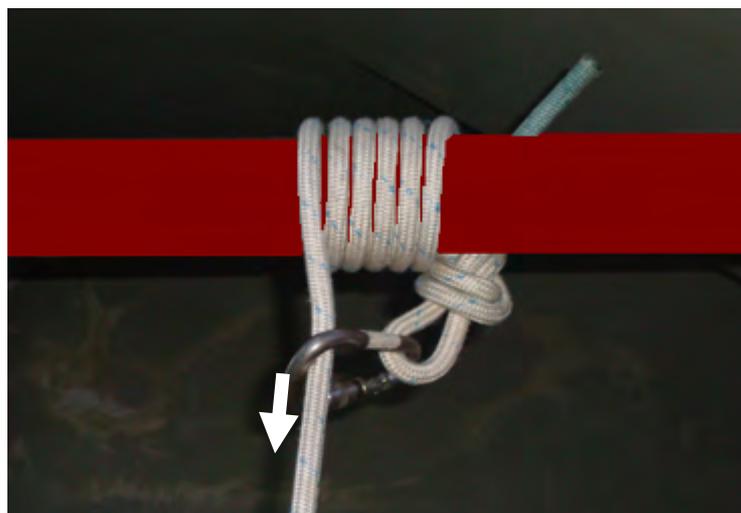


1.3.2 Voltas redondas e azelha em oito

A vantagem desta ancoragem é que a tensão fica distribuída nas voltas e não diretamente sobre o nó.

Faz-se voltas redondas (mínimo quatro) pelo chicote do cabo de rapel no ponto de ancoragem. Depois faz-se uma azelha em oito no chicote clipa-se o mosquetão nele. Posteriormente clipe o mosquetão no cabo de descida.

Uma variação desta modalidade é utilizar dois cotes ao invés da azelha em oito com o mosquetão.





Cuidados com pontos de ancoragem

- A) Nunca fixar o ponto de ancoragem e o de segurança (backup) na mesma base de sustentação;
- B) Proteja cantos vivos e quinas;
- C) Revise voltas e nós utilizados e se os mosquetões estão engatados e travados;
- D) Verifique se as cintas de ancoragem estão realmente envolvendo o ponto de ancoragem;
- E) Cuidar para que objetos não fiquem soltos na base do ponto de ancoragem e possam vir a cair.

2. COLOCAÇÃO DO MOSQUETÃO NA CADEIRINHA DO RESGATISTA:

O mosquetão deve ser clipado à cadeirinha do resgatista, de maneira que fique posicionado para facilitar a conexão das demais peças (freio oito, prussik, rack, fita tubular...) ao sistema.

Para tanto, segura-se o mosquetão com o polegar no gatilho e o indicador na parte posterior (dorso do mosquetão) e insere-se, na cadeirinha, de cima para baixo –“boca com boca” - girando até que a abertura esteja voltada para cima.

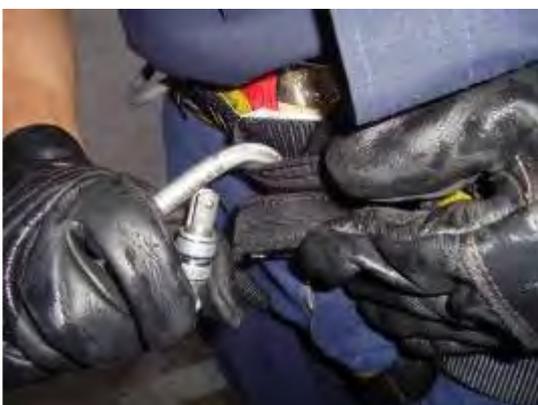
(Obs: caso a cadeirinha possua alça vertical, procede-se da mesma forma, contudo, clipando o mosquetão da esquerda para a direita e girando-o até que a abertura fique para a esquerda e para cima – quando o resgatista for destro).



Polegar no gatilho e indicador no dorso.



"Boca com boca"



Insere-se na alça da cadeirinha.



Girando até que a abertura fique para cima.



Abertura para cima facilita conexão das peças.



Alça vertical: clipar o mosquetão da esquerda para a direita (resgatista destro).



Girar o mosquetão.



Até que a abertura fique para a esquerda e para cima.

3. RAPEL

O rapel constitui-se em uma técnica vertical de descida em que se utiliza o cabo ancorado na extremidade superior, deslizando-se por ele até o ponto que se pretende atingir. Podendo ser auto-assegurado, ou com a segurança feita por outra pessoa na parte inferior do cabo de descida, bastando para isso, que o segurança tencione o chicote. Esta técnica de descida é comumente empregada pelos resgatistas do Corpo de Bombeiros, quando o acesso ao local do resgate de uma vítima é difícil, muito demorado, ou mesmo, impossível pelos meios naturais.

Atualmente existem alguns equipamentos para descida, porém o freio oito é o equipamento mais utilizado, devido a sua grande versatilidade e confiabilidade, já que ele tanto pode ser utilizado para este fim, como serve para fornecer segurança, criar sistemas de força, etc.

A corda é colocada no freio oito e este é fixado ao mosquetão que se encontra preso a cadeira do bombeiro.

A mão usada para frenagem é colocada abaixo da coxa, a mão de equilíbrio segura o cabo, levemente, na altura dos olhos do bombeiro. Devagar o cabo é liberado para correr na mão de frenagem, se sentir necessidade de frear o sistema o faça simplesmente quebrando o punho da mão de frenagem para dentro e apertando o cabo com a mesma mão. Para descida o corpo é



posicionado como se estivesse sentado com as pernas estendidas e abertas o suficiente para manter o equilíbrio, as plantas dos pés devem tocar a parede.

Sempre que for montado sistema de descida deverá existir um bombeiro na parte inferior, base do sistema, agarrando o chicote do cabo, fazendo a segurança da descida. Sempre que este observar **risco na operação**, ele deve puxar o cabo para baixo, tencionando o sistema. Desta forma o bombeiro que esta descendo fica freado no cabo.

Técnica do “oito” imperdível

Esta técnica visa colocar o cabo no freio oito sem desconectar o oito do mosquetão. Desta forma o oito sempre estará preso ao mosquetão ou ao cabo (ou a ambos), evitando que a peça venha a cair, seja danificada ou que seja perdida.

Mantendo o oito clipado à cadeira pelo olhal maior, faz-se uma alça com o cabo (com o chicote voltado para a mão de comando), passando-a de baixo para cima. Na seqüência, abrindo o mosquetão, gira-se 180° a peça oito em sua direção, e clipa-se novamente ao mosquetão, dessa vez pelo olhal menor do oito.



Mantém o oito clipado pelo olhal maior.



Alça com o chicote para a mão de comando.



Chicote de baixo para cima, pelo olhal maior.



Envolver o olhal menor e ajustar a laçada.



Desconectar a peça oito e girá-la 180°.



Clipar o oito ao mosquetão pelo olhal menor.



Travar o mosquetão e ajustar a laçada.

VOLTA DUPLA NO OITO

Da mesma forma do “oito vertaco”, esta montagem é usada quando existe muita carga no sistema de descida, como por exemplo, uma descida com um socorrista e uma vítima.

Faz-se a mesma passagem do oito imperdível e mais uma volta, de forma que aumente o atrito do cabo com o oito, facilitando assim a frenagem.





3.1 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).

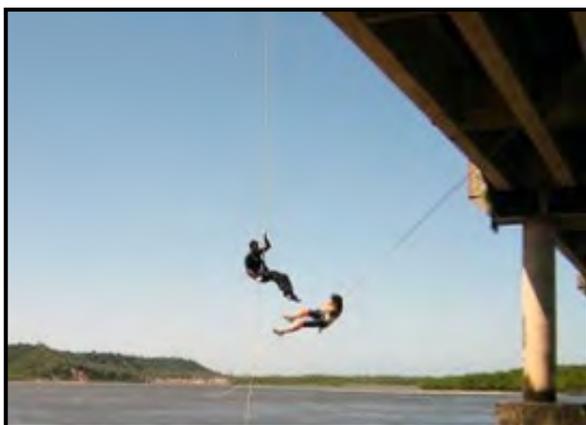


Rapel Positivo - utilizando a fachada dos patamares do edifício como apoio para os pés.

3.2 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).



Vão livre - Rapel sem apoio para os pés.



Principal utilização do Rapel Negativo.

3.3 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).



IMPORTANTE: Atentar, quando da utilização de mochila, para o detalhe de a sua abertura também ficar voltada para baixo.



Rapel Invertido Negativo

3.4 RAPEL ARANHA

A descida do resgatista é feita de frente para o ponto de chegada, com o apoio dos pés na superfície (parede, pedra). O mosquetão, com a peça oito é fixado na parte posterior do baudrier.



O resgatista deve colocar a cadeirinha com as alças para trás e, nesta posição, clipar o mosquetão.



Com o auxílio do outro bombeiro, deve realizar o oito imperdível, mantendo o chicote na mão de controle.



Conectado ao cabo de descida, passa a perna direita pelo parapeito.



Na seqüência, passa a perna esquerda, para reposicionar-se.



Assume a posição de saída: mão de comando, à frente, controlando o cabo de descida, e mão de apoio segurando no parapeito.



Só então inicia a descida, caminhando parede abaixo.



A mão de comando, à frente, regula a velocidade durante a caminhada parede abaixo.



A mão de apoio pode auxiliar no controle da velocidade da descida.

3.5 RAPEL AUTO-ASSEGURADO

Em determinadas situações, não será possível a presença de um bombeiro fazendo a segurança do rapel na parte inferior do cabo, como por exemplo, quando da descida do primeiro resgatista em um local cujo acesso se mostra mais complexo.

Nestes casos, deve-se optar pelo rapel auto-assegurado, quando o próprio resgatista que executa o rapel faz a sua segurança, com a utilização de um prussik no cabo de descida – abaixo ou acima do freio oito – com um cordelete ancorado a cadeirinha. Deve-se arrastar o prussik durante a descida, atentando para evitar o travamento de forma indesejada e estando preparado para retomar a descida por meio de “auto-resgate”.

3.5.1 Prussik acima da peça oito

Apresenta a desvantagem de, no caso de um travamento inadvertido, haver a necessidade de o resgatista confeccionar uma alça para o pé, no próprio cabo de descida ou



com um novo prussik, e ascender de modo a liberar a pressão no prussik (auto-resgate), para então retomar a descida.

Contudo a grande desvantagem é que a mão de apoio, a qual possui a utilidade de proteção durante o rapel, ficar ocupada no arraste do prussik.



Prussik acima da peça oito travado.



Durante a descida, a mão de apoio arrasta o prussik, permanecendo ocupada.

3.5.2 Prussik abaixo da peça oito

Apresenta a desvantagem de, por distração do executante, acidente ou erro na confecção/ dimensionamento do prussik, o cordelete vir a tocar no freio oito, inutilizando todo o sistema de auto-segurança, o qual, em caso de necessidade, não irá travar. Em outras situações, o mau dimensionamento do prussik poderá ocasionar a entrada do cordelete na peça oito, travando todo o sistema. Haverá a necessidade, neste caso, de utilizar alguma forma de auto-resgate para retomar a descida.

Entretanto, possui a vantagem de deixar a mão de apoio livre para a proteção durante a descida.



Prussik abaixo da peça oito travado.



A própria mão de comando é que arrasta o prussik, durante a descida.



Vantagem - nesse caso, a mão de apoio fica livre para auxiliar na proteção do resgatista e da vítima.

3.6 RAPEL GUIADO

Existem casos em que um obstáculo na trajetória do rapel pode oferecer risco ao resgatista e/ou à vítima. Em outras situações pode haver cantos vivos ou arestas na superfície que representem ameaça à integridade dos cabos. Em ambos, há a necessidade de desviar o cabo destas barreiras. Para tanto se recorre à técnica do rapel guiado.

Utilizam-se dois cabos. O primeiro para a descida – conectado ao freio oito do resgatista – e o segundo para a guia – conectado a um mosquetão ou polia.



Cabo guia: mosquetão clipado na guia e no oito, pelo olhal maior.
Cabo de descida: freio oito normalmente.



Na parte baixa, equipe de bombeiros direciona a descida até o local desejado.



Equipe, no local a ser acessado, controla a direção da descida, com o cabo guia (cabo de cima).



O próprio resgatista controla a velocidade de descida, com a mão de comando no cabo de rapel

3.7 UTILIZAÇÃO DO ID, GRI GRI, STOP e MEIA VOLTA DO FIEL

Existem outros aparelhos, além do freio e oito, que podem ser utilizados na descida vertical, dentre eles está o ID o GRI GRI e o STOP. Tais aparelhos são muito utilizados em rapel quando se pretende realizar algum trabalho que exija parada por um tempo considerável em um mesmo ponto. São práticos e fáceis de utilizar, além de muito seguros.

No entanto, para a atividade de bombeiro não são muito utilizados, apesar de possuírem um sistema de frenagem eficiente e que permite a liberação das duas mãos do bombeiro, eles tem uma **limitação considerável de peso** não sendo, portanto utilizados em operações de resgate.

3.7.1 UTILIZAÇÃO DO APARELHO “ID”





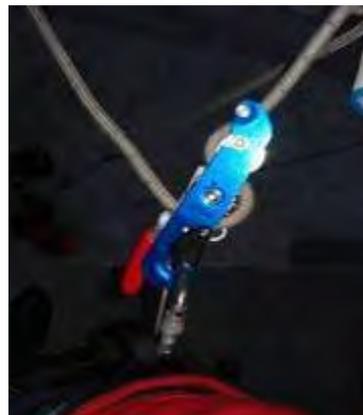
O ID possui o mesmo sistema de funcionamento do GRI GRI, inclusive a mesma limitação de peso, a vantagem na sua utilização é que ele possui um sistema antipânico que trava a descida caso a pessoa se apavore e puxe a alavanca até o final.

3.7.2 UTILIZAÇÃO DO APARELHO “GRIGRI”





3.7.3 UTILIZAÇÃO DO APARELHO “STOP”



3.7.3 UTILIZAÇÃO MEIA VOLTA DO FIEL

Utilizado como uma forma de rapel de emergência, é considerado seguro se realizado da maneira correta. Este método é empregado quando não se possui a peça oito. Assim lança-se mão apenas de um mosquetão (o qual será usado como freio) e do cabo que é clipado a ele ao formar a meia volta do fiel.

(Obs: também conhecido como Montagem UIAA).

IMPORTANTE: Esta técnica pode ser utilizada como recurso, na falta do freio oito. Contudo não é recomendada, por expor o cabo a desgaste excessivo, em função do atrito!



Posicionar a mão no cabo: polegar para baixo, dorso da mão voltado para o resgatista, palma para o cabo.



Girar a mão, formando uma alça.



Com a outra mão, segurar o chicote “formando uma cruz”.



Com um movimento circular, levar o chicote até a mão que segura a alça.



Formar o meia volta do fiel.



Ajustá-lo.



Clipar o meia volta do fiel no mosquetão.



Travar o mosquetão.



Ajustar a laçada.



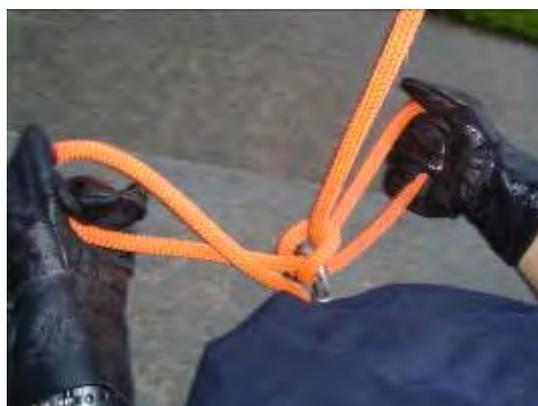
O sistema está pronto para a descida.

TRAVA DA MEIA VOLTA DO FIEL:

Quando for empregada a técnica do rapel utilizando a meia volta do fiel, realiza-se a trava fazendo o nó de mula e arremate com pescador simples.



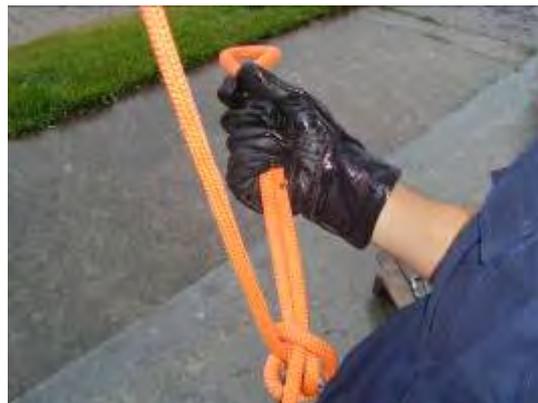
Fazer a primeira alça com o chicote.



Com a outra mão, fazer a segunda alça.



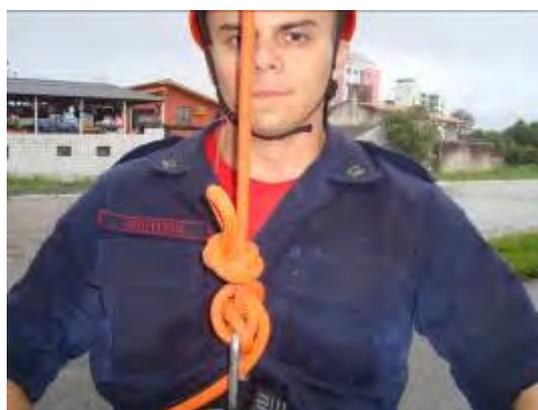
Passar a segunda alça por dentro da primeira.



Finalizar o nó de mula.



Arrematar com o pescador simples.



Trava da meia volta do fiel.

3.8 Rapel em cachoeira

Podemos encontrar diversos tipos de descida (quanto à posição de descida). Mas o principal é alertar quanto ao fato de se descer em **pedras escorregadias** que ao menor descuido poderão ocorrer acidentes. Também se deve considerar a força da queda d'água.





3.9 Rapel com transposição de nó

Este tipo de descida pode ser utilizado quando não se tem um cabo de tamanho suficiente para realizar uma descida tendo então que unir dois cabos para realizar tal descida. Teremos então um nó no cabo de descida, o qual impedirá a passagem do cabo pelo aparelho oito.

Será necessário então transpor esse nó. Para tal se utiliza dois cordeletes, fazendo dois prussik acima do nó, logo após ter realizado a trava do oito. Conecte um prussik na cadeirinha e deixo o outro para pedaleira, libere o freio oito e conecte-o abaixo do nó já realizando sua trava. Depois libere os prussik e retome a descida utilizando o freio oito.





3.9 SISTEMAS DE DESCIDA COM RECUPERAÇÃO DE CABO

A descida em cabo duplo muito utilizado em descidas em cachoeiras, por exemplo, permite ao bombeiro a realização de uma descida segura e a recuperação do cabo quando da chegada ao solo, a diferença dele é a amarração no ponto de ancoragem, já que é feita simplesmente uma volta redonda. A desvantagem é que será necessária **uma grande quantidade de cabo**.



3.10 BLOQUEIO DE SISTEMA DE DESCIDA

Em algumas situações o bombeiro precisará ficar parado e bloqueado no sistema de descida, veremos alguns dos bloqueios que permitem ao homem trabalhar com as mãos livres, mantendo a segurança da operação.

3.10.1 TRAVA DO OITO DE RESGATE:

Eleva-se a mão de comando (mão direita para os destros e mão esquerda para os canhotos), conservando o cabo tencionado, e faz-se um movimento circular, de modo a segurar também com a mão de apoio e passar o chicote entre o vivo e o freio oito, puxando-o firmemente para baixo, com as duas mãos.



Com esta primeira trava pronta, passa-se o chicote pelas orelhas do Big-oito para proceder à segunda trava e finalizar o procedimento.

(Obs: ao desfazer as travas, basta repetir as ações em ordem inversa, dando maior atenção ao momento de desfazer a última trava, para evitar acidentes).



Elevar a mão de comando, mantendo o cabo tensionado.



Com movimento circular, passar o chicote entre o vivo e o freio oito.



Com o chicote, envolver as orelhas do freio oito.



Novamente, passar o chicote entre o vivo e o freio oito.



Executando a trava do oito de regate.



Trava do oito de regate – visão do bombeiro.



3.10.2 TRAVA DE PERNAS

Uma outra possibilidade de travamento do sistema é a trava de pernas. A técnica consiste em entrelaçar o chicote do cabo de descida entre as pernas do resgatista.



Passa-se o chicote por baixo da perna direita (destros).



Na seqüência, passa-se por cima da perna esquerda.



Passa-se o chicote por baixo da perna esquerda, cruzando o cabo, até passar por cima da perna direita.



Envolvendo as duas pernas, está feita a trava.



Sistema travado – cabo entrelaçando as pernas.



Detalhe do cabo cruzado entre as pernas do bombeiro.



3.10.3 TRAVA DA MEIA VOLTA DO FIEL

Quando for empregada a técnica do rapel utilizando a meia volta do fiel, realiza-se a trava fazendo o nó de mula e arremate com pescador simples.



Fazer a primeira alça com o chicote.



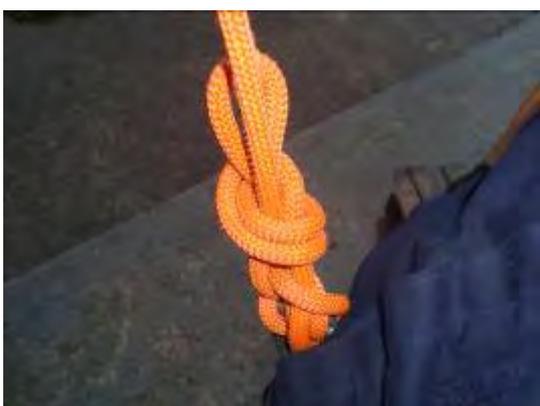
Com a outra mão, fazer a segunda alça.



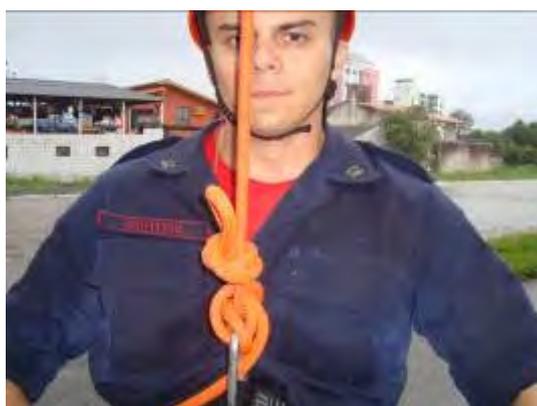
Passar a segunda alça por dentro da primeira.



Finalizar o nó de mula.



Arrematar com o pescador simples.



Trava da meia volta do fiel.



AVALIAÇÃO

1. Cite quais critérios devem ser observados para realizar uma ancoragem.

2. Cite cinco cuidados que devem ser adotados durante uma ancoragem.

3. Cite três diferentes tipos de utilização do freio oito.

4. Cite três diferentes tipos de rapel.

5. Cite os principais aparelhos utilizados para frenagem durante a descida.



Lição 07

ASCENSÃO

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Definir o conceito de Ascensão
 2. Descrever as técnicas de subida e de descida com os ascensores de punho e ventral;
 3. Descrever as técnicas de subida e de descida com os nós blocantes;
 4. Descrever as duas técnicas de progressão vertical em árvores;
 5. Descrever as duas técnicas de progressão vertical em estruturas metálicas.
-





ASCENSÃO

No atendimento em muitas de suas ocorrências, o Bombeiro precisa obter acesso a locais elevados, para que possa acessar e resgatar vítimas em situação de risco e, também para combater as chamas de um incêndio. Na maioria das situações, o Bombeiro consegue acessar estes locais através do uso de escadas (da própria edificação, da viatura Auto Escada Mecânica – AEM, ou escadas comuns) ou pela utilização de helicópteros. Desta forma, consegue chegar as vítimas ou ao sinistro da melhor forma, com o acesso direto ou com o acesso de cima para baixo, através da técnica do rapel. Porém, nem todas as ocorrências atendidas permitem a utilização destes equipamentos, sendo necessário que o Bombeiro realize técnicas de progressão vertical, denominadas de ascensão.

Ascensão é toda progressão vertical que resulta em deslocamento, no mínimo, do peso do próprio corpo.

São diversos os locais que podem exigir a progressão vertical do bombeiro para o atendimento a uma emergência. Em ambientes urbanos temos fachadas de edificações, torres metálicas de energia elétrica, de telefonia (antenas), chaminés, andaimes, painéis, telhados, poços, árvores em risco de queda iminente, córregos canalizados, ambientes industriais e espaços confinados. Em ambiente rural, encostas, costeiras, cachoeiras ou vales podem ser o cenário de um acidente que demande uma operação de salvamento em altura.

Muitas são as técnicas de subida e os equipamentos para a sua execução. O ideal é que o sistema utilizado seja eficiente e eficaz, combinando segurança e simplicidade.

As técnicas de progressão vertical a serem demonstradas são:

- **Ascensores de punho e ventral.**
- **Ascensão com Cordelete (prussik)**
- **Ascensão em árvores**
- **Ascensão em estruturas Metálicas**



1. ASCENSÃO COM ASCENSORES DE PUNHO E VENTRAL

Dispositivos que, quando engatados em uma corda, permitem que ela deslize livremente através dela apenas em uma direção, podendo também deslizar no sentido oposto, quando o equipamento for liberado manualmente. Servem para o deslocamento vertical em corda fixa, para içamento de cargas e para auto-segurança.



Fig 1.1 - Ascensor de punho.



Fig 1.2 - Ascensor ventral.

1.1 Montagem do sistema para operação

a) Colocar o ascensor de punho no cabo de salvamento, com um mosquetão na parte superior do equipamento (segurança) e outro na parte inferior com fita tubular;

b) Colocar o ascensor ventral no cabo de salvamento, abaixo do ascensor de punho, com um mosquetão na parte superior (segurança) e outro na parte inferior do equipamento, afixando uma fita tubular (estribo).



1.1.1 Instalação e posição do ascensor de punho.

Puxe a trava do ascensor de punho e conecte no cabo.



Figura 1.3 – Trava puxada



Figura 1.4 – Encaixe no cabo

Libere a trava do ascensor de punho e coloque um mosquetão na parte superior.



Figura 1.5 – Trava do ascensor liberada



Figura 1.6 – Mosquetão de segurança

Trave o mosquetão superior e coloque outro na parte inferior do ascensor de punho.



Figura 1.7 – Mosquetão de segurança travado

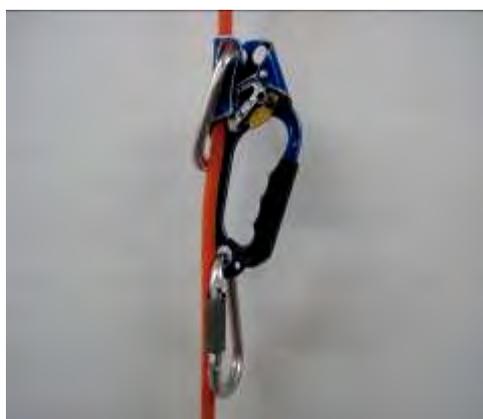


Figura 1.8 – Mosquetão inferior



1.1.2 Instalação e posição do ascensor ventral.

Puxe a trava do ascensor ventral e conecte no cabo.



Figura 1.9 – Trava puxada



Figura 1.10 – Encaixe no cabo

Libere a trava do ascensor ventral e coloque um mosquetão na parte superior.



Figura 1.11 – Trava liberada



Figura 1.12 – Mosquetão de segurança

Trave o mosquetão superior e coloque outro na parte inferior do ascensor ventral.



Figura 1.13 – Mosquetão de segurança travado

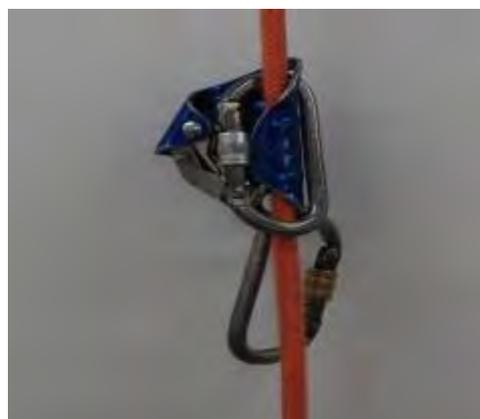


Figura 1.14 – Mosquetão inferior



1.1.3 Regulagem do sistema

Com o sistema pronto, coloque as fitas tubulares nos mosquetões.



Figura 1.15 – Sistema de ascensores prontos



Figura 1.16 – Fitas tubulares nos mosquetões

O comprimento da fita deve ser preparado através do nó (nó de fita), ficando o ascensor de punho pouco acima da altura do rosto do Bombeiro e o ascensor ventral próximo ao joelho da perna que está na pedaleira.



Figura 1.17 – Fita preparada com o Nó de fita



Figura 1.18 – Altura correta dos ascensores

1.2 Descrição da técnica de subida

Para a subida deve-se seguir a seguinte sequência:

1º Passo: Clipe a fita tubular no mosquetão da cadeirinha do socorrista e no mosquetão do ascensor;

2º Passo: O socorrista coloca o pé no estribo;



3º Passo: Subir o ascensor de punho até que a fita tubular fique esticada e o ascensor ventral até que a perna do socorrista forme um ângulo próximo de 90°;

4º Passo: Com o pé no estribo, elevar o corpo até que o mesmo fique na posição ereta, empurrando o ascensor de punho até esticar a fita. A força para o deslocamento vertical deve ser feita pela perna, enquanto que a mão livre, segura no cabo logo abaixo do ascensor de punho, fazendo menos força, com a principal finalidade de apoio e equilíbrio;

5º Passo: Sentar na cadeirinha, liberando a carga do ascensor ventral, elevando-o juntamente com o estribo;

6º Passo: Com o pé no estribo, elevar o corpo até que o mesmo fique na posição ereta, empurrando o ascensor de punho até esticar a fita (repetindo os dois passos anteriores).



Figura 1.19 – 1º Passo



Figura 1.20 – 2º Passo



Figura 1.21 – 3º Passo



Figura 1.22 – 4º Passo



Figura 1.23 – 5º Passo



Figura 1.24 – 6º Passo



1.3 Descida com os Ascensores

Para realizar a descida com os ascensores, primeiramente deve-se observar o dispositivo de liberação deste equipamento. Pode ser feito de duas maneiras:

Liberação do ascensor de punho para a descida



Figura 1.25 – Técnica 1



Figura 1.26 – Técnica 2

Liberação do ascensor ventral para a descida



Figura 1.27 – Técnica 1



Figura 1.28 – Técnica 2

Descrição da técnica de descida:

1º Passo: Com o peso do corpo no ascensor ventral (sob o estribo), liberar a tensão no ascensor de punho (da cadeirinha);

2º Passo: Pressionar o ascensor de punho para liberar a trava, realizando um leve movimento para cima, para que não haja tensão no seu deslocamento para baixo;



3º Passo: Descer o ascensor de punho, com a outra mão segurando o cabo (acima do ascensor de punho), para não bloquear a descida e nem sofrer lesão;

4º Passo: Para movimentar o ascensor ventral, colocar todo o peso no ascensor de punho (cadeirinha), realizando as etapas idênticas as do ascensor de punho.



Figura 1.29 – Peso do corpo no ascensor ventral



Figura 1.30 – Peso do corpo no ascensor de punho

OBS: É importante que os ascensores de punho e ventral sempre corram no mesmo sentido do cabo, pois se forem feitos os deslocamentos de subida e descida com o equipamento fazendo qualquer angulação com o cabo, irá realizar atrito, prejudicando o deslocamento do Bombeiro.

2. ASCENSÃO COM NÓ BLOCANTE

Os nós blocantes, dos quais o mais conhecido é o **prussik**, se baseiam todos no mesmo princípio: uma corda fina é enrolada em espiral ao redor de uma corda principal, onde, se uma força ou peso é aplicado ao nó, as voltas se apertam num efeito constritor, que pelo atrito, impedem que o nó deslize sobre a corda. Tirando-se a tração, o nó se afrouxa e pode ser deslocado ao longo da corda.

Se o diâmetro do cordelete utilizado para fazer o prussik no cabo principal for muito pequeno, o atrito será muito grande, tornando-se difícil afrouxar o nó e deslizá-lo quando se deseja. Inversamente, se o diâmetro do cordelete utilizado for muito grande (quase igual ao do cabo principal), a superfície de contato se reduz, o atrito é mínimo e o nó acaba não segurando quando sob tração. Recomenda-se que os cordeletes tenham os seus diâmetros entre metade a 2/3 do cabo principal (cabo guia). No CBMSC, utilizam-se diâmetros de **6 a 8 milímetros**.



2.1 Dinâmica do nó Prussik

Após fazer o nó prussik no cabo principal (guia), realizar tensão no cordelete, verificando que o nó não irá correr enquanto houver força aplicada. Retirar a tensão do prussik, para afrouxar com facilidade o nó e correr livremente para cima ou para baixo no cabo principal.



Figura 2.1 – Prussik



Figura 2.2 – Prussik tensionado



Figura 2.3 – Nó sem tensão, podendo correr livremente

2.2 Montagem do Sistema para a operação

Usando dois cordeletes de 6 a 8 mm, monta-se um sistema com dois nós prussiks no corpo do cabo ancorado. O cordelete superior vai preso a um mosquetão da cadeirinha, enquanto que o inferior servirá como estribo.



Figura 2.4 – Sistema com os prussiks montados



Figura 2.5 – Bombeiro pronto para a subida



O comprimento dos cordeletes deve ser ajustado através do nó (pescador duplo ou nó direito), ficando o prussik superior pouco acima da altura do rosto do Bombeiro e o prussik inferior (estribo), na altura próxima a do joelho da perna que está na pedaleira.

2.3 Descrição da técnica de subida

Para a subida deve-se seguir a seqüência abaixo:

1º Passo: Clipe o cordelete superior no mosquetão da cadeirinha do socorrista;

2º Passo: O socorrista coloca o pé no estribo;

3º Passo: Subir o cordelete superior até ficar esticado e o inferior até que a perna do socorrista forme um ângulo próximo de 90º;

4º Passo: Com o pé no estribo, elevar o corpo até que o mesmo fique na posição ereta, empurrando o cordelete superior até esticá-lo;

5º Passo: Sentar na cadeirinha, liberando a carga do cordelete inferior, elevando-o juntamente com o estribo;

6º Passo: Com o pé no estribo, elevar o corpo até que o mesmo fique na posição ereta, empurrando o cordelete superior até esticá-lo, repetindo a seqüência da técnica.



Figura 2.6 – 1º Passo



Figura 2.7 – 2º Passo



Figura 2.8 – 3º Passo



Figura 2.9 – 4º e 6º Passo



Figura 2.10 – 5º Passo

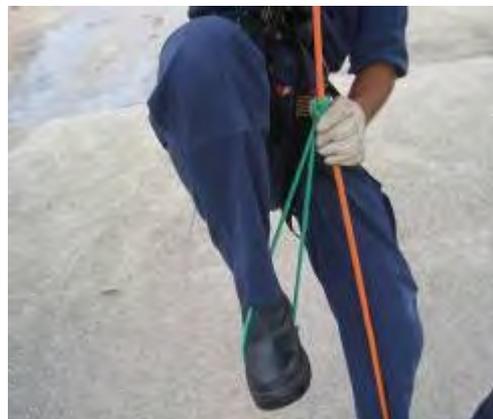


Figura 2.11 – 5º Passo (cont.)

2.3 Descrição da técnica de descida

Para a subida deve-se seguir a seqüência abaixo:

1º Passo: Com o peso no prussik inferior (estribo), com o corpo na posição ereta, liberar a tensão no prussik superior (cadeirinha);

2º Passo: Enquanto uma mão segura no cabo logo acima do nó (superior), com o objetivo de equilibrar-se, a outra afrouxa o nó prussik superior (cadeirinha), para que este possa correr livremente para baixo;

3º Passo: Descer o prussik superior até aproximar-se do prussik inferior (estribo) (aproximadamente 15 cm de distância);

4º Passo: Soltar o peso do corpo no prussik superior, liberando totalmente a tensão do prussik inferior;



5º Passo: Afrouxar o prussik inferior, para que possa correr livremente para baixo e posteriormente, correr o nó para baixo;

6º Passo: Deslocar o peso para o prussik inferior novamente, para que possa repetir os passos anteriores.



Figura 2.12 – Prussik superior livre de tensão



Figura 2.13 – Prussik inferior livre de tensão

3. ASCENSÃO EM ÁRVORES

O acesso à copa de uma árvore pode ser feito por vários métodos de escalada, quando em determinadas situações não for possível o uso de escadas portáteis ou de viaturas aéreas (auto-escada, plataforma elevatória).

3.1 Ascensão utilizando cabo

Consiste da ascensão em árvores através do tronco das mesmas, onde o socorrista trava o cabo inferior com o peso do corpo, eleva o nó superior, deixando então o peso sobre este nó, e reposiciona o nó inferior travando-o novamente com o peso do corpo, e assim sucessivamente, conseguindo desta forma escalar a árvore.

Se houver galho para transpor, utiliza-se um terceiro cabo, confeccionando um nó boca de lobo no caule acima do galho e ancora-se neste cabo, transpondo o galho, recuperando o material e prosseguindo a ascensão até o objetivo, onde será confeccionado uma nova ancoragem com fitas ou cordas.



Figura 3.1 – Montagem do Sistem



Figura 3.2 – Bombeiro pronto para a subida

Figura 3.3 – Sistema tracionado;
bombeiro firme a ancoragem

Figura 3.4 – Escalada em árvore

3.2 Escalada direta

A escalada direta é uma das técnicas utilizadas pelos Bombeiros, pela sua simplicidade e rapidez em sua execução, tornando o trabalho objetivo e eficiente dos socorristas no acesso à copa de árvores.

Para que possa ser realizada, é necessário uma retinida (cabo de pequeno diâmetro e leve) amarrada a um peso em uma de suas extremidades e ao cabo da escalada na outra extremidade.

Acesse o galho desejado ou próximo a ele, arremessando com as próprias mãos, a retinida com o peso. Emendando a corda estática na mesma, recupera-se a corda por cima do galho, a fim de empregar um chicote para ascensão e o outro, para ancoragem no solo. Em seguida, utiliza-se qualquer dos métodos de ascensão até chegar ao objetivo, onde se confecciona uma ancoragem para auto-assegurar-se.



Figura 3.5 – Retinida com o peso



Figura 3.6 – Arremesso por cima do galho desejado



Figura 3.7 – Ancoragem em um ponto firme



Figura 3.8 – Bombeiro equipado

3.2.1 Escalada do socorrista com o emprego de ascensores de punho e ventral

Com o sistema de ancoragem do cabo preparado, o Bombeiro efetuará a progressão vertical na árvore através do uso dos ascensores. Ao chegar na altura desejada, efetuará uma ancoragem na árvore com fitas tubulares, para que possa realizar o movimento seguinte (se for necessário) com segurança.



Progressão vertical em árvore com a utilização de ascensores.



Figura 3.9



Figura 3.10

Ancoragem do socorrista com a utilização de fitas tubulares.



Figura 3.11 – Ancoragem galho-cadeirinha



Figura 3.12 – Segurança para um próximo movimento

3.2.2 Escalada do socorrista com o emprego de nó blocante (prussik)

Com o sistema de ancoragem do cabo preparado, o Bombeiro efetuará a progressão vertical na árvore através do uso dos prussiks. Ao chegar na altura desejada, efetuará uma ancoragem na árvore com fitas tubulares, para que possa realizar o movimento seguinte (se for necessário) com segurança.



Progressão vertical em árvore com a utilização de prussiks.



Figura 3.13



Figura 3.14

Ancoragem do socorrista com a utilização de fitas tubulares.



Figura 3.15 - Ancoragem galho-cadeirinha



Figura 3.16 - Segurança para um próximo movimento

4. 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.



4.1 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.

Ancoragem com fitas e mosquetões feita a cada 2 metros.



Figura 4.1 - Ancoragem



Figura 4.2 – Sequência de ancoragens

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). A medida que o primeiro bombeiro sobe, o 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.

4.2 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”



Figura 4.3



Figura 4.4



Figura 4.5

Para confeccionar este sistema, o bombeiro deverá possuir os seguintes materiais:

- **Capacete**
- **Luvas**
- **Cabo da vida (6 m)**
- **Cordeletes (para realizar os prussiks)**
- **Mosquetões (mínimo 2)**
- **Cadeirinha**



Figura 4.6 – Materiais necessários



Figura 4.7 – Bombeiro com os materiais



4.2.1 Confeção do talabarte em “y” com o cabo da vida

Confeccionar o nó volta do fiador e passar por dentro da cadeirinha.



Figura 4.8 – Volta do fiador



Figura 4.9 – Extremidade pela cadeirinha

Fazer o nó azelha em oito pela extremidade na cadeirinha.



Figura 4.10 – Confeção da azelha em oito



Figura 4.11 – Azelha em oito pela extremidade

Fazer o nó azelha em oito nas duas extremidades do cabo e em seguida, clipar um mosquetão em cada ponta.



Figura 4.12 – Azelha em oito nas duas pontas



Figura 4.13 – Mosquetão nas duas pontas



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.



Figura 4.14



Figura 4.15 – Talabarte em “y” pronto

4.2.2 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.

OBS:

- **O bombeiro sempre estará ancorado a estrutura metálica, com no mínimo um cabo do talabarte;**
- **O talabarte em “y” poderá possuir os dois cabos de mesmo comprimento.**
- **Ancoragem do cabo menor do talabarte.**



Figura 4.16 – 1º Passo



Figura 4.17 – 1º Passo (cont.)

Ancoragem do cabo maior do talabarte; Bombeiro fixo a estrutura metálica.



Figura 4.18 – 2º Passo



Figura 4.19 – 2º Passo (cont.)

Soltar o cabo de ancoragem menor do talabarte e progredir a escalada na estrutura até o ponto de ancoragem acima.



Figura 4.20 – 3º Passo



Figura 4.21 – 3º Passo (cont.)



Fixar-se no ponto acima com o cabo menor do talabarte, liberando o cabo maior.



Figura 4.22 – 3º Passo (cont.)



Figura 4.23 – 4º Passo

Progredir com o braço maior do talabarte em um ponto acima da cabeça, repetindo todo o processo.



Figura 4.24 – 4º Passo (cont.)



Figura 4.25 – 4º Passo (cont.)

OBS: O cabo que deverá ser utilizado para progressão vertical em estruturas metálicas deverá ser dinâmico, para as escadas com ancoragens e com talabarte em “y”, para que possa trabalhar e amortecer o impacto de possíveis quedas ao longo da subida dos Bombeiros.



Lição 08

TIROLESA

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Definir tirolesa e suas aplicabilidades;
 2. Citar os materiais necessários para montagem de uma tirolesa;
 3. Realizar a montagem de uma tirolesa;
 4. Realizar a montagem de um sistema independente de tração e compreender suas aplicabilidades.
-





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.



FIG 01 – Tirolesa Horizontal
Técnica Comando Crawl



FIG 02 – Tirolesa Horizontal
Técnica Preguiça ou Comando Crawl Invertido



FIG 03 – Tirolesa Inclinada - Saída



FIG 04 – Tirolesa Inclinada - Percurso

A grande vantagem da tirolesa é possibilitar o transporte de vítimas por trechos impercoríveis, 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.

TRAVESSIA COMANDO CRAW

A técnica do Comando Crawl pode ser utilizada como meio de fortuna e por profissionais devidamente capacitados. O bombeiro deverá utilizá-la apenas quando não estiver devidamente equipado, dotado apenas de um cabo para efetuar uma travessia em situação de emergência. Essa técnica consiste em deslizar o corpo sobre o cabo até chegar a outra



extremidade. As mãos puxarão o cabo e poderá ser auxiliada por uma das pernas, que ficará flexionada sobre o cabo, enquanto a outra permanecerá solta e relaxada.



Procedimentos:

- **Deite o corpo sobre a corda;**
- Apóie uma das pernas flexionada sobre o cabo, de modo que ele passe pelo peito, virilha e a parte anterior do calcanhar (curva da junção entre a perna e o pé);
- **Deixe a outra perna solta e relaxada;**
- Puxe o cabo com as mãos e auxilie empurrando (vai-vem) com a perna que está flexionada sobre o cabo para movimentar-se;
- **Mantenha o rosto em direção a outra extremidade da corda;**

OBS: Para instruções deve-se utilizar um cabo de segurança preso da cadeirinha ao cabo da travessia. Acople o mosquetão da corda de segurança à ligação feita pelo cabo e feche o anel de segurança.





TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO

Oitava

- O bombeiro deve segurar o cabo da travessia com as duas mãos como se fosse fazer uma flexão na barra, com as costas das mãos voltadas para o seu rosto.
- Flexione os braços, projete as duas pernas para cima e a cabeça e tórax para baixo simultaneamente, tentando fazer com que o corpo gire.
- Após girar o corpo, o bombeiro poderá retornar à posição inicial da técnica do Comando Craw e continuar seu percurso.





Bandeira

Consiste em subir o braço direito e a perna esquerda, ou vice-versa, sobre o cabo, apoiando com as axilas e com o calcanhar, respectivamente. A outra perna funcionará como pêndulo para tentar girar o corpo.



OBS: Não se pode afirmar que uma técnica é mais difícil ou mais fácil que a outra. Depende do preparo físico e técnico do profissional.

TRAVESSIA PREGUIÇA

A técnica de travessia Preguiça é utilizada pelo bombeiro para realizar travessias em locais de mesmo plano.

O bombeiro é preso por um aparelho mosquetão conectado à cintura (cadeirinha), e fixo a uma roldana ou a um mosquetão ligado ao cabo de travessia.

O bombeiro, preso ao cabo pela cintura, posiciona-se abaixo dele, com as pernas soltas e puxando o cabo com as duas mãos intercaladas atrás da cabeça, conduzindo o deslocamento.



Mudança de sentido no deslocamento (Giro)

O bombeiro fica na posição lateral, com as duas mãos separadas, uma em cada lado da roldana.

Em seguida trás a outra mão para o local onde deseja deslocar.





Sistema de vai e vem

Para garantir que todas as vítimas realizem a travessia utilizando o mesmo sistema, deve-se acoplar um cabo de retorno na roldana de um tamanho suficiente para que se tenha um chicote do cabo em cada lado da travessia (ou seja, o cabo deverá ter duas vezes a largura da travessia para realizar o sistema de vai e vem). Dessa forma, há um bombeiro de cada lado da transposição, um puxando a vítima e o outro para recuperar a roldana ou mosquetão e conectando a uma outra pessoa para que se realize uma nova transposição.



MONTAGEM DA TIROLESA

Para fins didáticos a montagem da tirolesa, horizontal ou inclinada, foi dividida em quatro partes:

1. Ponto de Ancoragem;
2. Linha de sustentação;
3. Ponto fixo do sistema de forças;
4. Ponto móvel do sistema de forças.



Tirolesa vista superior



Tirolesa vista frontal



Duas opções de conjuntos de materiais necessários para montagem de uma tirolesa serão apresentadas. Na figura 07 estão os materiais mínimos, numa opção com recursos limitados, enquanto que na figura 08 está uma opção com os materiais extras.



FIG 07 – Fita, cabo de salvamento, dois mosquetões, um freio oito e cordelete.



FIG 08 – Quatro mosquetões, polia simples, polia dupla, freio oito, fita, cordelete, além do cabo de salvamento.

Observações: É importante lembrar que um mosquetão tem uma eficiência reduzida em relação à polia, devido ao maior atrito. Por isso, é mais vantajosa a utilização de polias em comparação ao mosquetão.

A seguir será descrita a montagem de cada parte do sistema de tirolesa, que pode ser utilizada na forma horizontal ou inclinada.

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, demonstrada nas figuras a seguir.



FIG 09 – Usar cabo duplo



FIG 10 – Iniciar voltas redondas



FIG 11 – Cabos dispostos paralelamente



FIG 12 – Dar quatro voltas



FIG 13 – Iniciar o arremate volta do fiel



FIG 14 – Passa por baixo e cruza por cima



FIG 15 – Cruzar novamente por cima e puxar pelo meio



FIG 16 – Arremate com dois cotes ancoragem pronta



FIG 17 – Outra opção de arremate com azelha em oito e mosquetão



FIG 18 – Arremate com azelha e mosquetão ancoragem pronta



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, conforme ilustrado no item 2, figura 5.

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, conforme a figura 25.



FIG 19 – Utilizar fitas dobradas



FIG 20 – Usar mosquetão e técnica boca - boca



FIG 21 – Passar o mosquetão



FIG 22 – Fazer o giro de 180º



FIG 23 – Utilizando cabo solteiro com nó direito e dois cotes em cada lado



FIG 24 – Ponto fixo pronto utilizando cabo solteiro



FIG 25 – Placa de ancoragem

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. Para isso, é realizado o sistema carioca combinado, que será demonstrado a seguir.

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 tifor para tensionar o cabo e utilize no máximo a força de seis homens.



FIG 26 – Freio oito e mosquetão oval



FIG 27 – Usar o seio do cabo



FIG 28 – Passar de baixo pra cima por dentro do olhal maior



FIG 29 – Cabo abraça por baixo do freio oito



FIG 30 – Travar o freio oito e cuidar para que os cabos fiquem paralelos



FIG 31 – Cabos passam por dentro do mosquetão do ponto fixo do sistema de força



FIG 32– Cabos voltam paralelos por dentro do mosquetão que está no freio oito



FIG 33– Cabos prontos para tracionar e iniciar o sistema de forças, neste caso 3:1



FIG 34 – Utilizar um Prussik para ajudar para ajudar na tração e segurança



FIG 35 – Prender o Prussik no ponto fixo do sistema num outro mosquetão



FIG 36 – A finalização do sistema é feita com dois cotes (volta do fiel) passando pelas fitas



FIG 37 – Cabos voltam e passam por baixo



FIG 38 – Entram por cima e puxa-se pelo meio



FIG 39 – Dois cotes prontos



FIG 40 – Outra opção para finalizar o sistema é com um nó volta do fiel



FIG 41 – Finalização com volta do fiel e dois cotes servindo com back-up



FIG 42 – Alternativa para falta do Prussik finalização com voltas redondas e dois cotes



FIG 43 – Sistema carioca combinado 3:1



FIG 44 – Sistema carioca combinado utilizando polias em substituição a mosquetões



FIG 45 – Utilização de polia dupla no ponto fixo



FIG 46 – Duas polias simples no sistema carioca combinado



FIG 47 – Sistema pronto utilizando polias

5. SISTEMA DE TRAÇÃO INDEPENDENTE – PIG RIG

Além do carioca combinado descrito acima existe um sistema denominado Pig Rig, que serve como um sistema independente de redução de carga na corda, e pode ser conectado ou removido do cabo principal facilmente. Na seqüência será demonstrada a montagem de um sistema Pig Rig (4:1), conforme as figuras 48 a 57.



FIG 48 – Sistema independente de tração Pig Rig (4:1) – materiais: três mosquetões duas roldanas simples, cabo e cordelete



FIG 49 – Fazer azelha em oito e passar o cabo por uma polia simples



FIG 50 – Clipar essa polia em um mosquetão com o cordelete



FIG 51 – Neste exemplo o prussik já está ligando o Pig Rig a linha de sustentação



FIG 52 – Fazer um azelha em oito (ou volta do fiel – exemplo figura 60) no cabo que sai da polia



FIG 53 - Clipar em um mosquetão ancorado em um ponto fixo



FIG 54 - Colocar uma polia simples no cabo que retorna da azelha do ponto fixo



FIG 55 – Com o mosquetão clipar essa polia na azelha em oito da outra polia



FIG 56 – Pig Rig (4:1) pronto para tracionar



FIG 57 – Se necessário fixar com voltas redondas e finalizar com dois cotes

O acoplamento do Pig Rig no cabo de tração multiplicará a força do sistema (no cabo de tração do carioca combinado multiplicará a força para 12:1). Quando acoplado a frente do sistema de força (a frente do oito) pode ser utilizado para retracionar o cabo ou para tracionar o sistema quando não há espaço suficiente no sistema de força, conforme demonstrado nas figuras 58 a 65.



FIG 58 – Sistema com tração insuficiente e pouco espaço para realizar o tracionamento



FIG 59 – Acoplar o Pig Rig a linha de sustentação

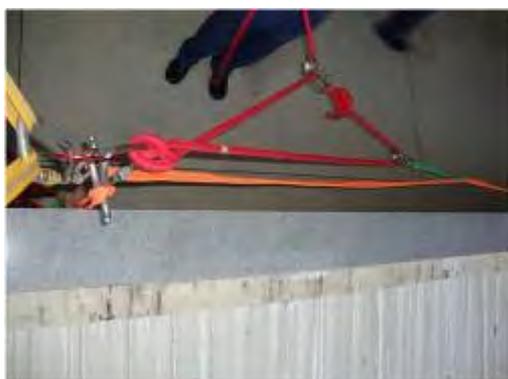


FIG 60 – Início da tração ao sistema



FIG 61 – Redução da tensão abaixo do cabo do Prussik



FIG 62 – Recuperação do cabo



FIG 63 - Cabo tracionado – nova trava no freio oito



FIG 64 – Quando a tração na linha de sustentação for satisfatória, desacoplar



FIG 65 – Sistema pronto Pig Rig desacoplado e independente



EVACUAÇÃO DE VÍTIMAS ATRAVÉS DA TIROLESA

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

5. Definir tirolesa
6. Citar os cuidados necessários para utilização da tirolesa na evacuação de vítimas
7. Conhecer as técnicas de frenagem usadas em uma tirolesa
8. Citar uma utilização da tirolesa na evacuação de vítimas
9. Citar quatro desvantagens da tirolesa na evacuação de vítimas





1. INTRODUÇÃO A EVACUAÇÃO DE VÍTIMAS ATRAVÉS DA TIROLESA

Os grandes incêndios que assolaram a capital paulista no início dos anos 70, levaram à discussão dos métodos e equipamentos utilizados até então para resgatar vítimas isoladas em locais elevados. Com o estudo dos procedimentos adotados pelas equipes de socorro que atuaram naquelas ocorrências foi possível afastar técnicas de salvamento que se mostraram pouco eficientes, inseguras ou dispendiosas.

Neste sentido, as técnicas e equipamentos utilizados nos esportes de aventura como o rapel e a tirolesa cresceram em importância e passaram a fazer parte dos cursos de formação e aperfeiçoamento das equipes de resgate em locais elevados.

2. 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.



Figura 01 – Tirolesa pronta para operação



Figura 02 – Tirolesa em operação

Com a Tirolesa se podem ultrapassar trechos impercoráveis 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.



2.1 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.

3. 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.



Figura 03- Sistema de Freio com Oito e Ancoragem Fixa.



Figura 04 – Sistema de Freio com Oito e Ancoragem Humana



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



Figura 05 – Freio com Prussik



Figura 06 – Freio com Prussik

- c) Freio com mosquetão sobre o cabo sustentação. Neste método a frenagem é feita por um mosquetão conectado a cabos que devem ser segurados por bombeiros que estão no solo e fazem a frenagem no momento em que a peça deslizante toca no mosquetão. É um método já em desuso uma vez que só pode ser utilizada para pequenas descidas, a segurança não é garantida e pode estragar os mosquetões e as roldanas.



Figura 07- Freio com mosquetão no solo.



Figura 08- Freio com mosquetão no solo.



- d) Freio de auto-resgate. O modelo mais comum é o próprio executante segurar com os pés ou mãos o cabo ou então torcer o cabo com uma polia. No entanto, por este método não ser muito seguro, deve-se optar por outras opções. Existe a possibilidade de fazer a descida com oito e prussik.



Figura 09- Freio de auto resgate com prussik.



Figura 10 – Descendo com auto resgate.

4. 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.

4.1 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.



Figura 11 – Descendo com a cadeirinha em uma tirolesa.



Figura 12 – 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.



Figura 13 – Balso pelo seio pronto para operação.



Figura 14 – Descendo a tirolesa com balso pelo seio.

4.2 EVACUAÇÃO COM MACA

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.



Figura 15 – Clipando a maca ao sistema.



Figura 16 – 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.



Figura 17- Vítima descendo com maca e socorrista.



Figura 18- Vítima descendo com maca e socorrista.

5. SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE CABOS

Também conhecida como vai-e-vem consiste em acoplar um cabo na vítima que está sendo evacuada para que se possa retornar a corda ao ponto mais alto do sistema e ainda possibilita que a vítima não fique no meio do caminho quanto existe um cabo em cada ponta da roldana ou outra peça deslizante.



Figura 19- Recuperação de cabos.



Figura 20- Recuperação de cabos.



ASCENSÃO DE VÍTIMA ATRAVÉS DE TIROLESA

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

10. Conceituar sistema de vantagem mecânica para uso em salvamento em altura;
11. Diferenciar polia fixa e polia móvel;
12. Definir sistema de vantagem mecânica simples estendido e sistema simples reduzido;
13. Montar um sistema de vantagem mecânica, para a ascensão de vítima através de tirolesa, utilizando um sistema simples estendido (3 :1);
14. Montar um sistema de vantagem mecânica, para a ascensão de vítima através de tirolesa, utilizando um sistema simples reduzido (3 :1).
15. Montar um sistema para ascensão de vítima de ribanceira com o auxílio de resgatistas.





1. ASCENSÃO DE VÍTIMA ATRAVÉS DE TIROLESA

Para ascensão de vítimas através de tirolesa devemos sempre observar alguns itens na montagem da mesma:

- Utilizar sempre sistema com cabo duplo;
- Não tencionar os cabos excessivamente (ação humana e respeitando a regra dos seis);
- No caso da ascensão de vítimas, é obrigatório o uso de um sistema de segurança (captura de progresso) que não permita o retorno da vítima através da tirolesa, prevenindo a queda da mesma;
- No ponto de ancoragem, utilizar como padrão, o nó sem tensão (voltas redondas);
- No sistema de tração utilizar o nó carioca combinado.



Figura 1.1 - Nó carioca combinado



Figura 1.2 - Nó sem tensão

Essa técnica de resgate é segura e bastante eficiente, principalmente quando o número de vítimas a serem retirados do local do acidente for considerável. Apresenta como desvantagens a utilização de muitos materiais, demanda de muito tempo para a montagem do estabelecimento e sobrecarga excessiva dos componentes.



2. MONTAGEM PRÁTICA DE UM SISTEMA SIMPLES ESTENDIDO (3:1) NA ASCENÇÃO DE VÍTIMA ATRAVÉS DE TIROLESA.



Insira a roldana acima do cabo duplo próximo ao ponto de ancoragem da tirolesa



Gire as hastes da roldana encaixando nos cabos



Clipe o mosquetão oval nas hastes.



Faça uma azelha em oito na extremidade do cabo guia e clipe um mosquetão. Em seguida clipe este no mosquetão da roldana dupla da tirolesa.





Passa uma fita dupla através do nó de ancoragem do sistema de tirolesa e clipe um mosquetão oval na mesma. Passa o cabo guia por uma roldana simples e clipe no mosquetão conectado a fita.



Passa a continuidade do cabo guia por outra roldana simples e clipe em um mosquetão oval. E este por sua vez, conecte no mosquetão da azelha em oito.



Novamente passe outra fita tubular dupla pelo nó de ancoragem do sistema de tirolesa. Passe a continuidade do cabo guia por uma roldana simples e clipe um mosquetão oval. Clipe o mosquetão da roldana na fita tubular dupla. Sistema 3:1 estendido pronto.



2.1 Montagem do sistema de captura de progresso com o uso de bloqueador.



Insira no cabo ligado diretamente a vítima, um bloqueador (ascensor de punho).



Em seguida clipe o ascensor no mosquetão com a primeira roldana do sistema.
Sistema de captura de progresso por bloqueador mecânico pronto.

2.2 Montagem do sistema de captura de progresso com o uso de cordelete.



Com um cordelete, faça um nó prussik no cabo ligado diretamente a vítima.



Conecte a outra extremidade do cordelete ao mosquetão com a primeira roldana do sistema.



Sistema de captura de progresso por cordelete pronto.

2.3 Ascensão de vítima sem maca

Para ascensão de vítima sem maca é necessário que seja feito nela uma cadeirinha de vítima utilizando um cabo solteiro. A partir de então, ela pode ser interligada ao sistema, como demonstrado a seguir:



Passa uma fita tubular dupla pelo mosquetão conectado a cadeirinha da vítima (para manter a vítima afastada do sistema de roldanas). Conecte outro mosquetão na outra extremidade da fita tubular



Clipe a vítima ao sistema de vantagem mecânica no mosquetão conectado a azelha em oito. Efetue a ascensão da vítima através da tração do cabo guia na parte posterior do sistema.



Vista das conexões onde a vítima se encontra conectada ao sistema de tirolesa juntamente com sistema de vantagem mecânica, utilizando sistema simples estendido (3:1).



Vista do sistema de vantagem mecânica, utilizando sistema simples estendido (3:1).
Posição onde a vítima será içada.

2.4 Ascensão de vítima com maca

Para ascensão de vítima com maca é necessário à preparação da maca, seja ela uma maca rígida ou uma maca sked. O processo para ascensão é o mesmo para ambas, após ser preparada, ela pode ser interligada ao sistema. Como mostra a imagem abaixo.



Vista das conexões onde a maca (sked) se encontra conectada ao sistema de tirolesa juntamente com sistema de vantagem mecânica. A maca esta pronta para ser içada.



2.5 Ascensão de vítima com maca e socorrista.

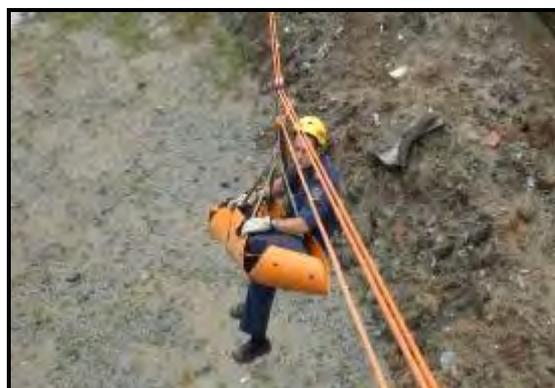
Assim como no rapel, a ascensão da vítima através de tirolesa com maca poderá ou não estar acompanhada de socorrista. Ao acompanhá-la, o socorrista deverá posicionar-se no centro da maca, com as mãos livres, a uma distancia segura do sistema de polia (roldanas), a fim de melhor assistir a vítima.



O socorrista passa uma fita tubular dupla no mosquetão conectado à sua cadeirinha.



Em seguida conecta a fita tubular no mosquetão da própria maca.



Ascensão do socorrista e maca com vítima através de tirolesa utilizando sistema vantagem mecânica simples estendido (3:1).



3. MONTAGEM PRÁTICA DE UM SISTEMA SIMPLES REDUZIDO (3:1) NA ASCENÇÃO DE VÍTIMA ATRAVÉS DE TIROLESA.



Insira a roldana acima do cabo duplo próximo ao ponto de ancoragem da tirolesa



Gire as hastes da roldana encaixando nos cabos



Clipe o mosquetão oval nas hastes.



Faça uma azelha em oito na extremidade do cabo guia e clipe um mosquetão. Em seguida clipe este no mosquetão da roldana dupla da tirolesa.





Passa uma fita dupla através do nó de ancoragem do sistema de tirolesa e clipe um mosquetão oval na mesma. Passe o cabo guia por uma roldana simples e clipe no mosquetão conectado a fita.



Com um cordelete faça um nó prussik no cabo que será diretamente ligado à vítima. Passe a continuidade do cabo guia por uma roldana simples. Conecte um mosquetão na outra extremidade do cordelete e na roldana.



Novamente passe outra fita tubular dupla pelo nó de ancoragem do sistema de tirolesa. Passe a continuidade do cabo por mais uma roldana simples e conecte um mosquetão oval. Conecte o mosquetão da roldana na fita tubular dupla.



Sistema de vantagem mecânica utilizando sistema simples reduzido (3:1).

O Sistema de captura de progresso é idêntico ao sistema simples estendido, tanto com o uso de bloqueador mecânico (item 3.1) quanto com o cordelete (item 3.2). A conexão da vítima ao sistema também é o mesmo tanto para vítima sem maca (item 3.3) quanto vítimas com maca (item 3.4).



Vista das conexões onde a maca sked encontra-se conectada ao sistema de tirolesa juntamente com sistema de vantagem mecânica, utilizando sistema simples reduzido (3:1).



Vítima sendo içada através do sistema simples reduzido (3:1)



Com o deslocamento da vítima, a polia móvel se aproxima da roldana fixa.



O cabo guia é liberado e o sistema de captura de progresso mantém o sistema travado. Então a polia móvel (mão esquerda do resgatista) é novamente deslocada em direção à vítima.



O sistema está pronto para ser tracionado novamente.



Sistema sendo novamente tracionado até que a vítima seja içada ao local desejado.



4. ASCENSÃO DE VÍTIMA EM RIBANCEIRA ATRAVÉS DE TIROLESA COM AUXÍLIO DE RESGATISTA.

4.1 Superfície inclinada.

Em situações que a superfície seja inclinada de tal forma que a vítima seja içada paralela ao terreno, permanecendo a vítima ou a maca em contato ou próximo ao solo, poderá ser utilizado o auxílio de resgatistas na subida da vítima. Tal condição será aplicada na falta de materiais ou condições para que se monte um dos sistemas descritos anteriormente. Nesse caso, será montado o sistema de tirolesa com o cabo estendido da base ao topo da ribanceira, conforme figura abaixo:



Sistema de tirolesa montado em ribanceira

4.2 Montagem do sistema para ascensão de vítima de ribanceira.



1. Conecte a roldana dupla ao sistema



2. Conecte um bloqueador a frente da roldana



3. Passe um cordelete pelo mosquetão do bloqueador e na outra extremidade do cordelete conecte um mosquetão.



4. Conecte o mosquetão do cordelete no mosquetão da roldana.



5. Conecte o mosquetão da maca no mosquetão do cordelete que esta conectado ao sistema de tirolesa.



6. Sistema pronto para ascensão da vítima

Não será utilizado um cabo guia para tração da vítima ao topo da ribanceira. A ascensão será realizada pelos resgatistas que posicionados ao lado da vítima ou maca, a conduzirão até o local desejado.



7. Ascensão de vítima de ribanceira com auxílio de resgatistas

É necessário frisar, que caso o local ofereça riscos aos resgatistas, os mesmos também deverão conectar-se ao sistema, juntamente com a conexão da maca, garantindo assim, a integridade física de todos.

O sistema de segurança deve ser utilizado na parte dianteira do sistema, ou seja, a frente da vítima, como demonstrado anteriormente com o uso de um cordelete anexado a bloqueador mecânico.

Fixado em um dos cabos da tirolesa, o sistema de segurança através de bloqueador evitará que a vítima ou maca deslize no sentido contrario da ascensão, caso os resgatistas sofram alguma queda, ou mesmo parem para descansar durante a subida.



8. Sistema de segurança com o uso de cordelete e bloqueador mecânico.

4.3 Desvio de obstáculos.

Para desvio de obstáculos, pode-se usar o auxílio de um cabo solteiro. O cabo principal poderá ser desviado lateralmente até que o obstáculo seja transposto. É importante frisar que o cabo solteiro deve tracionar o sistema de tirolesa abaixo da roldana que a vítima esta conectada.



1. Uso de cabo solteiro para desvio da direção da tirolesa para transposição de obstáculos.



2. Transposição de obstáculo (vista inferior)

3. Transposição de obstáculo (vista superior)



Lição 09

MACAS

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Conhecer os principais modelos de macas utilizadas em salvamento de vítimas em locais elevados;
 2. Identificar as características de cada modelo de maca;
 3. Demonstrar na prática como a vítima deve ser imobilizada nos rês modelos de macas apresentadas.
-





1. Macas

O surgimento de ocorrências que podem ser auxiliadas pelo uso de macas de salvamento é uma constante nas atividades de bombeiro nos dias atuais, onde o conhecimento, a habilidade e a adoção das técnicas adequadas de trabalho podem ser decisivos no tempo de resposta, bem como na possibilidade de êxito de toda a operação. Para tanto, ter em mente quais os tipos de ocorrências mais comuns que justificam o emprego das macas de salvamento se mostra o primeiro passo para que as equipes de busca e resgate possam ganhar tempo na preparação das atividades a serem desenvolvidas no local de trabalho.

Dentre os mais diversos tipos de ocorrências que podem ser auxiliadas pelo uso das macas de salvamento, podemos citar:

- Acidente de trânsito combinado com queda de nível, tais como rios, valas e ribanceiras;
- Queda de nível em poços, cavernas e cavidades em geral;
- Resgate de vítimas na mata (atividades de busca terrestre);
- Salvamento em edificações;
- Resgate de vítimas com o uso de aeronaves;
- Transposição de obstáculos em terrenos acidentados;
- Resgate em espaço confinado como silos, caldeiras, fornalhas, entre outros.

A finalidade em geral das macas de salvamento é potencializar o trabalho das equipes de resgate, oferecendo menor esforço físico aos operadores, bem como proporcionar uma condição melhor de estabilização e segurança às vítimas, de modo que o trabalho executado não agrave as lesões existentes.

1.1 TIPOS DE MACAS DE SALVAMENTO

Conforme visto anteriormente, o uso da maca de salvamento como ferramenta de resgate se mostra presente nos mais diversos tipos de ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Assim, convém que as equipes conheçam os tipos mais utilizados e presentes nos quartéis e no mercado de macas de salvamento, de modo que se possa realizar a sua aquisição conforme o tipo de ocorrência mais característico da região, conforme o poder aquisitivo de cada unidade de bombeiro militar, bem como se possa conhecer o método de montagem, visando obter maior agilidade na realização dos trabalhos.

Os tipos de macas de salvamento mais utilizados atualmente são os seguintes:

- Maca Rígida;
- Maca de Cesto;
- Maca Envelope.



Figura 1.0 – Maca Rígida

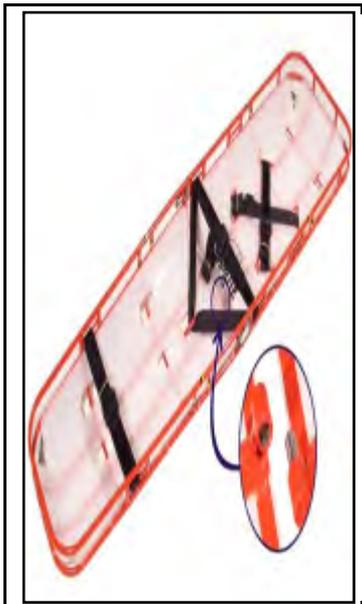


Figura 1.1 – Maca Cesto



Figura 1.2 – Maca Envelope

Cada tipo de maca possui peculiaridades quanto à sua montagem e utilização, que serão descritas individualmente a seguir.

2.1.1 Maca Rígida

Muito utilizada nas viaturas de atendimento pré-hospitalar, a maca rígida está presente em todas as unidades de bombeiro militar que dispõem de viatura ASU, composta nos mais diversos tipos de materiais, sendo os mais usuais a fibra, o policloreto de vinila (PVC) e a madeira. Tais materiais conferem à maca rígida grande durabilidade a choques térmicos e mecânicos, o que permite a sua utilização nos ambientes mais hostis que possam ser encontrados.

A fibra e o PVC oferecem maior leveza à maca, facilitando o transporte pelas equipes de resgate. Em contrapartida, o valor comercial destes materiais pode ser um obstáculo à sua existência em muitas unidades de bombeiro, conferindo à madeira a condição de material mais utilizado nos quartéis atualmente.

A maca rígida oferece ótima condição de imobilização quanto às vítimas portadoras de trauma, acondicionando-as na postura mais firme e adequada. O seu uso pode ser combinado com os outros tipos de macas supracitados, o que aumenta a estabilidade e imobilização das vítimas

Por outro lado, o seu uso não é aconselhável quando a vítima apresentar trauma de membros inferiores, uma vez que a inclinação proporcionada pelo sistema sobrecarregará a área afetada, podendo agravar as lesões e causar dor à vítima. Os pontos de apoio da maca,



dependendo o grau de fadiga do material, correm o risco de romper com o peso e a tração dos cabos, o que poderá proporcionar graves acidentes. Para evitá-los, acondicionar o material longe do sol e umidade, bem como inspecioná-lo a cada serviço, são atividades essenciais.

O fato deste tipo de maca não ser retrátil se mostra um dos agentes complicadores no deslocamento e na cena da ocorrência, já que implicará em limitações quanto ao espaço disponível para trabalho.

Para efetuar o preparo da maca rígida, você necessitará dos seguintes materiais:

- 04 (quatro) cabos solteiros;
- 01 (uma) maca rígida composta de qualquer material.

Montagem da Maca Rígida

Para realizar a montagem da maca rígida, siga os seguintes passos:

1º Passo: Faça a montagem da primeira alça de ancoragem, sobre a cabeça da vítima, iniciando por um nó tipo “volta do fiel”, por meio de uma das extremidades de um cabo solteiro.



Figura 1.3 – Nó tipo “volta do fiel” com extremidade livre.

2º Passo: Repita o procedimento anterior na extremidade oposta da maca, realizando o nó tipo “volta do fiel” e deixando sobra na extremidade para a união das pontas livres. Realize o nó tipo “azelha em oito”, no seio da alça, para ancoragem.



Figura 1.4 – Montagem da alça de ancoragem.



Figura 1.5 – Azelha em oito no seio da ancoragem.



3º Passo: Realize a junção das extremidades livres com o nó do tipo “direito com dois cotes”. Este procedimento evitará que, em caso de ruptura dos apoios da maca, a mesma se solte do sistema de içamento e condução, vindo a cair. A realização do cote após o nó é um procedimento que visa impedir que o nó principal afrouxe, colocando a maca em risco de queda.



Figura 1.6 – Nó “direito com dois cotes” nas extremidades.

4º Passo: Realize a montagem da segunda alça de ancoragem da maca, na região dos pés da vítima, de modo que uma das alças de ancoragem seja, pelo menos, 10 cm menor em comprimento que a outra, pois ao ser realizada a ancoragem da maca nos mecanismos de içamento e condução, “um dos lados estará levemente soerguido em relação ao outro”. Geralmente, a cabeça fica soerguida em relação aos pés, porém tal procedimento não é regra, podendo ser invertido dependendo a enfermidade que a vítima apresentar.



Figura 1.7 – Posicionamento da maca após montagem das alças de ancoragem.



5º Passo: Com o uso de 01 (um) cabo solteiro, inicie a instalação dos tirantes que manterão a vítima presa a maca, através de um nó tipo “volta do fiel com dois cotes”, pela região da cabeça da vítima. Repita o procedimento anterior, com o uso de um segundo cabo solteiro, no lado oposto ao primeiro nó.



Figura 1.8 – Instalação dos tirantes da maca.

6º Passo: Trance os dois cabos, de modo a realizar 03 (três) voltas, na região do tórax da vítima.



Figura 1.9 – Tranças realizadas sob o tórax da vítima.

7º Passo: Inverta a posição dos dois cabos e realize, em um ponto médio de apoio da maca, uma volta de ancoragem.



Figura 1.10 – Volta de ancoragem.



Figura 1.11 – Inversão dos cabos pós-volta.



8º Passo: Trance novamente os cabos, de modo a realizar 03 (três) voltas, na região provável das pernas da vítima.



Figura 1.12 – Tranças realizadas sobre as pernas da vítima.

9º Passo: Inverta os cabos e realize uma volta de ancoragem na maca. Após, realize um “cote” sobre a região dos pés da vítima, invertendo novamente os cabos. Este procedimento realizará a fixação dos pés na maca, evitando que a vítima deslize para a parte inferior.



Figura 1.13 – Volta de ancoragem e cote no pé esquerdo.



Figura 1.14 – “Cotes” realizados sobre os pés.

10º Passo: Passe a ponta dos cabos pela última volta de ancoragem, confeccionando uma volta em ambos os lados. Após realizar os nós, confeccione um nó tipo “nó direito com dois cotes”, com a extremidade livre dos cabos. Acondicione a sobra dos cabos entre as pernas da vítima, de modo que não fiquem livres e prendam em algum obstáculo.



Figura 1.15 – Volta de ancoragem.



Figura 1.16 – Nó “direito com dois cotes” de finalização.



11º Passo: A maca está pronta para ser conectada a um dispositivo de içamento e ser movimentada.



Figura 1.17 – Vista lateral da maca pronta com ancoragens.



Figura 1.18 – Vista frontal da maca pronta com ancoragens.

Para conferir maior segurança e estabilidade a este tipo de maca, a mesma poderá ser acompanhada por tirantes do tipo “aranha” e imobilizadores, conforme ilustrado a seguir.



Figura 1.19 – Vista lateral da maca com tirante aranha.



Figura 1.20 – Vista frontal da maca com tirante aranha.

Certifique-se que os nós estão devidamente feitos e apertados, bem como verifique a condição física da maca e dos cabos solteiros. Lembre-se: os cabos solteiros devem ser acondicionados em local seco, arejado e livre de substâncias químicas que possam afetar as suas fibras sintéticas, o que pode reduzir a sua resistência e causar graves acidentes. Em caso de contato com água, realize a sua secagem de forma estendida e à sombra.

16.1.2 Maca Envelope

Também conhecida como “SKED®”, a maca envelope é um equipamento constituído por uma lâmina plástica altamente resistente, acompanhada por uma mochila e acessórios que conferem ao equipamento leveza, praticidade e funcionalidade, bem como grande resistência a abrasões. Estas características fazem deste tipo de maca uma das opções preferidas pelas unidades de bombeiros quando o assunto é aquisição de materiais para salvamento em altura.



Para movimentações horizontais e verticais, a maca envelope dispõe de dois tirantes reforçados de nylon com capacidade para suportar 1725 kg cada um. O tirante a ser utilizado na região do tronco da vítima é 10 cm menor do que o da região das pernas, assim como o montado na maca rígida, devendo ser observada esta disposição no momento do uso.

A presença de conexões de fecho rápido confere agilidade e firmeza no acondicionamento da vítima, bem como a composição dos materiais oferece grande facilidade na manutenção e limpeza dos mesmos após o seu uso.

Em contrapartida, este tipo de equipamento não proporciona imobilização dorsal, razão pela qual deve ser utilizado combinado com a maca rígida nos casos de trauma. Alguns modelos apresentam proteção superior ao nível da cabeça em formato de língua, o que pode desconfortar a vítima, bem como pode causar lesões em sua face. Para evitá-las, é recomendável ofertar um capacete à vítima ou outro tipo de proteção mais adequada ao tipo de enfermidade que a mesma apresentar. A presença da língua também se faz na extremidade inferior, o que, para içamento na posição vertical, poderá flexionar demasiadamente a planta dos pés, causando dor e desconforto à vítima.

Devido o custo de aquisição ser elevado, a sua presença se restringe a poucas unidades de bombeiro em Santa Catarina.

Ao inspecioná-la, verifique suas condições estruturais, especialmente quanto à abrasão ou cortes, estado das fitas, alça de transporte e fivelas de fechamento e ajuste, bem como o estado de conservação de seus acessórios, que são os seguintes:

- 01 mosquetão em aço grande para salvamento (com certificação NFPA);
- 01 cabo de 20m;
- 02 fitas de nylon para içamento em dois tamanhos;
- 01 suporte para os pés;
- 04 alças adicionais pequenas para transporte.

Montagem da Maca Envelope

Para realizar a montagem da maca envelope, siga os seguintes passos:

1º Passo: Retire a maca da mochila de acondicionamento e estenda sobre a superfície de modo que fique com o seu dorso para cima. A seguir, passe as fitas de ancoragem pelos elos da maca, respeitando a posição dos mesmos, ou seja, o tirante menor à altura da cabeça e o maior à altura dos pés. Observe que a cabeceira da maca onde se posicionará os pés da vítima possui tirantes fixos, o que permite identificar o posicionamento correto da vítima no equipamento, bem como a correta instalação das ancoragens.



Figura 1.21 – Lado dorsal da maca com tirantes.



Figura 1.22 – Lado ventral da maca com tirantes.



2º Passo: Posicione a vítima corretamente sobre a maca, conforme a ilustração. Se a situação permitir, ofereça a vítima um capacete ou realize outro tipo de proteção à nível da cabeça, de modo que a língua presente na extremidade de alguns modelos de maca envelope não cause lesões em sua face.



Figura 1.23 – Posicionamento da vítima na maca.

3º Passo: Observe o fechamento correto das fivelas dos tirantes.



Figura 1.24 – Fechamento dos tirantes.



Figura 1.25 – Retorno pelo orifício superior da fivela.

4º Passo: Inicie a estabilização da vítima na maca através do fechamento dos tirantes centrais. Este procedimento facilitará o fechamento dos tirantes das extremidades, já que manterá a maca alinhada.



Figura 1.26 – Fechamento dos tirantes centrais.



Figura 1.27 – Vista vertical dos tirantes centrais fechados.



5º Passo: Feche os tirantes das extremidades, repetindo o procedimento anterior.



Figura 1.28 – Fechamento dos tirantes extremos.



Figura 1.29 – Vista vertical dos tirantes extremos fechados.

6º Passo: Feche os tirantes posicionados sobre os pés da vítima. Observe o elo por onde o tirante passará, retornando à fivela para ser fixado.



Figura 1.30 – Elo de passagem do tirante inferior.



Figura 1.31 – Tirantes inferiores afivelados.

7º Passo: Fixe a língua superior utilizando as duas fitas menores que a maca disponibiliza, realizando sobre o elo lateral da extremidade da cabeça um nó tipo “cote”, de modo que fique posicionado para o lado externo da maca. Repita o mesmo procedimento no lado oposto.



Figura 1.32 – Nó tipo “cote” na fixação da língua superior.

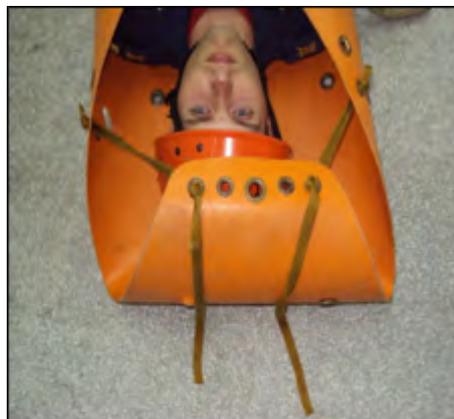


Figura 1.33 – Repetição do procedimento do lado oposto.



8º Passo: Para resgate em espaço confinado ou em situações que exijam a condução da maca por arrastamento, o tirante superior poderá ser instalado, proporcionando uma alça de tração. Para instalá-la, realize um nó tipo “cote” do lado externo da maca, no elo imediatamente inferior ao utilizado no procedimento anterior. Passe a fita pelos elos superiores, conforme a imagem a seguir e realize o nó tipo “cote” para finalizar o procedimento, no lado oposto.



Figura 1.34 – Instalação da alça de tração no elo inferior.



Figura 1.35 – Instalação correta da alça de tração.

9º Passo: A maca está pronta para ser conectada a um dispositivo de içamento e movimentação ou ser conduzida por tração no solo, se assim a situação requerer e permitir.



Figura 1.36 – Vista vertical da maca envelope pronta.



Figura 1.37 – Vista lateral da maca com alças de ancoragem.

Devido o material deste tipo de maca ser maleável, em casos de trauma, deverá ser feito o uso da maca rígida conjuntamente, conforme ilustrado a seguir.



Figura 1.38 – Vítima de trauma com maca rígida.



Figura 1.39 – Maca envelope combinada com maca rígida.

Se a situação requerer que a vítima seja içada verticalmente, deverá ser adicionada à montagem da maca uma ancoragem, de modo que seja possível conectá-la a um dispositivo de movimentação proporcionando segurança à vítima e equipas. Para realizar o procedimento, siga os seguintes passos:

1º Passo: Após realizados todos os procedimentos de montagem vistos anteriormente, você necessitará do cabo que acompanha a maca para este fim ou cabo solteiro. Caso não disponha dos cabos, fitas tubulares poderão ser utilizadas. Passe os cabos de modo a “costurar” as laterais da maca, deixando as extremidades livres posicionadas na região dos pés da vítima. Realize a seguir um nó tipo “azelha em oito” na altura da cabeça, que será utilizado para ancoragem. Concluindo, lance mão das extremidades livres na altura dos pés, no lado externo da língua inferior, e realize um nó tipo “direito com dois cotes” para finalizar a fixação, acondicionando a sobra no interior da maca. Realizar este procedimento evitará que a maca se prenda a algum obstáculo, prevenindo acidentes.



Figura 1.40 – Costura dos tirantes e nó “azelha em oito”. Figura 1.41 – Nó direito com dois cotes na parte inferior.



Figura 1.42 – Demonstração de içamento vertical 1



Figura 1.43 - Demonstração de içamento vertical 2

Acondicionamento da Maca Envelope

Este tipo de equipamento dispõe de mochila própria para o seu acondicionamento. Para realizar este procedimento, siga os seguintes passos:

1º Passo: Disponha os tirantes fixos estendidos na parte interna da maca e, pela língua superior da maca, inicie o enrolamento da maca. Certifique-se que o material está devidamente limpo, uma vez que a existência de sujeiras como galhos, mato e pedras podem danificar o material e impedir o seu perfeito acondicionamento. Ao enrolar, mantenha as duas mãos firmes, de modo que o processo seja constante. Caso afrouxe reinicie o procedimento, uma vez que o tamanho inadequado poderá impedir a maca de ser acondicionada em sua mochila.

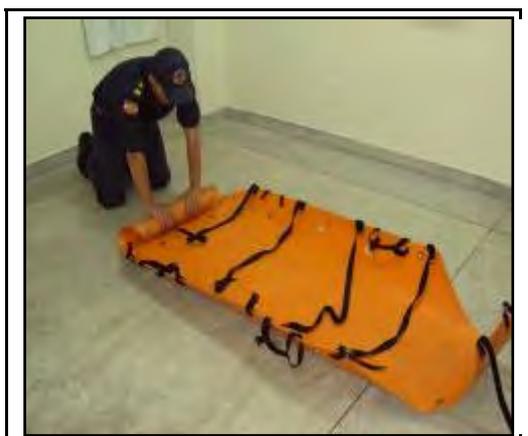


Figura 1.44 – Tirantes estendidos no corpo da maca.



Figura 1.45 – Enrolamento pela língua superior.



2º Passo: Utilize os tirantes fixos inferiores da maca para prendê-la, deixando-os estendidos e rolando a maca por cima dos mesmos. Após, afivele os tirantes e aperte-os.



Figura 1.46 – Tirantes inferiores estendidos.



Figura 1.47 – Maca envelope pronta para acondicionamento.

3º Passo: Após ser acondicionada na mochila, a maca está pronta para transporte.



Figura 1.48 – Maca acondicionada e pronta para transporte.

Uma vez conhecidas as vantagens, desvantagens, aplicações, o modo correto de se realizar a montagem e acondicionamento da maca envelope, este equipamento pode ser um meio importante para as guarnições de resgate realizarem seus trabalhos da forma mais eficiente possível. Para tanto, vale frisar a importância do treinamento e capacitação constante das equipes, de modo a massificar as técnicas e procedimentos, bem como manter o devido zelo com os materiais.

16.1.3 Maca Cesto

Também conhecida como Mamute®, a maca cesto é uma modalidade de equipamento que você poderá se deparar em alguns quartéis do nosso Estado, onde o conhecimento prévio da sua utilização e das possíveis variações de uso poderá fazer a diferença no atendimento às ocorrências.

Dada a sua versatilidade, a maca cesto possui diversas aplicações, que podem variar desde o chão de uma fábrica à ambientes confinados, estruturas metálicas, construções e



ambientes naturais, destacando-se o uso em resgate com aeronave. Alguns modelos dispõem de dispositivo de encaixe, o que permite o rebatimento do material, aumentando a maleabilidade e melhorando as condições de transporte pelas equipes de socorro.

Em contrapartida, embora alguns modelos sejam articulados, este modelo pesa em média 12 kg, bem como oferece resistência de trabalho de aproximadamente 200 kg, o que pode promover limitações quanto ao seu transporte e uso em locais acidentados e de mata fechada.

O fator preço se faz entrave à sua existência na maioria dos quartéis, uma vez que o seu custo de aquisição é elevado, o que leva a maioria das unidades a optarem por modelos que permitam a realização dos trabalhos dentro das condições financeiras disponíveis.

A presença de tirantes próprios feitos de poliamida, o fundo composto de polipropileno, bem como a composição estrutural em aço laminado com tratamento térmico, confere a este tipo de maca grande durabilidade quando manipulada em ambientes hostis, justificando o seu uso nos ambientes mais extremos, dentre eles, locais íngremes e ribanceiras. Os perfis de aço ofertam grande rigidez ao fundo em polipropileno, onde se pode dispensar, em casos extremos, o uso combinado deste tipo de maca com a maca rígida.

Como o uso de estruturas imobilizadoras de cabeça como coxins, colares cervicais, bases e tirantes são essenciais nos casos de trauma, recomenda-se o uso deste tipo de maca combinado com maca rígida em ocorrências desta natureza.

Os seus tirantes podem ser posicionados de diferentes formas, de acordo com o tipo de lesão que a vítima apresentar, sendo as mais usuais a seguintes:

- Fita peitoral tipo cruzada, quando requerer maior imobilização via tórax;
- Fita peitoral tipo mochila, quando requerer maior imobilização e o tórax não puder ser solicitado;

Nos casos de se utilizar o método de fita peitoral tipo cruzada e mochila, deverá ser confeccionada a fita de quadril, de modo a proporcionar estabilidade à vítima em casos de inclinações da maca.

Montagem da Maca Cesto

Para realizar a montagem da maca cesto, siga os passos a seguir:

1º Passo: Estenda a maca na superfície e abra os seus tirantes antes de acondicionar a vítima. Certifique-se de que os tirantes peitorais inferiores foram anteriormente posicionados, bem como as conexões do tipo “fêmea” tenham ficado na parte superior da maca. Não realizar este procedimento implicará em movimentar a vítima desnecessariamente, agravando o seu estado em caso de trauma.



Figura 1.49 – Maca Cesto estendida sobre superfície.



Figura 1.50 – Posicionamento das fitas peitorais inferiores.

2º Passo: Posicione a fita de quadril no terço médio da maca, de modo que a conexão tipo “macho” fique disposta no lado esquerdo da vítima. Retorne a fita pelo elo superior, realizando a conexão na parte superior da pelve.



Figura 1.51 – Passagem pela ancoragem inferior da maca.



Figura 1.52 – Passagem das conexões da fita pelas alças.

3º Passo: Realize a conexão da fita de quadril. Verifique que este tipo de conexão é idêntica a dos demais tirantes.



Figura 1.53 – Fita de quadril devidamente instalada.



Figura 1.54 – Forma correta de conectar as fitas da maca.



4º Passo: Feche a fita inferior de fixação dos pés da vítima, realizando o mesmo procedimento anterior.



Figura 1.55 – Passagem da fita por cima das pernas.



Figura 1.56 – Fechamento da conexão da fita inferior.

5º Passo: Cruze a fita peitoral de modo que forme um “X” sobre o tórax da vítima. Perceba que o fecho da conexão está aguardando na parte súpero-posterior do ombro esquerdo da vítima, pertencente ao tirante posterior ilustrado na **Figura 1.50**. Realizado o procedimento, feche as conexões da fita.



Figura 1.57 – Passagem da fita peitoral em forma de “X”.



Figura 1.58 – Fechamento da fita peitoral em forma de “X”.

6º Passo: A maca está pronta para ser conectada a um dispositivo de içamento e movimentação. Perceba que a presença da fita de quadril confere estabilidade tal que a maca poderá trabalhar em qualquer posição sem que a vítima sofra risco de queda, bem como a presença da fita peitoral.



Figura 1.59 – Maca pronta para ser movimentada.



Figura 1.60 – Posição vertical da maca.



Em caso de trauma que inviabilize a instalação da fita peitoral em formato “X”, esta fita pode ser instalada no formato “mochila”, conforme ilustrado a seguir:

1º Passo: Repita os procedimentos anteriores até o “4º Passo”. Em vez de cruzar a fita peitoral sobre o tórax, leve-a paralelamente ao ombro superior respectivo e conecte-a. Realizado o procedimento, a maca estará pronta para ser conectada a um dispositivo de içamento e movimentação, podendo ser movimentada.



Figura 1.61 – Fita peitoral tipo “mochila” instalada.



Figura 1.62 – Maca pronta com fita peitoral tipo mochila”.

Este tipo de maca, assim como as demais citadas anteriormente, pode ser utilizada combinada com maca rígida, caso necessite uso de imobilizadores de cabeça. Dependendo a situação, meios de fortuna como ataduras e fitas podem ser utilizados para dar estabilidade a cabeça ou outros membros da vítima. A falta ou ruptura de algum tirante pode ser improvisada pelos mesmos meios. Salienta-se aqui que estes meios devam ser utilizados apenas em casos extremos, sendo os equipamentos constituintes deste tipo de material essenciais para a realização dos trabalhos da forma mais adequada e segura possível.



Lição 10

DESCIDA DE VÍTIMAS NA VERTICAL

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Citar as técnicas e procedimentos do resgate tipo *Vítima-Bombeiro*;
 2. Citar as técnicas e procedimentos do resgate tipo *Vítima-Bombeiro com maca*;
 3. Conhecer a técnica do *Oito-Fixo*, sua utilização e formas de montagem;
 4. Diferenciar a técnica do *Vai e Vem* da técnica do *Oito-Fixo*.
 5. Realizar a montagem e utilizar as técnicas de descida vertical apresentadas nesta lição.
-

Nesta lição serão mostradas técnicas de descida na vertical, onde fatores como o estado em que a vítima se encontra (consciente ou inconsciente, calma ou em pânico, com ou sem traumas), a quantidade (uma, duas ou mais vítimas), o local (urbano ou rural), a possibilidade de queda (potencial ou iminente) e outros riscos, irão nortear a ação de socorro a ser implementada pelas equipes de salvamento. O conhecimento das técnicas deve ser aliado a horas de treinamento direcionado a cada situação particular e previsível, a fim de que o bombeiro não seja surpreendido no momento da ocorrência. Antes de qualquer intervenção, um rápido e prévio planejamento deve considerar os riscos e peculiaridades da ocorrência, a fim de que seja estabelecida a estratégia e técnica a ser empregada no salvamento, assim como ratificadas as funções de cada membro da equipe, conforme treinamento anterior.



1. Vítima – Bombeiro (sem maca)

Chamamos de *vítima-bombeiro* a técnica em que a vítima desce junto ao bombeiro, entre suas pernas, o que requer procedimentos específicos para segurança da operação e para que o bombeiro tenha controle suficiente da descida. Essa técnica é utilizada nos casos em que a vítima está consciente e não possui fraturas, como demonstrado a seguir:

1.1 Para maior segurança a ancoragem deve ser feita em um ponto acima de onde a vítima se encontra, devendo o bombeiro descer de rapel até o patamar onde a vítima está.



Fig. 1 - Ancoragem em um ponto "bomba" acima de onde a vítima se encontra.



Fig. 2 - Proteção e descida ao patamar inferior.



Fig. 3 - Bombeiro pronto para descer ao patamar inferior.



Fig. 4 - Bombeiro no patamar superior ao da vítima.



1.2 Para controle do rapel, necessitamos de maior atrito da corda ao freio oito pois, além do peso do bombeiro, há o peso da vítima a ser suportado. Para tanto, podemos utilizar a passagem dupla da corda e, neste caso, o bombeiro deverá manter a mão de comando afastada do corpo, evitando a sobreposição das voltas.



Fig. 5 – Passagem dupla pelo freio oito.



Fig. 6 – Manter a mão de comando afastada do corpo.

1.3 Se o bombeiro for descer de rapel sem o segurança, deverá utilizar um cordelete com nó prussik junto a sua cadeirinha, como no exemplo abaixo, para fazer a sua **auto-segurança**.



Fig. 7 – Segurança com cordelete e nó prussik.



1.4 Após acessar o patamar onde a vítima está o bombeiro deverá fazer uma cadeirinha de resgate na vítima com a utilização de cabos e fitas, utilizar o triângulo de salvamento ou levar uma cadeirinha pronta para o resgate.



Fig. 8 – Cadeirinha com cabo solteiro.



Fig. 9 – Triângulo de salvamento.

1.5 A cadeirinha da vítima não deve ser conectada diretamente à cadeirinha do bombeiro, mas sim ao aparelho de freio oito, devendo haver uma distância suficiente para que a vítima tenha contato físico com o bombeiro, sem no entanto correr o risco de tocar ou enroscar-se ao freio, podendo ser utilizada uma fita tubular.



Fig. 11 – Cadeirinha da vítima conectada ao freio oito do bombeiro.



Fig. 12 – O cabelo deve ser amarrado e colocado por dentro da roupa.



1.6 O bombeiro deve manter contato verbal com a vítima, tranquilizando-a, e utilizar as pernas e as mãos de apoio para protegê-la de eventuais obstáculos durante a descida.



Fig. 13 – Vítima sendo resgatada por entre as pernas do bombeiro.

2. Vítima – Bombeiro (com maca)

Chamamos de *vítima-bombeiro com maca* a técnica em que a vítima desce junto ao bombeiro, acima de suas pernas, o que requer procedimentos específicos para segurança da operação e para que o bombeiro tenha controle suficiente da descida. Essa técnica é utilizada nos casos em que a vítima está consciente e com suspeita de fraturas ou inconsciente, como demonstrado a seguir:

2.1 Para maior segurança a ancoragem deve ser feita em um ponto acima de onde a vítima se encontra, devendo o bombeiro descer de rapel até o patamar onde a vítima está. *(Igual ao Vítima – Bombeiro sem maca / Fig. 1 e Fig. 2)*

2.2 Para utilização desta técnica devem ser empregados, no mínimo 3 bombeiros, para que possam efetuar a estabilização da vítima, montagem e fixação da maca ao cabo.

2.3 Se o bombeiro for descer de rapel sem o segurança, deverá utilizar um cordelete com nó prussik junto a sua cadeirinha, como no exemplo abaixo, para fazer a sua **auto-segurança**. *(Igual ao Vítima – Bombeiro sem maca / Fig. 7)*

2.4 Para controle do rapel, necessitamos de maior atrito da corda ao freio oito pois, além do peso do bombeiro, há o peso da vítima a ser suportado. Para tanto, podemos utilizar a passagem dupla da corda e, neste caso, o bombeiro deverá manter a mão de comando afastada do corpo, evitando a sobreposição das voltas. *(Igual ao Vítima – Bombeiro sem maca / Fig. 5 e Fig. 6)*



2.5 Após acessar o patamar onde a vítima está os bombeiros deverão efetuar a estabilização da vítima e amarração da maca.



Fig. 14 – Amarração da vítima a maca.

2.6 A maca não deve ser conectada diretamente à cadeirinha do bombeiro, mas sim ao aparelho de freio oito. Deve haver uma distância suficiente para que o bombeiro tenha contato físico com a vítima, sem no entanto, correr o risco de tocar ou enroscar-se ao freio, podendo ser utilizada uma fita tubular.



Fig. 15 – Amarração do bombeiro ao sistema.



Fig. 16 – Oito duplo e ancoragem ao sistema.



Fig. 17 – Fixação do bombeiro e vítima ao sistema.



Fig. 18 – Ancoragem vítima/bombeiro ao freio oito.



2.7 O bombeiro deve manter contato verbal com a vítima, tranquilizando-a, e utilizar as pernas e as mãos de apoio para protegê-la de eventuais obstáculos durante a descida, que será controlada pelo bombeiro que está no solo fazendo a segurança.



Fig. 19 – Posicionamento para descida.



Fig. 20 – O bombeiro deve estar com as mãos livres para proteger a vítima.



Fig. 21 – Descida feita pelo bombeiro no solo.



Fig. 22 – Bombeiro usando a mão para proteger a vítima.

3. Oito Fixo

Essa técnica, normalmente, é empregada quando se fizer necessário a evasão de um número maior de vítimas e que a quantidade de material existente não for suficiente para o emprego de outras técnicas, além da necessidade de se economizar tempo, material e, simplesmente, nos possibilitar o emprego do aparelho oito fixo.

A peça oito deverá ser fixada em um ponto que ofereça condições suficientes de segurança. Na fixação da peça oito, normalmente, são empregadas fitas tubulares, mas na falta destas poderão ser utilizados cabos solteiros. Os bombeiros deverão ter um conhecimento aprofundado das técnicas existentes. Essas técnicas poderão ser empregadas



para vítimas inconscientes ou conscientes e poderão ser usados materiais diversos: macas, cabos da vida, triângulo de salvamento, etc.

Através desta técnica, o freio permanece fixo e a descida é controlada de cima pela equipe de apoio, havendo somente uma alça ancorada à cadeira da vítima, que pode ou não estar acompanhada por um bombeiro. Descendo isolada, deverá ser conectada uma corda guia para liberá-la de eventuais obstáculos, durante o trajeto até o solo. A vítima poderá estar ancorada através de uma cadeirinha, de um balso com arremate no tórax, de uma cadeira rápida de fita tubular, de um triângulo de salvamento ou através de uma cadeirinha com cabo solteiro. Deverá ser previsto um sistema de segurança para bloqueio da corda, podendo ser utilizado um cordelete com o nó prussik.

Primeira Técnica:

3.1 Em um ponto de ancoragem já existente de uma estrutura deve-se passar duas fitas tubulares com nós de fita pelos mesmos e prende-las com um mosquetão, conforme exemplo abaixo:



Fig. 23 – Fixação das fitas tubulares e do mosquetão

3.2 No mosquetão será fixado o freio oito.



Fig. 24 – Fixação do freio oito.



3.3 O cabo a ser utilizado para descida da vítima deverá possuir uma azelha em oito em uma das extremidades a qual será clipada na cadeirinha da vítima com um mosquetão.



Fig. 25 – Fixação do cabo ao freio oito.



Fig. 26 – Ancoragem do cabo a vítima.

3.4 Deverá ser feito um sistema de segurança com um cordelete e nó prussik conforme exemplo abaixo:

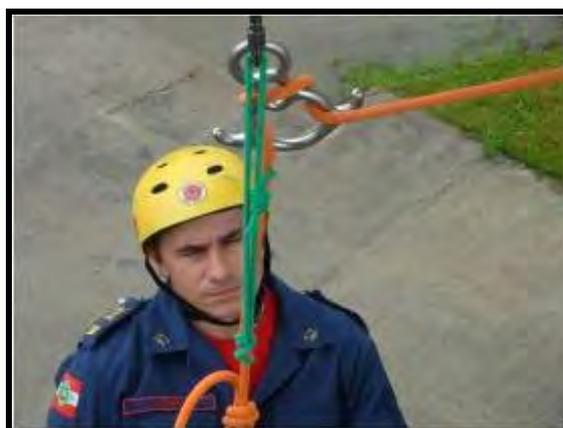


Fig. 27 – Segurança com cordelete.

3.5 Poderá ser ancorado um cabo na cadeirinha da vítima (se a mesma descer sem o bombeiro junto) para livrá-la de algum obstáculo durante a descida, conforme exemplo abaixo:



Fig. 28 - Fixação do cabo guia na vítima.



Fig. 29 – Segurança feita pelo bombeiro no solo.



3.6A vítima será descida pelo bombeiro que está acima no patamar que deve estar devidamente ancorado.



Fig. 30 – Descida feita pelo bombeiro que está no patamar do resgate.

Segunda Técnica

3.7 Em um ponto “bomba”, ou ponto de ancoragem com “Back-up” no patamar superior, deve ser feita a ancoragem e soltar o cabo até o patamar inferior. Na extremidade deve ser feita uma azelha em oito conforme exemplo:



Fig. 31 – Ancoragem em um ponto “bomba”.



Fig. 32 – Azelha na extremidade do cabo.



3.8 Será fixado a esse nó, um mosquetão e um freio oito.



Fig. 34 – Fixação do freio oito.

3.9 Deverá ser feito um sistema de segurança com um cordelete e nó prussik conforme exemplo abaixo:



Fig. 35 – Sistema de segurança com cordelete e nó prussik.



Fig. 36 – Sistema de segurança.



3.10 Poderá ser ancorado um cabo na cadeirinha da vítima (se a mesma descer sem o bombeiro junto) para livrá-la de algum obstáculo durante a descida, conforme exemplo abaixo:



Fig. 37 – Fixação do cabo na vítima.



Fig. 38 – Segurança feita pelo bombeiro no solo.

3.11 A vítima será descida pelo bombeiro que está no patamar onde se encontra a vítima e deve estar devidamente ancorado.



Fig. 39 – Descida feita pelo bombeiro no patamar do resgate.

4. Vai e Vem

A principal vantagem desta técnica é a rapidez em evacuar um número considerável de vítimas de um local elevado, já que são utilizados dois chicotes e não é necessário recuperar o cabo.

Após passar o cabo pelo freio oito, efetue duas alças com o nó oito duplo, uma em um chicote, junto ao freio oito (através do qual descerá a primeira vítima), outro junto ao solo. À medida que a vítima desce, a outra alça sobe para ser utilizada pela próxima vítima, funcionando como se fosse uma “gangorra”.

É necessário que um socorrista controle a saída de cima das vítimas e, do solo, outros dois operem o comando da descida, enquanto um terceiro utiliza o outro chicote como guia. Esta técnica tem o inconveniente de formar muitas cocas no cabo, especialmente se ele for muito longo.



4.1 A técnica do *Vai e Vem* tem seu sistema de funcionamento igual ao sistema *Oito Fixo*, podendo ser usada em ambas as técnicas mostradas neste trabalho.



Fig. 40 – Técnica 1 (Ancoragem em um ponto fixo da edificação).



Fig. 41 – Técnica 2 (Ancoragem em um ponto no pavimento superior).

4.2 A diferença no sistema *Vai e Vem* é que nas duas extremidades do cabo serão feitas as amarrações (nó azelha dobrada), como no exemplo abaixo:



Fig. 42 – Nó nas duas extremidades do cabo.

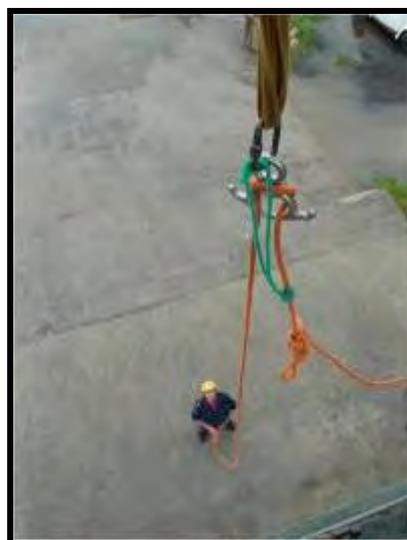


Fig. 43 – Quando uma vítima chega ao solo, a outra já pode se preparar para descer.



Lição 11

RESGATE COM ESCADAS

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Citar os tipos de salvamento com escadas mais utilizados;
 2. Descrever a Técnica Mão Francesa, suas vantagens e desvantagens;
 3. Descrever a Técnica Tobogã (Trilho), suas vantagens e desvantagens;
 4. Descrever a Técnica Dobradiça (Rebatida), suas vantagens e desvantagens;
-





1. Técnica Mão Francesa

Essa técnica prevê a necessidade além da escada, de duas hastes para o prolongamento do seu ápice, podendo ser realizada com dois croques, duas madeiras ou utilizando-se meios de fortuna como os braços do resgatista. Após fixar duas hastes nas laterais da escada, sendo uma em cada banzo, projeta-se a parte superior da escada fazendo com que a mesma fique suspensa, criando um vão entre a escada e a projeção vertical do local do resgate. O vão criado será o local por onde a vítima irá ser transportada. Deverá ser ancorado na escada um sistema de oito fixo, optando-se por controlar a descida na parte superior ou inferior do local de resgate.

Vantagem: o Sistema de Resgate Mão Francesa poderá ser adaptado conforme a necessidade da operação, decidindo qual a melhor opção para o resgate. Essa opção é válida quando a ancoragem não é confiável ou inexistente, facilitando também a fixação da maca no sistema.

Desvantagem: A sua deficiência está baseado na morosidade de montagem do sistema e da disponibilidade das hastes além da escada, dificultando a sua realização. Deverá se obter cuidado redobrado na sua utilização podendo oscilar a escada para os lados, criando uma instabilidade para o sistema.



Procedimentos da Técnica Mão Francesa



Foto 01 - Amarração de 02 hastes de madeira na escada



Foto 02 - Fixação do mosquetão e oito



Foto 03 - Dois bombeiros ficarão responsáveis pelo afastamento da escada



Foto 04 - Com o afastamento cria-se um vão entre a edificação e a escada, por onde ocorrerá a descida da vítima



Foto 05 - Um bombeiro ficará na segurança, para estabilizar e evitar o choque da maca com a edificação



Foto 06 - A descida é controlada pela corda instalada ao oito fixo na escada e orientada pela corda guia, para a descida da maca com segurança



2. Técnica Tobogã (trilho)

Esta técnica preconiza utilizar a escada simples, em gancho ou prolongável como guia para a descida da vítima, estando apoiada em seus banzos, proporcionando um plano inclinado para a movimentação da vítima. No ápice da escada é montado um sistema de oito fixo que irá controlar a velocidade de descida, podendo a critério do resgatista estar ancorado em um ponto bomba ou na própria escada de resgate. Na base da escada, dois bombeiros controlam o direcionamento da maca com o precípua de mantê-la entre os banzos da escada.

Vantagem: Esta técnica é muito útil em baixas alturas e a rapidez com que é montada, não requerendo um ponto de ancoragem do local do resgate podendo ser realizado na própria escada. Também quando possuímos pequenos obstáculos entre o vão da escada e a projeção vertical do local em que está se resgatando a vítima.

Desvantagem: As limitações desta técnica estão relacionadas ao tamanho apenas da escada e necessidade de no mínimo três bombeiros para realizar a operação. A remoção da vítima se dará de maneira inclinada de acordo com a inclinação da escada, podendo ser desconfortável para a vítima em traumas que envolvam membros inferiores.

Procedimentos da Técnica Tobogã



Foto 01 - Fixação do oito para controle da velocidade de descida



Foto 02 - Fixação de polia para mudança de direção. E proteção no 1º degrau da escada após a polia.



Foto 03 - Detalhe da fixação e proteção do degrau.



Foto 04 - Dois combatentes na segurança, para evitar a saída da maca do trilho



Foto 05 - Visão Geral do sistema em funcionamento



Técnica Dobradiça (rebatida)

A Técnica da Dobradiça consiste na projeção da maca ancorada no ápice da escada até a mesma encontrar o solo, realizando uma trajetória semicircular da parte superior da escada, enquanto que a maca é conduzida a parte inferior na posição horizontal em todo seu percurso.

Vantagem: esse sistema é de grande valia quando se deseja remover a vítima na posição horizontal e quando não se possui pontos de ancoragem, ainda pode ser utilizado para transpor pequenos obstáculos.

Desvantagem: a realização da Escada Rebatida só poderá ocorrer se houver o espaço suficiente para o rebatimento da escada. É ideal para a realização da técnica correta cinco bombeiros, sendo quatro para o controle da descida (dois na parte superior e dois na parte inferior) e um controlando o cabo guia da maca.



Foto 01 - Amarração da escada após posicionada próximo da edificação



Foto 02 - Vista da amarração da maca, escada e proteção na edificação



Foto 03 - Fixação do cabo na maca através do mosquetão e azelha em oito



Foto 04 - Detalhe da fixação do mosquetão e azelha em oito



Foto 05 - Vista lateral do sistema em funcionamento, com 02 combatentes responsáveis por manter o cabo tensionado



Foto 06 - Vista de cima - sistema posicionado e pronto.



Foto 07 - Vista lateral do sistema em funcionamento (Detalhe para a importância da proteção na edificação)



Foto 08 - Vista lateral cabo sempre tensionado (Detalhe para a importância do anteparo na base da escada)



Foto 09 - Chegada da maca no solo



LIÇÃO 12

AUTO-RESGATE

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Descrever as principais técnicas de auto-resgate.
 2. Executar, na prática as diferentes técnicas de auto-resgate.
-





1. AUTO-RESGATE

No caso de alguma situação em que o sistema de rapel venha a travar, devido a um nó no cabo de descida, cabelo, cordelete ou algum objeto preso no oitão, o bombeiro poderá retomar o rapel sozinho, sem ajuda externa, de três formas, dentre outras possíveis: utilizando ascensores; utilizando nó prussik num cordelete como pedaleira; e por último, realizando uma azelha em oito no cabo de ancoragem como pedaleira. O objetivo, em qualquer uma das três opções é aliviar a tensão na peça oitão, possibilitando a correção do problema e a retomada do rapel.

1.1. UTILIZANDO ASCENSORES

O ascensor é utilizado para efetuar a subida através de um cabo. Além disso, pode ser usado como meio auxiliar para sanar algum problema de travamento ocorrido durante uma descida de rapel. O sistema é simples e fácil de se montar. Basicamente, possui duas peças, um ascensor superior e um inferior (fotos 1 e 2). Os ascensores devem ser montados na parte livre do cabo, ou seja, na parte superior de onde está o problema, como, por exemplo, um travamento em um freio 8 (nesse caso os ascensores devem ser montados acima do freio 8, foto 3).



Foto 1



Foto 2



Foto 3

Materiais necessários: 2 ascensores, 3 mosquetões, duas fitas.

Primeiro passo: Ascensor inferior

O primeiro passo é pegar o ascensor inferior e visualizar a trava indicada na foto 2. Tal trava deve ser puxada para baixo a fim de se abrir o ascensor. Aqui deve-se ter cuidado para que a peça não seja colocada de ponta cabeça, visto que a peça só trava no cabo em um sentido.



Após abrir a trava (foto 4) o ascensor deve ser encaixado no cabo (foto 5) e logo após travado (foto 6), realizando o movimento contrário ao da abertura da trava.



Foto 4



Foto 5



Foto 6

Na base do ascensor deve-se fixar um mosquetão e no mosquetão uma fita (foto 7). Desta forma, consegue-se formar uma alça (foto 8) a qual servirá de apoio para o pé.



Foto 7



Foto 8

Segundo passo: Ascensor superior

O segundo Passo é montar o segundo ascensor, ou seja, o ascensor superior, o qual já está já com a trava aberta, indicado na foto 1. Será encaixado no cabo da mesma forma que o ascensor inferior (foto 9) e logo após travado (a trava inclui a colocação de um mosquetão indicado pela foto 10).. Salienta-se novamente para que a peça não seja colocada de ponta cabeça, pois ela só trava em um sentido. O ascensor superior também possuirá um mosquetão afixado em sua base e uma fita, da mesma forma que o inferior, a diferença é que a fita do ascensor superior será presa através de um outro mosquetão na cadeirinha (no ponto de fixação da cadeirinha), ficando o ascensor , após a fixação no cabo, ligado à cintura (foto 11).



Foto 9



Foto 10



Foto 11

Os ascensores já poderão estar montados sendo que na hora em que necessitarem ser utilizados bastará apenas que suas travas sejam abertas e fixados no cabo indicados pela foto 3.

Terceiro passo: Subida nos ascensores

Após fixados os ascensores no cabo, o ascensor superior preso à cadeirinha e o pé passado na fita do ascensor inferior, as mãos devem estar sobre os ascensores (mão esquerda no inferior e mão direita no superior, foto 12). O primeiro movimento deve ser o de subir com pé no ascensor inferior (foto 13) o segundo movimento é o de empurrar o ascensor superior para cima (foto 14). Após empurrar o ascensor superior, o resgatista ficará apoiado pela cadeirinha (também indicado pela foto 14) livrando a tensão do freio 8, podendo, desta forma, sanar o problema ocorrido.



Foto 12



Foto 13



Foto 14



1.2. UTILIZANDO CORDELETE

Neste caso de auto-resgate é utilizado um cordelete de 6 a 8mm, com 1,5m de comprimento, que teve seus chicotes previamente unidos por um nó pescador duplo ou direito, de modo a formar um anel. Dessa forma, é possível realizar um nó blocante (prussik) com o cordelete no cabo do rapel, que possibilitará que o resgatista resolva o incidente ocorrido na peça oito.

Primeiro passo:

No caso de um travamento no rapel, realize um nó prussik no cabo principal com um cordelete (Fotos 15, 16 e 17).



Foto 15



Foto 16



Foto 17

Segundo passo:

Calce a alça formada no cordelete com um dos pés, aliviando a tensão na peça oito e solucionando seu problema (Fotos 18, 19 e 20).



Foto 18



Foto 19



Foto 20



1.3. UTILIZANDO UMA AZELHA EM OITO COMO PEDALEIRA

Quando não se dispõe de nenhum equipamento para efetuar o auto-resgate, pode-se utilizar o próprio cabo do rapel para realizar uma pedaleira, através de um nó alceado (azelha em oito). Neste caso, não haverá alívio da tensão do freio, pois o nó é realizado abaixo do freio. Servirá apenas para que o bombeiro realize uma pequena ascensão no sistema.

Passo único: Realize uma azelha em oito com o chicote do cabo do rapel e a utilize como pedaleira (Fotos 21, 22 e 23)



Foto 21



Foto 22



Foto 23

2. RESGATE DE VÍTIMA PRESA EM RAPEL

2.1. RESGATE COM FITA TUBULAR E CORTE DO CABO (“RESGATE DO PINTOR”)

Este tipo de resgate normalmente é empregado em vítimas, sejam trabalhadores ou esportistas, que por algum motivo, de ordem fisiológica ou técnica, tornaram-se incapazes de continuar a descida, necessitando de resgate.

Para este tipo de resgate, o bombeiro deve utilizar-se de uma volta dupla do cabo pela peça oito (foto 24), com a finalidade de aumentar o atrito e diminuir a força necessária na descida com o peso da vítima. Caso não haja alguém para realizar a segurança, deve ser feita a auto-segurança através de um nó prussik em um cordelete.

Primeiro Passo:

Após aproximar-se da vítima, deve-se passar uma fita tubular fechada através do mosquetão ou cadeirinha da vítima, prendendo as duas alças que se formaram no elo menor da peça oito do resgatista, através de um mosquetão (Fotos 25 e 26).



Foto 24



Foto 25



Foto 26

Segundo Passo:

Após a vítima encontrar-se clipada ao bombeiro, deve-se realizar o corte do cabo da vítima, e o resgatista poderá realizar sua descida no rapel, conduzindo a vítima até o solo (Fotos 27, 28 e 29).



Foto 27



Foto 28



Foto 29

2.2. SISTEMA PRÉ-MONTADO

O sistema pré-montado, como já diz o nome, é um sistema que já está montado antes do resgatista acessar alguém preso em um rapel ou algum trabalhador, tal como os da construção civil que trabalham em altura com cadeirinha e outros.

Nada mais é do que sistema de redução de força, utilizando um cabo de cerca de 15m, com uma trava, o qual será fixado, em uma das extremidades no freio 8 do socorrista e na outra extremidade na cadeirinha da vítima. Tal sistema pode ser utilizado para diversas finalidades, além do resgate de vítimas. O sistema pré-montado pode ser demonstrado pela foto 30, e no detalhe pela foto 30-A.



Foto 30



Foto 30A

Este sistema permite que se alivie a tensão no cabo da vítima e se possa sanar ou corrigir algum problema que possa ter ocorrido em seu cabo.

Materiais necessários:

sistema pré-montado (duas roldanas duplas, um cabo de 15m de comprimento (10-12mm), três mosquetões, um cordelete e um blocante (neste caso foi utilizado um ascensor)).

Primeiro passo: acessar a vítima.

Antes de descer através de um cabo, já previamente ancorado, é necessário lembrar que o socorrista necessitará das mãos livres para trabalhar, sendo assim recomenda-se que desça com um sistema de auto-segurança (um cordelete com um nó Prussik substituindo a figura do “segurança”). Outro item a se lembrar é, como possivelmente terá que se descer com uma vítima, dar duas voltas com o cabo de descida no freio 8 para facilitar a frenagem na descida.

Um ponto muito importante, ao acessar a vítima, é que o socorrista deve parar superiormente à vítima, deve portanto frear e parar com a cintura na altura da cabeça da vítima, ressalta-se isso ser importante por motivos explicados nos passos seguintes.

Segundo passo: fixar o sistema pré-montado

Fixa-se inicialmente a parte superior do sistema no freio 8 do socorrista (parte com as travas - ascensor e cordelete com prussik – foto 31 e posteriormente fixa-se a parte inferior na vítima.



Foto 31

Há manuais que colocam que para fixar a parte inferior na vítima o socorrista deve tomar a posição do rapel invertido (virar de ponta cabeça) para alcançá-la. Para a distância indicada anteriormente, cintura na altura da cabeça da vítima, o socorrista consegue fixar o sistema na vítima sem tomar a posição do rapel invertido, (apesar de que tal manobra pode facilitar pois deve haver um curso mínimo o qual o socorrista deve puxar o cabo do sistema pré-montado para que este tenha eficiência). Isso se explica, pois o cabo por onde o socorrista vai descer passará a ser tracionado pelo peso de duas pessoas, assim tenderá a ceder um pouco mais e descer, além disso, o cabo onde se encontra a vítima diminuirá sua tensão assim tenderá a subir (esse é o principal motivo pelo qual o socorrista deverá parar a uma distância mínima e o sistema pré-montado deverá possuir um curso mínimo).

Dependendo da condição de consciência e de condição emocional da vítima pode-se pedir para que esta fixe em sua cadeirinha a parte inferior do sistema, auxiliando no resgate, contudo este tipo de manobra deve existir somente em casos excepcionais. O resgatista deve garantir por si só as condições de resgate.

Terceiro passo: puxar o cabo do sistema pré-montado

Após a fixação do sistema no resgatista e na vítima, o resgatista puxa o cabo do sistema pré-montado a fim de que a vítima passe a ser tensionada pelo 8 do resgatista (foto 32). Tal manobra pode ser realizada pelo pé, através de uma alça no cabo.



Quarto passo: solucionar o problema ou livrar-se do cabo da vítima

Após o tensionamento desse cabo do sistema pré-montado, a vítima estará presa ao 8 do resgatista e poderá solucionar seu problema ou poderá se livrar do seu cabo e ficar fixada apenas ao resgatista (foto 33). Após isso o socorrista poderá descer com a vítima em segurança (foto 34).



Foto 32



Foto 33



Foto 34



Lição 13

TRIPÉ PARA RESGATE

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Citar as características gerais de um tripé.
2. Citar os materiais necessários para a construção de um tripé com meios de fortuna.
3. Montar um tripé com meios de fortuna, dentro da técnica e da sequência correta.
4. Enumerar as principais vantagens e desvantagens de um tripé construído com meios de fortuna.
5. Citar as características de um tripé industrial.
6. Montar um tripé industrial, dentro da técnica e da sequência correta.
7. Enumerar as principais vantagens e desvantagens de um tripé industrial.
8. Descrever as peculiaridades para a utilização do tripé para resgate em poços.
9. Descrever as peculiaridades para a utilização do tripé para resgate em pedreiras.





1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE UM TRIPÉ:

O tripé é um equipamento composto por três hastes tubulares, com um encaixe na parte superior que as mantém unidas, formando uma estrutura piramidal estável. Ele pode ser utilizado conjugado com um guincho, com um sistema de multiplicação de força com polias fixas e móveis ou com trava-quedas, possibilitando a descida ou içamento de forma altamente segura.

O tripé dá suporte adequado em locais onde a ancoragem se torna difícil, ou mesmo, durante o salvamento de vítimas em poços. Esse equipamento é essencial no salvamento de pessoas ou animais em cotas negativas, principalmente nas operações de entrada, saída e resgate, além de trabalhos suspensos em diversos setores de risco para acessos verticais. Também é utilizado em operações em espaços confinados.

Apesar de não ser objeto do nosso estudo, ressalta-se que ainda podem ser montadas estruturas de monopé, bipé ou quadripé.

Os tripés podem ser construídos de duas maneiras: com meios de fortuna ou industrializado.

2. TRIPÉ CONSTRUÍDO COM MEIOS DE FORTUNA:

Os dispositivos de ancoragem, como o tripé, podem ser montados de forma criativa, utilizando meios de fortuna. O tripé construído com tais meios, se montado da maneira correta, suprirá a necessidade de uma forma segura.

1.1. Materiais necessários:

Para a construção do tripé com meios de fortuna, além dos materiais necessários para a montagem dos sistemas de multiplicação de força, deve-se dispor dos seguintes materiais básicos:

- 3 hastes tubulares, de aproximadamente 3,5 metros de comprimento, com espessuras parecidas;
- 1 cabo solteiro de aproximadamente 6 metros de comprimento;
- 1 cabo para a estabilização das hastes do tripé, com aproximadamente 15 metros (comprimento suficiente para ligar as bases das 3 hastes, depois de abertas, por voltas do fiel).



1.2. Sequência da montagem:

Coloque as 3 hastes tubulares lado a lado, de maneira que as suas bases fiquem alinhadas;



Figura 1 - Hastes tubulares

Com o cabo solteiro, faça uma volta do fiel na haste central, (sem arremate), aproximadamente 30 centímetros do seu topo, de maneira que sobre aproximadamente 50 centímetros de chicote, para que se possa fazer o arremate;



Figura 2 - Detalhe da volta do fiel na haste central

Entrelace, com o cabo solteiro, de forma alternada, por cima e por baixo, cada uma das 3 hastes do tripé, de maneira que cada haste tenha sido envolvida por pelo menos 3 voltas;

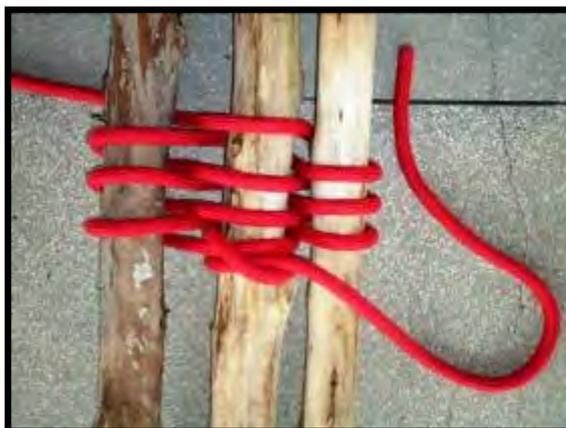


Figura 3 - Detalhe do cabo envolvendo as hastes



Dê um cote simples em cada vão existente entre as hastes, envolvendo todas as voltas do cabo (enforcamento), deixando o sistema firme;



Figura 4 - Detalhe dos cotes entre as hastes

Com o restante do cabo solteiro e com o chicote deixado no início da montagem, faça um nó direito, arrematando-o, com um cote simples, em ambos os lados;



Figura 5 - Detalhe do nó direito



Figura 6 - Detalhe do nó direito com cote

Coloque as 3 hastes na posição vertical;



Figura 7 – Colocando as hastes na vertical I



Figura 8 - Colocando as hastes na vertical II



Abra as hastes, formando um triângulo equilátero (observe se a haste central continua no centro e se as laterais se mantêm nessa posição);



Figura 9 - Formando com a base um triângulo equilátero



Figura 10 - Detalhe das hastes que se mantêm nas posições central e lateral

Para a estabilização das hastes do tripé, use o cabo de aproximadamente 15 metros, fazendo uma volta do fiel na base de uma das hastes (a volta do fiel da haste por onde se iniciou a estabilização com o cabo deverá receber um cote duplo, o qual formará a figura de outra volta do fiel); e



Figura 11 - Detalhe da volta do fiel com cote duplo na primeira haste

Continue fazendo a estabilização com a volta do fiel nas demais hastes, de maneira a terminar na mesma haste que se iniciou (também fazer cote duplo na última volta do fiel).



Figura 12 - Confeção da volta do fiel



Figura 13 - Colocação da volta do fiel na haste



Figura 14 - Volta do fiel na haste



Figura 15 - Volta do fiel com cote duplo na última haste

Após a montagem, conforme descrito, o tripé ficará como na figura abaixo. A partir de então, ele já está pronto para receber um sistema de multiplicação de força, que auxiliará a equipe de socorristas durante a operação de resgate. O sistema deverá ser escolhido em função da carga a ser içada e do material disponível.



Figura 16 - Tripé pronto para receber o sistema de multiplicação de força



Na figura abaixo, como sugestão, apresenta-se um sistema 3 para 1, montado com 1 roldana dupla, presa a um mosquetão oval e duas fitas tubulares; e uma roldana simples, presa ao socorrista, por meio de um mosquetão oval. O cabo também deverá estar preso ao socorrista, com uma azelha em oito ligada a um mosquetão.

Observação: a cadeirinha da vítima não deverá ser conectada diretamente ao mosquetão que está preso à cadeirinha do socorrista. Observe que na figura abaixo o resgatista leva consigo um mosquetão sobressalente.



Figura 17 - Socorrista ligado ao sistema de multiplicação de força

Vantagens:

- Hastes podem ser facilmente encontradas na natureza (troncos de árvores e/ou hastes de metal), diminuindo consideravelmente o valor para a sua construção;
- Construção bastante simples e rápida, se a tropa estiver treinada;
- Versatilidade, podendo ser montado de várias maneiras diferentes, de acordo com a criatividade do resgatista; e
- Não há necessidade de ter material armazenado, pois o material pode ser encontrado até mesmo no local da ocorrência.

Desvantagens:

- Dependendo do material de fortuna utilizado, pode ser bastante pesado, dificultando a sua montagem e utilização;
- Se guardado por um longo período ou de maneira inadequada, há deterioração do material;
- Não se tem exatidão quanto às cargas de ruptura do material, oferecendo risco na operação;
- Material não certificado ou homologado, assim, em caso de ruptura e acidente, a responsabilidade recai inteiramente sobre os resgatistas e o comandante da Organização Bombeiro Militar.



2. TRIPÉ INDUSTRIAL

Principais características:

Aparelho constituído por pernas telescópicas tubulares, sendo os mais modernos fabricados em liga leve de alumínio, ajustáveis por pinos de segurança de encaixe para regulagem de altura, sem a necessidade de ferramentas para montagem e desmontagem.

Possui sapatas de borracha antiderrapante, interligadas por correntes, limitando sua abertura para garantir segurança na aplicação.

O topo de alumínio contém roldanas com rolamento liso para passagem do cabo de salvamento, além de olhais giratórios para pontos de ancoragem complementares e furos para colocação de mosquetões e outros equipamentos de trabalho.

Altura: varia de 1,40 m a 3,50 m (de acordo com o modelo).

Sequência da montagem:

A montagem deste aparelho é bastante simples, tendo em vista que ele vem acondicionado em uma mochila com as suas hastes já conectadas, bastando apenas algumas ações simples, abaixo descritas, para o seu uso.

Retire o tripé da mochila e coloque-o na posição vertical;



Figura 18 - Tripé sendo retirado da mochila



Figura 19 - Tripé na posição vertical



Abra as hastes, formando um triângulo equilátero; e



Figura 20 - Abrindo as hastes do tripé

Fixe a corrente, por meio da sua malha, a uma das hastes, em seguida, passe a corrente por entre os olhais das demais hastes. A função da corrente é de evitar a abertura das hastes do tripé durante a operação.

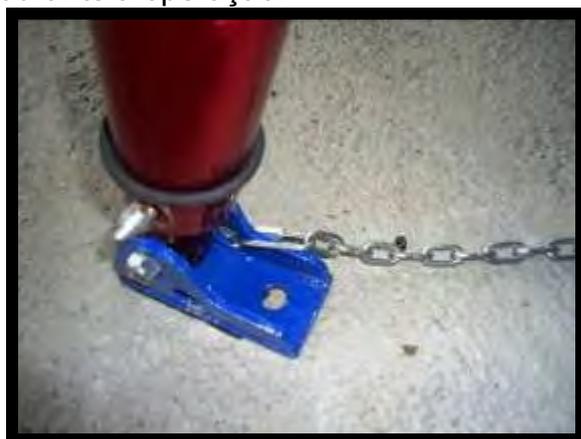


Figura 21 - Detalhe da corrente fixada em uma das hastes a 22 - Detalhe da corrente passada pelos olhais das de hastes

Na figura abaixo, o tripé montado, pronto para ser utilizado.



Figura 23 - Tripé montado



O sistema de articulação do tripé, o qual possibilitará o ajuste da altura do aparelho, é bastante simples, composto por pinos colocados em orifícios das hastes e presos por contra-pinos. Dessa maneira, a articulação é bastante simples, permitindo um ajuste de altura rápido. Ressalta-se que, conforme se aumenta a altura das hastes, se diminui a resistência do sistema. Os dados de resistência x altura são fornecidos pelos fabricantes e consultados antes da operação.



Figura 24 - Detalhe do sistema de articulação I



Figura 25 - Detalhe do sistema de articulação II

O topo do tripé apresenta 3 olhais para adaptar um sistema de multiplicação de força, permitindo, assim, que a carga esteja sempre corretamente centralizada.



Figura 26 - Vista da parte superior - um ponto de ancoragem cada lado



Figura 27 - Multiplicação de 3 para 8 pontos de ancoragem

**Vantagens:**

- Alta resistência, com cargas de ruptura e de trabalho relativamente altas;
- Material leve. Contudo, ressalta-se que se houver a necessidade de transporte do aparelho pelos socorristas por uma distância considerável, será bastante desgastante;
- Possibilidade de ajuste da altura, devido às hastes articuláveis, tornando-o bastante versátil;
- As bases das hastes possuem articulações que permitem que se acomodem em superfícies planas ou irregulares, permitindo também que sejam posicionadas para cravarem em solos de consistência moderada, como terra compacta;
- Rapidez na montagem, que é bastante simples; e
- Fabricado com base em Normas Regulamentadoras e submetido a certificações por entidades credenciadas. Assim, é um material altamente confiável e seguro, que segue padrões técnicos na sua fabricação.

Desvantagens:

- Nem todas as Organizações Bombeiro Militar do Estado tem acesso, devido ao valor de compra elevado.

3. UTILIZAÇÃO DO TRIPÉ PARA RESGATE EM POÇOS:

Para fins de salvamento, é considerado poço qualquer orifício (buraco) de área restrita (cisternas, fossas, buracos de postes, bueiros, etc.).

Nessas ocorrências, o salvamento visa à retirada de pessoas ou animais. Os materiais usados são, basicamente, os empregados nas atividades em altura e de proteção individual e proteção respiratória (EPI e EPR).

O uso do tripé proporcionará as seguintes vantagens:

- a centralização da corda na abertura, evitando choques com as paredes do poço;
- a facilidade do uso de roldanas e outros materiais multiplicadores de força, diminuindo o esforço de içamento;
- melhor espaço para a entrada do resgatista e também para a saída da vítima, devido à altura da polia por onde passa a corda.



Antes da entrada, é importante a identificação e o gerenciamento de alguns problemas, como: iluminação, líquido no fundo (água ou esgoto), espaço reduzido, animais peçonhentos, animais no poço e gás nocivo.

Resgate em poço sem maca:

Após o sistema de multiplicação de forças estar devidamente montado e o socorrista estar com a sua cadeirinha, ele está pronto para a descida. Um segundo socorrista deverá estar tracionando o cabo de salvamento; ainda, um sistema de segurança (com nó prussik) deverá ser montado no cabo que está ligado ao socorrista, pois, caso o segundo socorrista venha a soltar o cabo de salvamento, não ocorrerá uma queda abrupta.

Tanto a descida quanto a subida deverão ser feitos em velocidade constante, evitando solavancos, que poderão danificar o sistema, submetendo-o a uma sobrecarga.

Ao acessar a vítima, é importante que o resgatista confeccione, de maneira correta, a cadeirinha de vítima. Esta deve ser ligada ao mosquetão sobressalente e não ao mosquetão do resgatista.

O içamento também deverá ser feito de maneira contínua. Enquanto isso ocorre, o resgatista deve sempre proteger a vítima, tendo em vista o diâmetro e o espaço reduzidos neste tipo de resgate.



Figura 28 - Detalhe do socorrista protegendo a vítima



Figura 29 - Detalhe do trabalho do segundo socorrista

Resgate em poço com maca:

Neste tipo de resgate, devem ser seguidos os mesmos passos e tomadas as mesmas precauções que no resgate sem maca.



A maior peculiaridade se relaciona com o espaço reduzido, pois, de maneira geral, a abertura para acesso à vítima será bastante reduzida, o que impossibilita o trabalho da maca na posição horizontal conforme mostrado nas figuras abaixo. Assim, o socorrista deverá tanto fazer a descida quanto o içamento com a maca na posição vertical. A proteção à vítima também se faz fundamental, já que a abertura é reduzida e a maca ocupa um espaço considerável. Observe, também, que a maca não foi clipada diretamente no mosquetão do socorrista.



Figura 30 - Içamento em poço com maca

Antes de se iniciar o içamento, o resgatista deve se assegurar de que todas as amarrações da maca foram feitas de maneira firme e correta, evitando que a vítima sofra uma queda e agrave os seus ferimentos.

4. UTILIZAÇÃO DO TRIPÉ PARA RESGATE EM PEDREIRAS:

O salvamento em pedra é um tema complexo, com uma infinidade de variantes, desde uma simples ajuda a um acidentado de pouca gravidade em um lugar de fácil acesso até complicados resgates em locais de difícil acesso e com acidentados graves. No primeiro caso, poderá ser empregado apenas o socorro simples, com poucas medidas e um transporte improvisado simples, porém, quando o acidente ocorrer em uma pedra, em um lugar de difícil acesso ou difícil saída, o socorro torna-se mais complicado.

Nesse tipo de salvamento, o tripé é uma ferramenta bastante útil, pois será utilizado como um ponto de elevação, facilitando a montagem do sistema de multiplicação e forças e melhorando o espaço para a descida do resgatista e a retirada da vítima.



A montagem seguirá basicamente o mesmo padrão anteriormente apresentado, contudo, como existem algumas peculiaridades nesse tipo de trabalho, alguns cuidados especiais devem ser tomados, principalmente no que se refere à segurança do sistema.



Figura 31 - Tripé montado na borda da pedreira

Diferentemente do resgate em poços, o cabo de salvamento não será mantido no centro do tripé, dessa maneira, o sistema deve estar ancorado, preferencialmente, em um ponto de ancoragem natural (pedra, árvore, etc.), que pode ser montado rapidamente e oferece uma resistência bastante satisfatória. A ancoragem deve partir do ponto natural até o topo do tripé, de maneira que, ao se tracionar o cabo de salvamento, o sistema não escorregue em direção ao penhasco.



Figura 32 - Ancoragem em ponto natural

O sistema de multiplicação de força poderá ser montado de acordo com a necessidade imposta em cada situação. É importante ressaltar que, como a altura das pedreiras pode variar



consideravelmente, o comandante da operação deve optar por um sistema que facilite o içamento do resgatista e da vítima e que o cabo de salvamento tenha tamanho suficiente para chegar até a vítima.



Figura 33 - Sistema de multiplicação de força montado

É importante ressaltar que após todo o sistema estar montado e devidamente ancorado, o resgatista deverá descer com um cabo de segurança (backup), pois caso o sistema venha a se romper ou deslizar, ele ficará preso pelo cabo, que evitará a sua queda.



Figura 34 - Resgatista pronto para a descida

Após a descida, o resgatista acessará a vítima e de acordo com a decisão do comandante, iniciará o içamento ou a descida com o acidentado.

O içamento ou descida do acidentado só deve ter início após a vítima, em caso de estar consciente, falar como se sente e se está preparada para começar o procedimento. Nesse momento, o comportamento do resgatista (com ou sem a utilização da maca) deverá ser no sentido de proteger a vítima (como mostrado nas figuras abaixo), evitando que ela se choque



contra as paredes da pedreira, de maneira a não agravar os seus ferimentos. Sempre que a vítima necessitar de pausa para descanso, o socorrista deve aguardar o tempo necessário para que ela se restabeleça.



Figura 35 - Detalhe do içamento com maca



Figura 36 - Detalhe do socorrista protegendo a vítima



Lição 14

SISTEMAS DE REDUÇÃO DE FORÇA

OBJETIVOS:

Ao final desta lição, você será capaz de:

1. Executar, na prática, as principais formas de montagem de sistemas de redução de forma e vantagens mecânicas.





Técnica de Resgate em Locais com Cotas Negativas

Esta técnica consiste basicamente na montagem de sistemas de redução de força (polias), variando estes sistemas de acordo com os equipamentos disponíveis e a abertura do poço ou similar em que se encontra a vítima.

Polias são equipamentos mecânicos destinados a **alterar a direção da aplicação da força, no caso das polias fixas, ou multiplicar a força aplicada, no caso das polias móveis.**

O sistema mais simples é o 2:1 (dois para um), o que significa que teremos o peso da carga dividido por dois; e daí evoluindo para 3:1, 4:1, 5:1 e assim por diante, até sistemas mais complexos.

Quase qualquer tipo de polia técnica se presta para montarmos um sistema de redução de carga, porém as de maior diâmetro são as mais indicadas, por proporcionarem um melhor rendimento.

Os sistemas de polias são elementos indispensáveis em qualquer tipo de resgate, seja para elevar uma maca por dezenas de metros ou elevar uma vítima, em suspensão, apenas alguns centímetros, para podermos transferi-las para uma corda.

Outra aplicação valiosa para os sistemas de polias é o içamento ou descida de cargas pesadas, em torres, por exemplo.

Nas situações em que não houver disponibilidade de polias, estas poderão ser substituídas por **mosquetões**, porém haverá uma **perda significativa de rendimento**, devido ao atrito do cabo com o mosquetão.

É importante salientar que em polias de placas laterais fixas deve-se utilizar preferencialmente mosquetão oval, para que a força seja distribuída igualmente nos dois orifícios de fixação do mosquetão.

No caso da polia não possuir o flange ou pino de segurança, um mosquetão deve ser passado à corda e ficar preso à ancoragem, funcionando como um **backup do sistema principal**.



Polia Tandem com flanges de segurança



Polia Simples com pino de segurança



Backup confeccionado na polia sem flange ou pino de segurança

1. Vantagem Mecânica

O motivo principal de se utilizar polias reside na vantagem mecânica oferecida pelo sistema, o que possibilita mover grandes cargas com um mínimo esforço. Por vantagem mecânica entendemos a relação entre o número de **polias móveis** do sistema e a redução da força necessária para deslocar a carga. As polias fixas normalmente só direcionam a tração, agindo tão somente de forma a equilibrar as forças.

Chamamos esta relação entre o esforço requerido (força de resistência) e o esforço realizado (força de ação ou motriz) de vantagem mecânica. Assim, vantagem mecânica é o **número de vezes que a força de resistência é maior que a de ação**. Podemos determinar a vantagem mecânica (VM) pela fórmula abaixo:

$$VM = \frac{FR}{FA}$$

FR = força de resistência, ou seja, a carga.

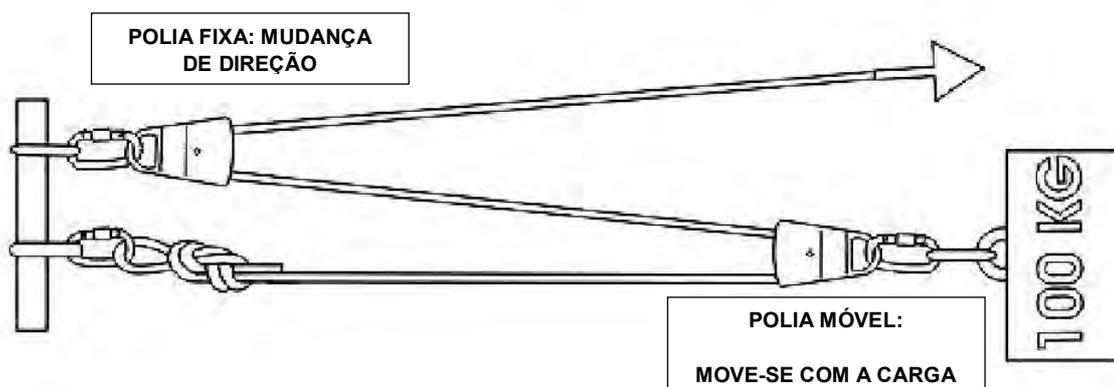


FA = força de ação realizada para movimentar a carga.

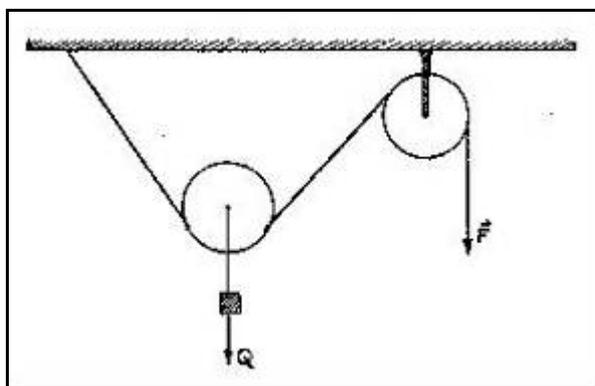
Quanto ao seu emprego, as polias podem ser **fixas** ou **móveis**.

Quando fixada a um ponto qualquer, a polia não acompanha a carga e, desta forma, *não economiza força*, servindo tão somente para mover pequenas cargas com maior comodidade, pela mudança de direção e sentido das forças aplicadas.

A polia móvel, como o próprio nome indica, é aquela que pode deslocar-se com a carga. Um dos chicotes da corda é ancorado a um ponto fixo, enquanto ao outro é aplicada a força motriz. Neste caso, haverá **redução de força**.



As linhas em torno das polias devem estar **paralelas entre si** para que se tenha o rendimento esperado. Quanto **maior** a angulação entre elas, **menor** será a vantagem mecânica.



Observe a angulação entre as linhas

Quando falamos em vantagem mecânica, referimo-nos à vantagem mecânica teórica, pois se desconsidera o efeito das perdas, especialmente pelo atrito. Assim, se substituíssemos polias por mosquetões, teoricamente teríamos uma mesma vantagem mecânica, no entanto, é importante saber que um mosquetão tem uma eficiência estimada em **60%**, enquanto uma boa polia tem uma eficiência de **90%**. Por isso, uma vantagem mecânica de 2 : 1 com uma polia representa na realidade uma vantagem de 1,9 : 1 em contrapartida, se utilizássemos um mosquetão (ao invés da polia), a eficiência seria de 1,6 : 1.



Devido ao atrito, peso da corda e das polias, não é conveniente montarmos um sistema com mais de quatro polias.

1.1. Montagem de sistemas de vantagem mecânica

a) Regra dos doze

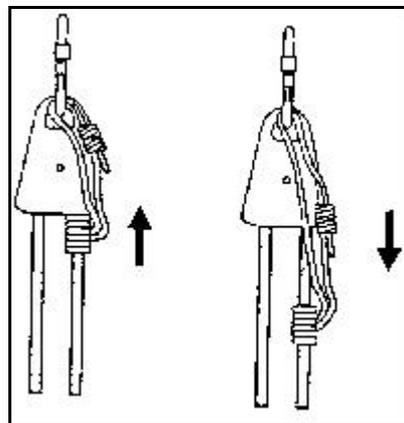
Esta regra deve ser utilizada sempre que utilizarmos sistemas de vantagem mecânica para tracionar cordas fixas (como nas tirolesas) e estabelece que o produto do fator de redução pelo número de homens deve ser no máximo doze, por exemplo, em um sistema 3:1, podemos utilizar até quatro homens para a tração.

b) Ação de tração

Em serviços de salvamento, recomendam-se tão somente sistemas movidos por **força humana**. A tração deve ser continuada, evitando-se trancos.

c) Sistema de captura de progresso (prussik)

Adote, por segurança, um sistema de captura de progresso (cordeletes ou bloqueadores mecânicos), para prevenir que **a corda escape e a carga caia**, por exemplo.



O uso de polias de base chata facilita o deslizamento dos cordeletes durante o tracionamento

1.2. Sistemas de vantagem mecânica

Podemos classificar os sistemas de vantagem mecânica como **simples** ou **combinados**

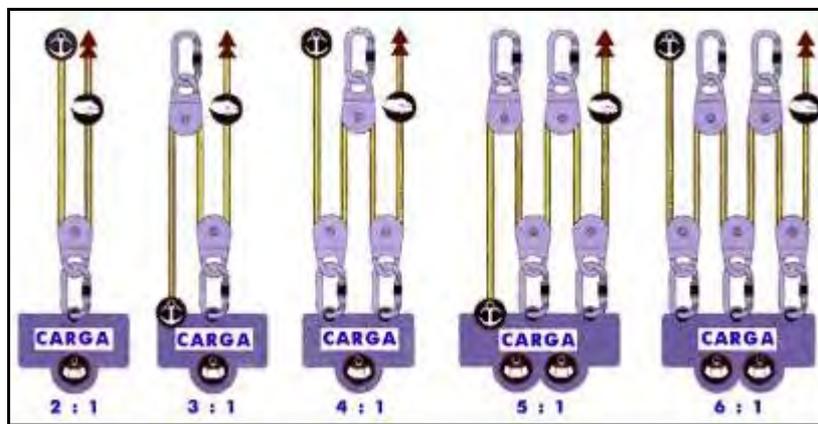


1.2.1. Sistema simples

Chamamos de sistemas simples aqueles em que a força de tração incide diretamente sobre a carga ou sobre a corda a que a carga encontra-se ancorada. Os sistemas simples de acordo com sua montagem são divididos em **estendidos**, **reduzidos** ou **independentes**. Para o cálculo da vantagem mecânica nos sistemas simples, basta **somar o número de ramais de corda que saem da carga ou do bloqueador**.

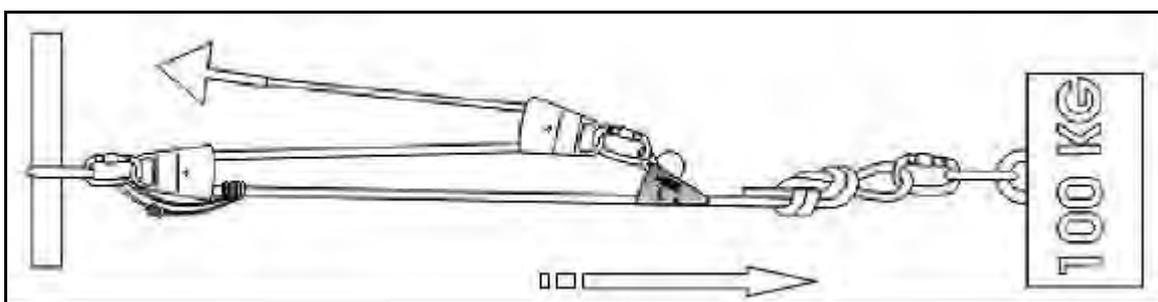
a) Simples estendido

Nos sistemas estendidos, a corda percorre todo espaço entre o ponto fixo e o ponto móvel (carga). Apesar de sua simplicidade, verifica-se que quanto **maior** a vantagem mecânica adquirida, **maior** a quantidade de corda empregada.



b) Simples reduzido

Nos sistemas reduzidos utilizamos **bloqueadores**, como cordeletes (prussik) ou bloqueadores estruturais (ascensor) ancorados à corda, sobre a qual incide a força de tração e não diretamente sobre a carga, como no sistema estendido, o que nos possibilita empregar uma extensão **menor** de corda para executar o serviço. Para efetuar a tração, devemos **avançar o bloqueador em direção a carga** cada vez que o mesmo se aproxima da polia fixa, impedindo a tração.



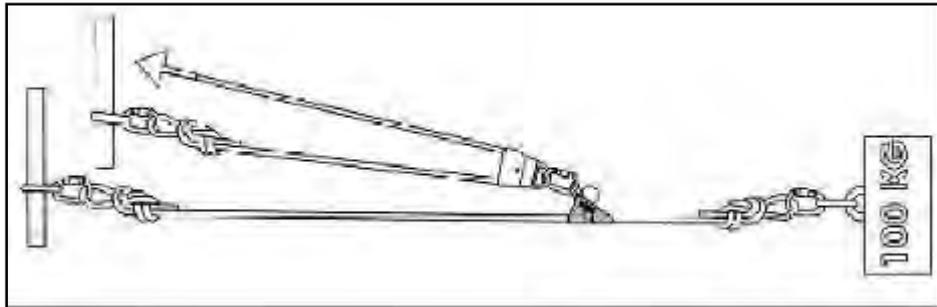
Sistema reduzido 3 : 1



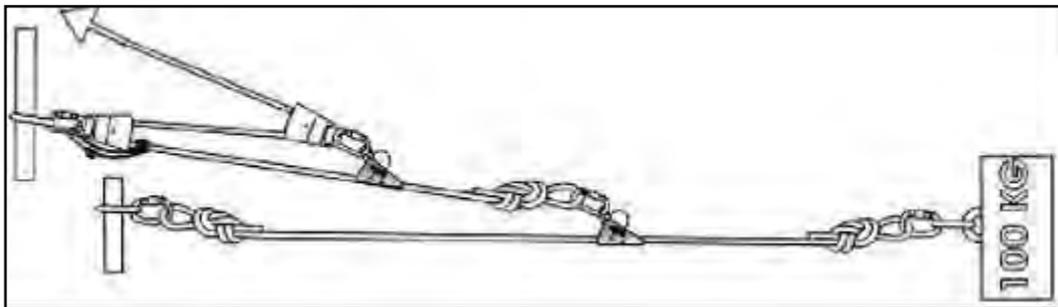
A carga fica segura pela captura de progresso e o bloqueador é movimentado

c) Simples independente

Os sistemas independentes não empenham a corda do sistema para a realização da tração, isto é, utiliza-se uma **corda auxiliar** para tracionar o sistema já existente.



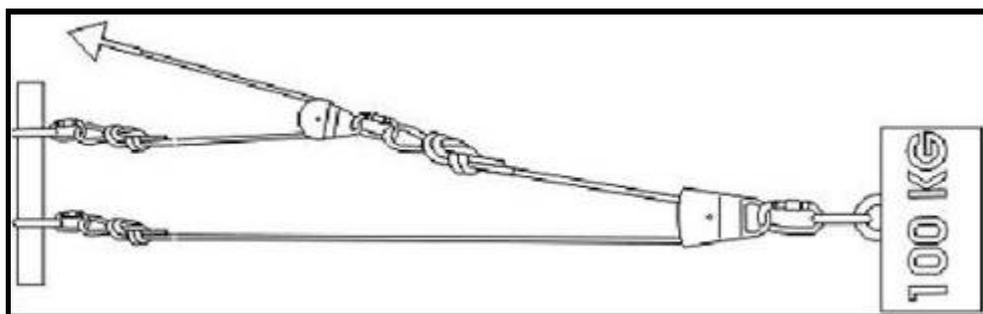
Sistema independente 2 : 1



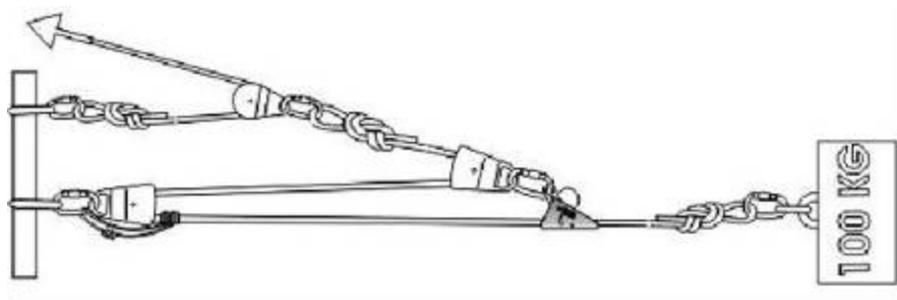
Sistema independente 3 : 1

1.2.2. Sistema combinado

Chamamos de sistemas combinados os sistemas onde a vantagem mecânica incide sobre outro sistema de vantagem mecânica, tendo como vantagem final a **multiplicação dos fatores**.



$$(2 : 1) \times (2 : 1) = 4 : 1$$



$$(2 : 1) \times (3 : 1) = 6 : 1$$

2. Efeito Polia

Para a instalação de um sistema de redução de forças, há necessidade de um sólido **ponto de ancoragem**, uma vez que será nele que descarregaremos o peso da carga e a força necessária para içá-la. Um fato não muito raro, porém incorreto, é as pessoas relacionarem a força que está sendo aplicada na ancoragem com a força que exercem na corda para içar uma carga, ou seja, se para elevar 90 kgf aplicam 91 kgf na extremidade livre da corda, imaginam que a ancoragem estará recebendo 91 kgf de carga. Isso é falso, pois na situação do citado exemplo, a ancoragem estará suportando aproximadamente 181 kgf. Esse valor, portanto, se refere ao “efeito polia”.

Assim sendo, concluímos que nosso ponto de ancoragem deve suportar, no mínimo, **duas vezes** o peso da carga a ser içada.

Praticamente tudo que é construído pelo homem tem uma margem de segurança denominada tecnicamente como “fator de segurança”.

No caso específico das polias, é bom seguir as orientações do fabricante insertas no manual que as acompanha. Não sendo possível o acesso a tal manual, o que é mais comum do que se imagina, podemos adotar um valor **15 vezes menor** do que o gravado no corpo do equipamento.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros: Manual de Salvamento em Altura**. 1ª Ed., vol. 26, 2006.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Apostila de Salvamento em Altura**, vol. 2, 2005.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ. **Salvamento: Técnicas Verticais – Descensão em Rapel Simples**. Plano Anual de Instrução / Módulo IV, 2001.

MINISTRY OF CIVIL DEFENCE E EMERGENCY MANAGEMENT. **General Rescue Manual**, 2006.

MINISTERIO DEL INTERIOR DEL ESPAÑA / DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL / ESCUELA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL. **Manual de Salvamento**.

SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA

