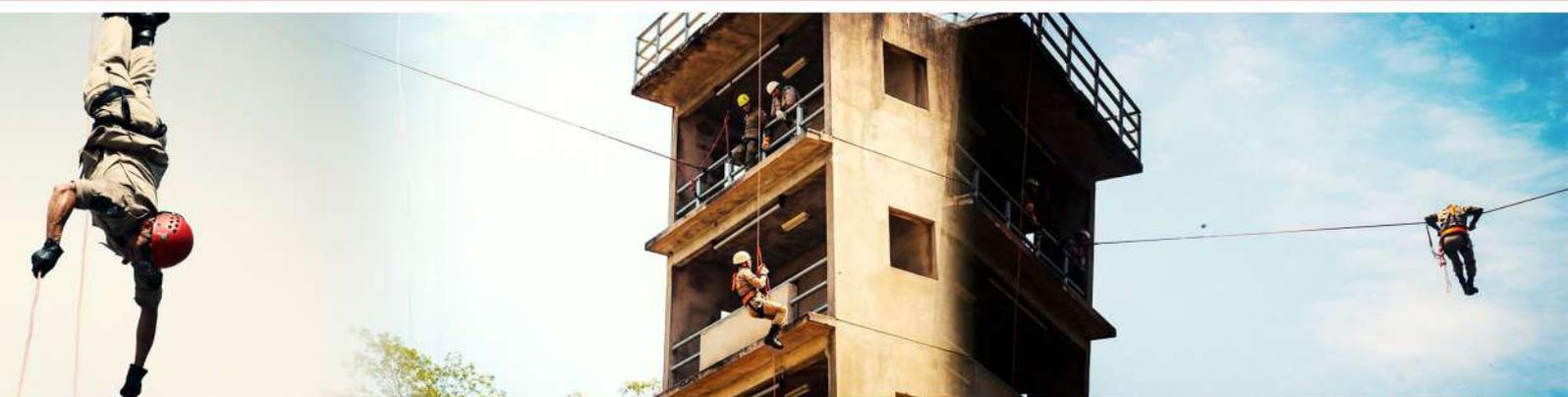




Manual de Salvamento em Altura

2021





**ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DIRETORIA DE ENSINO, INSTRUÇÃO E PESQUISA**

Manual Operacional do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso

Salvamento em Altura

Organizadores:

Cel BM Flávio Gledson Vieira Bezerra

Maj BM Heitor Alves de Souza

Cap BM André Conca Neto

Cap BM Felipe Mançano Saboia

1º SGT BM Leonardo Seganfredo

3º SGT BM Eduardo Silva Leite

Comissão de Elaboração:

TC BM Heitor Fernandes da Luz

MAJ BM Raul Castro de Oliveira

MAJ BM Emerson Henrique dos Anjos Acêndino

COLABORADORES:

Cel BM Vanderlei Bonoto Cante

Cel BM Dércio Santos da Silva

Cel BM RR Roger Ramos Martini

2º Sgt BM Josymar de Oliveira Silva

3º Sgt BM Edson de Oliveira Sá

Cb BM Samuel Almeida Madureira Alves





**ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DIRETORIA DE ENSINO, INSTRUÇÃO E PESQUISA**

Mauro Mendes Ferreira
Governador do Estado de Mato Grosso

Alexandre Bustamante dos Santos
Secretário de Estado e Segurança Pública

Cel BM Alessandro Borges Ferreira
Comandante-Geral do CBM-MT

Cel BM Ricardo Antônio Bezerra Costa
Comandante-Geral Adjunto do CBM-MT

Cel BM Flávio Gledson Vieira Bezerra
Diretor de Ensino, Instrução e Pesquisa do CBM-MT

Organizadores:

Cel BM Flávio Gledson Vieira Bezerra
Maj BM Heitor Alves de Souza
Cap BM André Conca Neto
Cap BM Felipe Mançano Saboia
1º SGT BM Leonardo Seganfredo
3º SGT BM Eduardo Silva Leite



PREFÁCIO

O Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso foi criado em 19 de agosto de 1964, com a nobre missão de atuar na extinção de incêndios e nas operações de salvamento. Em toda a sua história foram constantes os esforços para a expansão dos atendimentos à população, em seus momentos de maior necessidade, e sempre prezando pela excelência nesses atendimentos.

A manutenção da corporação constantemente atualizada e treinada para salvar vidas é uma tarefa das mais intermináveis, dada a velocidade do fluxo de inovações no mundo moderno, sejam elas tecnológicas, em nossos materiais e equipamentos, ou em relação aos procedimentos e padrões do atendimento.

Nesse sentido, no intuito de aprimorar a padronização a nível estadual, foram instituídas comissões compostas por militares especializados em suas respectivas áreas do conhecimento para estudarem a fundo o que de mais moderno temos nos conhecimentos de cada uma das oito áreas temáticas selecionadas, e assim produzirem os manuais que se publicam nesta oportunidade.

Com a criação do presente material, teremos condições de avançar nos nossos treinamentos e capacitações, de forma padronizada, bem como para termos parâmetros perenes de continuidade nos serviços de atendimento às urgências e emergências. Aliado a isso, os militares passam a ter em seus acervos um material rico em conteúdos e que irá subsidiar suas ações diárias, garantindo assim uma maior segurança nos atendimentos e satisfação pessoal aos nossos valorosos bombeiros militares, que dedicam suas vidas em prol das vidas alheias, riquezas e do meio-ambiente.

É com imensa satisfação que fazemos o lançamento da primeira edição dos manuais operacionais do CBMMT, que com certeza agregarão muito na melhoria dos serviços que prestamos à população matogrossense. Parabéns por fim todos os militares que contribuíram, direta ou indiretamente, na produção deste material, com a certeza de que será um marco ao conhecimento técnico-profissional em nossa amada instituição.

***Alessandro Borges Ferreira – Cel BM
Comandante Geral do CBMMT***

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	8
INTRODUÇÃO	10
1 SEGURANÇA NAS OPERAÇÕES	11
1.1 Terminologia.....	11
1.2 Segurança em relação aos equipamentos	12
1.3 Segurança do socorrista e da vítima	13
2 EQUIPAMENTOS.....	18
2.1 Cordas.....	18
2.2 Equipamentos diversos	24
3 NÓS E AMARRAÇÕES.....	49
3.1 Nós em espécies.....	49
3.2 Cadeiras improvisadas	67
3.3 Amarração em macas	70
4 ANCORAGENS.....	75
4.1 Pontos de Ancoragens	75
4.2 Condições Adversas.....	78
5 VANTAGEM MECÂNICA.....	80
5.1 Conceitos físicos	80
5.2 Tipos de vantagem mecânica.....	82
5.3 Regra dos doze	85
5.4 Captura de progresso.....	86
6 TÉCNICAS DE SALVAMENTO I	87
6.1 Técnicas de rapel	87
6.2 Salvamento de vítima sem trauma/consciente	100
6.3 Salvamento de vítima com trauma/inconsciente	105
7 TÉCNICAS DE SALVAMENTO II.....	108
7.1 Nós e Equipamentos Utilizados na Ascensão	108
7.2 Técnicas de Ascensão	108
7.3 Montagem do Sistema de Ascensão	109

7.4	Técnicas de Ascensão em estruturas metálicas	113
8 TÉCNICAS DE SALVAMENTO III.....		117
8.1	Resgate de vítima no cabo paralelo	117
8.2	Resgate de múltiplas vítimas.....	119
8.3	Resgate de Suicida	125
8.4	Salvamento utilizando escadas	130
9 TÉCNICAS DE TRANSPOSIÇÃO.....		136
9.1	Técnica de travessia “preguiça”	136
9.2	Técnica de travessia “Comando Craw”	137
9.3	Técnica de travessia “Falsa Baiana”	139
9.4	Técnica de Rapel com Transposição de obstáculos (nó)	140
9.5	Auto resgate no rapel	143
10 OPERAÇÕES COM HELICÓPTEROS		144
10.1	Procedimentos	144
10.2	Rapelar do Helicóptero.....	146
10.3	Operação de Resgate Aéreo - <i>MC GUIRE</i>	149
REFERÊNCIAS		152

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEM – Auto Escada Mecânica

Al – Alumínio

As – Arsênio

ASL – *Accelerated Static Line*

BBM – Batalhão de Bombeiro Militar

BM – Bombeiro Militar

BOPE – Batalhão de Operações Policiais Especiais

C – Celsius (graus)

CA – Certificado de Aprovação

Cap – Capitão

CBMDF – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

CBMERJ – Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro

CBMGO – Corpo de Bombeiros Militar de Goiás

CBMMS – Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso do Sul

CBMMT – Corpo de Bombeiros militar de Mato Grosso

CBPMESP – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

CE – Conforme Especificações

CESALT – Curso de Especialização em Salvamento em Altura

CESEI – Curso de Especialização em Salvamento e Extinção de Incêndio

CIOPAER – Companhia Integrada de Operações Aéreas

Cm – Centímetro

CSALT – Curso de Salvamento em Altura

Cu – Cobre

DEIP – Diretoria de Ensino, Instrução e Pesquisa

EN – *European Norms*

EPI – Equipamento de Proteção Individual

F – Força

GO – Goiás

Kg – Quilograma

KGF – Quilograma-Força

Km – Quilometro
Km/h – Quilometro / hora
KN – Kilonewton
Lbs – Libras
Mg - Magnésio
Mm - Milímetros
MS – Mato Grosso do Sul
M/s² – Metro / Segundo²
MTB – Manual Técnico de Bombeiro
N – Newton
NBR – Norma Brasileira
NFPA – *National Fire Protection Association*
NR – Norma Regulamentadora
PAB – A Prova de Bomba
Pb – Chumbo
PMMT – Polícia Militar de Mato Grosso
PVC – Policloreto de polivinila
Salv – Salvamento
Sd – Soldado
SEI – *Safety Equipment Institute*
SEJUSP – Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública
Sgt – Sargento
Sn – Estanho
TC – Tenente Coronel
Ten – Tenente
TOp – Tripulante Operacional
UIAA – União Internacional de Associações de Alpinismo
UL – *Underwrites Laboratories*
VM – Vantagem Mecânica
Zn – Zinco
ZPH – Zona de Pouso

INTRODUÇÃO

Conceito de salvamento em altura

Dentre as inúmeras atividades realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso (CBMMT) encontram-se os trabalhos em locais elevados (torres, prédios, postes, etc) ou profundos (buracos, poços, cavernas, etc), que estão ligados à área de salvamento denominada especificamente de Salvamento em Altura.

Uma das características mais singulares da atividade de Salvamento em Altura é o fato de o socorrista atuar em um ambiente absolutamente incomum para os humanos em geral, ou seja, distante do solo. Para atuação neste tipo de cenário operacional, o treinamento incansável e a adaptação são parceiros importantes do socorrista. Entretanto, o medo originário das grandes alturas não pode nunca ser esquecido, pois é ele que mantém o militar sempre atento à segurança da operação em altura.

Para definição de Salvamento em altura podemos elencar os locais de trabalho em que o ser humano não se apoia diretamente sobre o plano terreno, como por exemplo:

- a) Trabalhos desenvolvidos em torres, em árvores e na parte exterior de grandes edificações;
- b) Trabalhos em que o socorrista atua suspenso no ar, preso por cabos ou outros tipos de equipamentos próprios para a atividade em altura;
- c) Trabalhos em encostas íngremes, montanhas, morros e paredões;
- d) Trabalhos em locais profundos como poços, bueiros, cavernas e similares.

1 SEGURANÇA NAS OPERAÇÕES

1.1 TERMINOLOGIA

Nas operações de salvamento em altura, “segurança” é, provavelmente, a palavra mais utilizada, pois acidentes em locais elevados costumam ser fatais. No intuito de padronizar a atividade e minimizar erros, adotamos termos que comuniquem ações específicas dos procedimentos operacionais de salvamento em altura.

Chicote - extremidade livre da corda

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

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

Alça – volta em forma de “U”

Falcaça – acabamento do chicote para evitar que as fibras destrancem

Morder – pressionar ou manter a corda sob pressão

A segurança de todos é extremamente necessária. Um erro em uma atividade de incêndio geralmente pode ser retificado, uma falha na montagem de um equipamento de mergulho pode ser corrigida, até mesmo nas atividades pré-hospitalares os pequenos erros podem não gerar um dano grande à vida da vítima ou do socorrista. Todavia, na atividade de salvamento em altura, costumeiramente diz-se que “só se erra uma vez”.

Araújo (2006) no Manual de Instruções Técnico-Profissional para Bombeiros, do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal assevera o seguinte:

A segurança e proteção são termos empregados pelos socorristas que visam expressar as ações realizadas com o intuito de minimizar, isolar, proteger, assegurar, evitar e dar condições ao bombeiro ou à sua equipe de trabalho dentro do risco ou, preferencialmente, sem risco.

O estudo da segurança no salvamento em altura é tão importante que pode ser subdividido quanto sua aplicação junto aos equipamentos, em relação à vítima e ainda em relação ao militar/socorrista.

1.2 SEGURANÇA EM RELAÇÃO AOS EQUIPAMENTOS

Conferência de equipamentos

Uma regra primordial nas atividades de segurança é quanto à conferência e cuidado com os equipamentos, em especial, com aqueles que suportam carga (cordas, mosquetões, polias, freios, etc).

Pequenas quedas em equipamentos metálicos como mosquetões e freios podem reduzir drasticamente a carga máxima suportada pelo referido equipamento. Ainda que não possamos ver um dano na peça metálica, as pequenas quedas já são suficientes para criar microfissuras em seu corpo. Essas microfissuras comprometem sobejamente a capacidade de resistir a grandes cargas.

Pouquíssimas pessoas têm acesso a aparelhos capazes de aferir a força aplicada em um determinado aparelho, mas uma forma simples de se testar equipamentos para verificar sua capacidade é utilizando-o para elevar uma grande carga (que se conheça o peso) em uma pequena altura, esse teste é chamado de “teste de carga”.

Teste de carga

Para operações reais, onde o tempo é sempre escasso, nem sempre é possível realizar um teste de carga do sistema, mas para instruções e apresentações, o referido teste é essencial.

A ideia principal do teste de carga não é avaliar qual a carga máxima um determinado sistema montado suporta, mas sim, verificar se ele é suficientemente seguro para a carga que se pretende colocar em tensão.

Um exemplo comum de teste de carga é aquele realizado em tirolesas. Após tensionar os cabos permeados para a tirolesa e deixá-la pronta para a utilização, pendura-se na corda, a uma pequena altura e ao mesmo tempo, três ou quatro militares mais pesados. Se a tirolesa suportar vários militares pesados ao mesmo tempo, certamente irá suportar a descida de um militar por vez.

O importante ao realizar o teste de carga é sempre fazê-lo com mais peso do que se pretende de fato utilizar no sistema.

Limpeza dos materiais

Quando falamos de limpeza dos materiais, não estamos nos referindo à estética, mas sim da manutenção das características originais para que o equipamento sempre mantenha sua capacidade próxima daquela inicialmente prevista pelo fabricante.

Areia nas cordas são exemplos claros de redução de capacidade de um equipamento, pois, areia nada mais é do que o conjunto de minúsculas partículas de rochas e sedimentos. Quando uma corda entra em contato com areia, as partículas da areia alcançam o interior da corda, e suas diminutas pontas funcionando como verdadeiras navalhas entre as fibras quando a corda se encontra tensionada.

Outro detalhe importante que se busca com a limpeza dos equipamentos é evitar que substâncias químicas possam degradar o material, alterando suas características originais e reduzindo sua capacidade de suportar carga. Substâncias como cloro de piscina e tinta reduzem o tempo de vida útil do equipamento, mas efetuar a limpeza com outros químicos também pode ser prejudicial para o tempo de vida útil do equipamento.

1.3 SEGURANÇA DO SOCORRISTA E DA VÍTIMA

Auto-seguro

Uma das muitas técnicas trazidas da cultura paulista de salvamento em altura para o estado de Mato Grosso foi o auto-seguro. Em que pese sempre haver em Mato Grosso, o costume de se utilizar um cabo da vida na cintura do militar durante as instruções, o hábito operacional de utilizar funcionalmente para operações reais foi “importado” posteriormente.

O auto-seguro consiste em um anel de fita tubular (ou uma fita tubular com as pontas amarradas com nó de fita para se formar um anel) ancorada com um nó “Pata de Gato” ou “Boca de Lobo” no olhal principal da cadeirinha de salvamento do militar. Na outra extremidade do anel, com outro nó idêntico, prende-se um mosquetão para que o militar possa se clipar em algum local quando estiver realizando a preparação da operação em um local elevado.

Varal de segurança

Além do auto-seguro, faz-se necessária a criação de um varal de segurança próximo aos locais de descida. O varal de segurança consiste em uma corda amarrada em um ponto fixo para servir de ponto de ancoragem para o auto-seguro.

O varal de segurança, quando em instruções, deve ser, preferencialmente, preparado fixando cada chicote da corda ou do cabo da vida em um ponto diferente (pilares, por exemplo) de modo que a corda fique semi esticada, em forma de varal. Dessa maneira, o varal de segurança, além de ser utilizado como ancoragem do socorrista, ainda pode ser utilizado como ponto de limitação para que ninguém ultrapasse o varal sem ser chamado pelo instrutor.

Contudo, em operações reais, nem sempre se tem tempo suficiente ou espaço para se preparar um varal de segurança com a corda esticada em dois pontos de ancoragem diferentes. Nesse caso, pode se armar o varal de segurança com um único ponto de ancoragem, realizando um anel com o cabo da vida, ou providenciando um nó com uma grande volta na ponta, para que todos socorristas prendam seus respectivos auto-seguros no varal. O importante é que haja um ponto de ancoragem no qual o socorrista esteja seguramente preso, para que, caso venha a escorregar ou se desequilibrar do local elevado, fique preso pelo auto-seguro no varal de segurança.

Equipamentos reserva

Para algumas atividades, especialmente quando o socorrista fica isolado na corda, é primordial que ele possua alguns equipamentos a mais consigo para evitar que fique preso ou “travado” e precise ser resgatado. Por esse motivo, é comum que especialistas quando em atividades, estejam equipados com cordeletes, pequenos mosquetões e ascensores pendurados na cadeirinha de salvamento. Para isso, utiliza-se os olhais laterais da cadeirinha ou, naquelas de apenas um olhal, os suportes para equipamentos leves (comumente chamados de Porta-treco).

Um exemplo clássico da utilidade desse material extra é quando a luva do militar prende no freio oito. Nesses casos é preciso reduzir a tensão no cabo de descida para conseguir retirar a luva do freio e, para reduzir a tensão na corda, só há dois meios: ou o militar sobe em algum ponto que consiga ficar em pé (varanda, pedra, janela, etc.) ou utiliza-se de cordeletes com blocantes para transferir a tensão para um ponto da corda acima do freio oito. Se não houver um ponto para ficar em pé ou o militar não estiver com materiais extra para esse tipo de caso, possivelmente só sairá de lá com ajuda de terceiros.

Passagem correta das travas

Em cadeirinhas de salvamento mais antigas, notamos que a trava é formada por duas peças metálicas. Esses modelos são bastante seguros, desde que se saiba utilizá-los. Para travas de duas peças é obrigatório fazer o retorno do tirante, ou seja, o tirante passa uma vez pelas peças metálicas e depois retorna no sentido contrário.

Figura 15 - Cadeira de salvamento com trava dupla



Fonte: Site Arican, 2021

Caso o militar se esqueça de fazer isso, quando a cadeirinha estiver suportando o peso do usuário, o tirante começa, lentamente, a escorregar pela trava, afrouxando o ajuste inicial. O militar, provavelmente, conseguirá realizar a

atividade até o final, mas o tirante da cadeirinha estará bem mais frouxo após alguns minutos.

Nos casos em que a trava de duas peças metálicas está na cintura (principal) da cadeirinha, sua passagem errada pode de fato ocasionar um acidente grave.

Cuidados com cabelo

O cabelo longo pode ser o causador de um acidente gravíssimo na atividade em altura. Para qualquer militar que atua na área de salvamento em altura, esse detalhe já é conhecido: pessoas com cabelos longos devem prendê-los antes da atividade, isso serve tanto para militares do corpo feminino quanto para as vítimas.

Figura 16 - Vítima real com cabelo preso em rapel



Fonte: Blog UPRB, 2012

Contudo, não só o cabelo pode atrapalhar a atividade, qualquer coisa que possa prender no interior do freio oito pode se tornar um risco para a operação: roupas frouxas, colares, brincos grandes, pulseiras e braceletes, etc. Tudo isso deve ser verificado antes de realizar a atividade, especialmente quando se está utilizando equipamentos que atritam entre si, como freio oito, freio rack, blocantes, cordeletes com nós blocantes, etc.

Sempre prever um *backup*

A expressão inglesa *backup* significa “cópia de segurança”, muito utilizada no meio da informática para tratar de documentos ou arquivos importantes. Na

atividade em altura, *backup* é utilizado para expressar uma segunda opção, ou seja, um plano B.

Sempre ter um *backup* nas operações em altura é algo essencial para a vida dos militares e das vítimas. Desde a ancoragem que precisa estar em dois pontos diferentes (ponto principal e *backup*) até a própria descida do militar no sistema, pois nunca poderá depender apenas da ação do próprio militar, para isso coloca-se um segundo militar segurando o chicote do cabo no ponto de descida. Caso o socorrista desmaie, solte a mão de comando ou sofra qualquer outro incidente, o responsável pela segurança lá embaixo precisa tensionar imediatamente a corda para interromper a queda.

Para uma operação segura em local elevado, lembre-se sempre de pensar em um *backup* para tudo.

Regra dos “quatro olhos”

Mesmo havendo muito conhecimento técnico e uma atenta verificação, a atividade em altura ainda é perigosa, principalmente pelo motivo dos sistemas serem montados por pessoas. Para reduzir as possibilidades de que erros humanos possam ocasionar acidentes, criou-se uma regra muito elementar na atividade de salvamento em altura: a regra dos “quatro olhos”.

Sempre que se monta ou confere um sistema para uma atividade em altura, mais de uma pessoa precisa realizar nova conferência. Esse é o motivo pelo qual o Curso de Especialização em Salvamento em Altura, deve trabalhar com sistema de “cangas” (alunos divididos em duplas).

Até mesmo na “reza” (checagem antes da descida) que é feita em voz alta e com a conferência de cada elo do sistema com as mãos, a regra dos quatro olhos deve ser utilizada, pois ao se realizar a mesma ação várias e várias vezes passamos a não ter a mesma atenção original, nesse cenário o perigo para acidentes aumenta significativamente.

2 EQUIPAMENTOS

2.1 CORDAS

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

Especificações Técnicas e Constituições das cordas

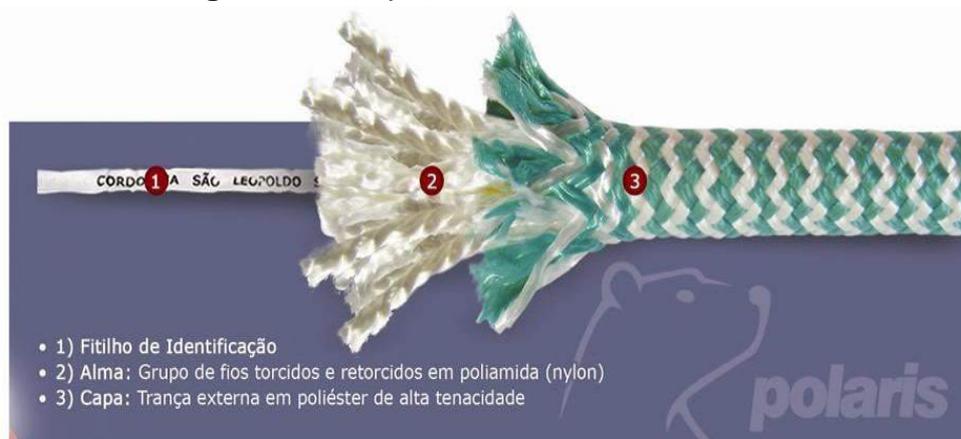
Devido às características das fibras naturais, como a baixa resistência mecânica, sensibilidade a fungos, mofo, pouca uniformidade de qualidade e a relação desfavorável entre peso, volume e resistência, apenas cordas de fibras sintéticas devem ser utilizadas em serviços de salvamento.

E para a construção de uma corda, as fibras podem ser torcidas, trançadas ou dispostas sob a forma de capa e alma. As cordas destinadas aos serviços de salvamento possuem capa e alma.

A alma da corda é confeccionada por milhares de fibras e é responsável por cerca de oitenta por cento da resistência da corda.

A capa recobre a alma, protegendo-a contra a abrasão e outros agentes agressivos, respondendo pelos vinte por cento restantes da resistência da corda.

Figura 17 - Capa, Alma e Fita identificadora



Fonte: Polaris, 2021

O que dentre as cordas de fibras sintéticas, destacamos:

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

b) Poliéster: As fibras de poliéster têm alta resistência quando úmidas, ponto de fusão em torno de 250° C, boa resistência à abrasão, aos raios ultravioletas e a ácidos e outros produtos químicos, entretanto, não suportam forças de impacto ou cargas contínuas tão bem quanto as fibras de poliamida. São utilizadas em salvamentos, misturadas com poliamida, em ambientes industriais.

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

Tipos de Cordas

Cordas dinâmicas:

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

Figura 18 - Capas e almas (cordas dinâmicas)



Fonte: Fernandes, 2017

Cordas estáticas:

São cordas de baixo estiramento (elasticidade) usadas em espeleologia, rapel, operações táticas, segurança industrial e salvamento, situações que o efeito “ioiô” é contraindicado e em que se desconsidera o risco de impacto por queda. Para tanto, os cordões da alma são paralelos entre si, ao contrário das dinâmicas, em que são torcidos.

Figura 19 - Capa, Alma e Fita de Identificação (corda estática)



Fonte: Solo Stocks, 2021

Cordas para Salvamento

As cordas de salvamento são cordas estáticas com capa e alma e fibras de poliamida. E seguindo o que é previsto na norma NFPA-1983/2001, devem ter diâmetro de 12,5mm e carga de ruptura de 4000 kgf.

Testes Realizados para Avaliação

Resistência

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

O fator de segurança 5:1 é considerado adequado para transportar equipamentos. No entanto, é insuficiente se vidas humanas dependem da resistência da corda, neste caso, o fator de segurança adotado é de 15:1.

Vistoria

A vida útil da corda depende de vários fatores como: o cuidado e a manutenção; frequência de uso; tipo de equipamento com que foi empregada;

velocidade de descida; tipo e intensidade da carga; abrasão física; degradação química; exposição a raios ultravioletas; entre outros.

Diante destes aspectos apontados, a vida útil de uma corda não pode ser definida pelo tempo de uso. Sendo assim, a avaliação das condições de uma corda depende da observação visual e tátil de sua integridade, bem como de seu histórico de uso.

Inspeção

A corda deve sempre ser checada em todo seu comprimento e deve-se observar:

- a) Qualquer irregularidade, caroço, encurtamento ou inconsistência;
- b) Sinais de corte e abrasão, queimadura, traços de produtos químicos ou em que os fios da capa estejam desfiados (felpudos);
- c) O ângulo formado pela corda realizando um semicírculo com as mãos, devendo haver uma certa resistência e um raio constante em toda sua extensão;
- d) Se há falçaça, se a capa se encontra acumulada em algum dos chicotes ou se a alma saiu da capa.

Figura 20 - Danos na Corda



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Cuidados com a corda:

As cordas são construídas para suportarem grandes cargas de tração, entretanto, são sensíveis a corpos e superfícies abrasivas ou cortantes, a produtos químicos e à exposição regular ao sol, por isso, devemos adotar as ações seguintes:

- Evite superfícies abrasivas, não pise, não arraste e nem permita que a corda fique em contato com quinas desprotegidas;
- Evite contato com areia (os pedriscos podem alojar-se entre as fibras, causando microincisões entre elas resultando na ruptura quando em tensão);
- Evite contato com graxa, solventes, combustíveis, produtos químicos de uma forma geral;
- Evite que a corda fique pressionada “mordida”;
- Não deixe a corda (de salvamento) sob tensão por um período prolongado, nem tampouco utilize-a para rebocar um carro ou para qualquer outro uso;
- Deixe-a secar à sombra, em voltas frouxas, jamais ao sol, pois os raios ultravioletas danificam suas fibras.

Em relação aos materiais empregados nos salvamentos é necessário observar que, o equipamento e/ou corda que apresente qualquer defeito, desgaste, degradação ou deformação deve ser recusado, inutilizado e descartado, conforme Norma Regulamentadora nº 35 (NR 35).

Acondicionamentos da corda

No acondicionamento a melhor forma de guardar a corda é determinada pela necessidade de seu pronto emprego. Como o comprimento das cordas são variáveis é necessário que seja levado em consideração este fator, antes da escolha da técnica do acondicionamento da corda.

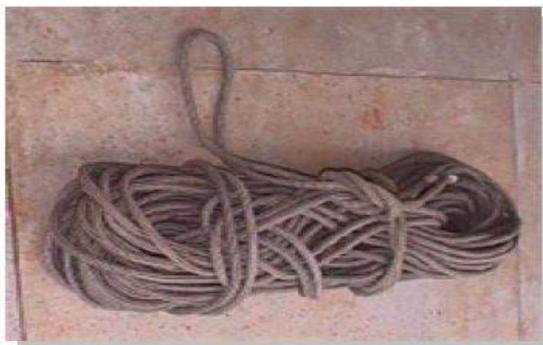
Evitando assim, que certas técnicas de acondicionamento sejam realizadas por serem inviáveis em cordas muito longas, e resultando na prevenção quanto a formação de nós e/ou cocas quando as cordas forem empregadas novamente.

Figura 21 - Acondicionamento em Anéis



Fonte: Manual de Fundamentos nº 03 do CBMGO, 2017

Figura 22 - Acondicionamento em Oito



Fonte: Araújo, 2006

Figura 23 - Acondicionamento em corrente



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMGO, 2017

Figura 24 - Acondicionamento em Saco



Fonte: Aliexpress, 2021

2.2 EQUIPAMENTOS DIVERSOS

Normatização

As atuais Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBR) versam sobre os equipamentos de proteção individual e proteção contra quedas, sob o enfoque da segurança do trabalho, cuja fabricação, em conformidade com essas normas, é indicada pelo Certificado de Aprovação (CA). Embora atendam suficientemente aos ambientes de trabalho, como os da construção civil e da indústria, não contemplam atividades esportivas ou de salvamento, para as quais são consideradas inadequadas, razão pela qual valemo-nos de normas internacionais de consenso para especificação e aquisição de equipamentos, conforme prevê a NR 35.

National Fire Protection Association (NFPA)

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

Esta norma estabelece a classificação de equipamentos de uso pessoal e de uso geral (para duas pessoas, também chamadas cargas de resgate). Segundo a norma, a carga de uma pessoa é de 300 lbs (135 kg) e a carga de resgate

equivale a 600 lbs (270 kg), estes valores levam em conta o peso estimado de uma pessoa padrão mais os equipamentos de segurança.

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

União Internacional de Associações de Alpinismo

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

Normas Europeias (EN)

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

Fitas tubulares

As fitas tubulares podem ser unidas por nós ou costuradas. Sendo seu uso, em seu aspecto geral para facilitar as ancoragens, o que se faz de modo bastante prático e funcional, preservando a corda.

Como todo material têxtil, elas também sofrem desgaste tanto pela abrasão, quanto pela deterioração por raios ultravioletas (raios solares). Devem-se ser trocadas, todas as vezes que forem observadas que as linhas da costura começarem a puir, ou quando sua coloração começar a aparentar uma tonalidade desbotada (queimada pelo sol).

Figura 25 - Fitas Tubulares



Fonte: Aventura Brasil, 2021

Figura 26 - Fita Tubular Esgaçada



Fonte: MTB nº 26 CBPMESP, 2006.

Cordim

Também conhecido como cordelete, tendo diversas espessuras, sendo as de 6 a 8 mm de diâmetro as mais empregadas nas atividades em altura, e geralmente empregados sob forma de anéis conectados por nós, sendo o pescador duplo ou nó oito.

Os cordeletes são utilizados principalmente para realização de um nó bloqueador à corda em ancoragens, para montagem de tirantes ajustáveis para macas, ascensão em cordas e outras aplicações.

Figura 27 - Cordelete de 6mm em Forma de Anel



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ , 2019.

Conectores metálicos

Equipamento muito utilizado para segurança em escalada, montanhismo e atividades de salvamento. É um objeto simples, fabricado com uma liga metálica e serve para fixação ou união de outros equipamentos, ou seja, é um conector. Os conectores metálicos são os principais dentro dos sistemas de segurança e possuem uma longa história de utilização, porém, com origem relativamente mal definida.

Matéria prima dos conectores metálicos

Os materiais utilizados na fabricação dos conectores geralmente são ligas metálicas. De acordo com as características de cada liga metálica, obtêm-se fatores específicos dos materiais para cada atividade:

- Aço: é uma liga metálica formada essencialmente por ferro e carbono, com porcentagens deste último variando entre 0,008 e 2,11%. Distingue-se do ferro fundido, que também é uma liga de ferro e carbono, mas com teor de carbono entre 2,11% e 6,67%;
- Aço zincado: a zincagem é um dos processos mais efetivos e econômicos empregados para proteger o aço contra a corrosão atmosférica. A proteção do aço pelo revestimento de zinco se desenvolve segundo dois mecanismos: proteção por barreira, exercida pela camada de revestimento e proteção galvânica ou sacrificial, operante nos casos de exposição simultânea do par aço-zinco (arranhões, cortes, bordas);
- Aço Inoxidável: é uma liga de ferro e cromo, podendo conter também níquel, molibdênio e outros elementos, que apresentam propriedades físico-químicas superiores aos aços comuns, sendo a alta resistência à oxidação atmosférica, a sua principal característica;
- Latão: é uma liga metálica de cobre e zinco com porcentagens deste último entre 3% e 45%. Ocasionalmente, se adicionam pequenas quantidades de outros elementos como Al (Alumínio), Sn (Estanho), Pb (Chumbo), ou As (Arsênio) para potenciar algumas das características da liga;
- Duralumínio: é formado por um conjunto de ligas metálicas de forja de alumínio, cobre (0,45% - 1,5%) e magnésio (0,45% - 1,5%), assim como manganês (0,6% - 0,8%) e silício (0,5% - 0,8%) como elementos secundários.
- Zical: é uma liga com composição média de 88% Al (Alumínio), 6% Zn (Zinco), 2,5% Mg (Magnésio) e 2% Cu (Cobre), podendo ser adicionados outros elementos em menores proporções. É um material leve e com boa resistência mecânica, sendo mais resistente que o aço para o mesmo peso.

Modelos de conectores metálicos

- a) Malha rápida: é o elo metálico com uma porca sextavada que rosqueia ambas as extremidades do anel, fechando-o, com a característica de suportar esforços em quaisquer direções.

Figura 28 - Tipos de malha rápida



Fonte: Fernandes, 2021

- b) Mosquetão: peça presilha que tem múltiplas aplicações, como facilitar trabalhos de ancoragens, unir a cadeira ao equipamento de freio, servir de freio ou dar segurança através do nó **meia volta de fiel**, entre outras. O tipo, o formato e o material variam de acordo com a destinação e uso.

Existem mosquetões sem trava, com trava e com trava automática, feitos em diversos materiais como aço carbono, alumínio, aço inox e em vários formatos.

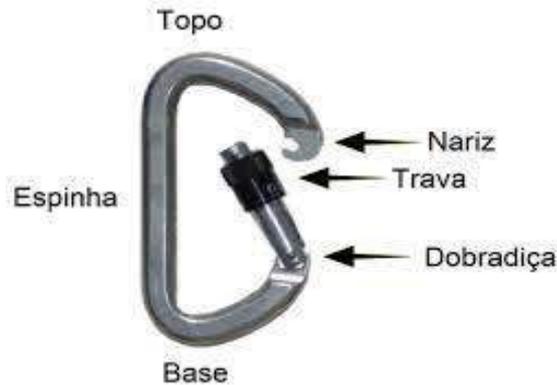
Figura 29 - Tipo de mosquetões



Fonte: Fernandes, 2021

É dividido nas seguintes partes: dorso ou espinha, dobradiça, gatilho, trava e bloqueio ou nariz.

Figura 30 - Partes do Mosquetão



Fonte: Ultrasafe, 2017

Informações gravadas nos conectores metálicos

A marcação significa que esse modelo atende às normas CE (Conforme Especificações - União Europeia) e EN (*European Norms* - Normas Europeias).

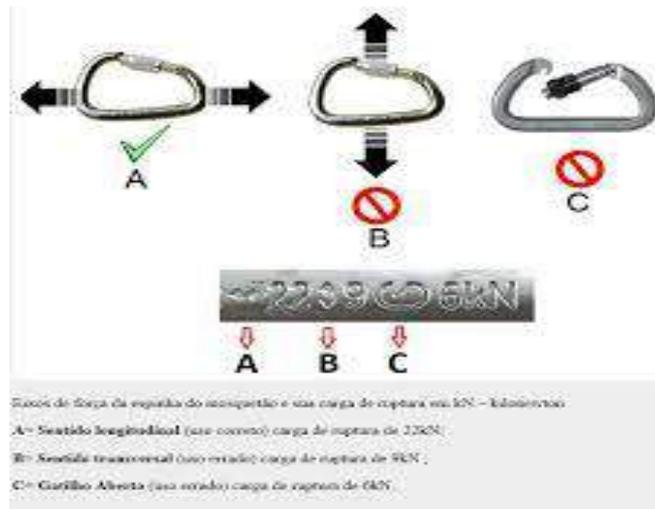
Outras marcações de normas também podem ser encontradas, sendo as mais comuns a NFPA e a UIAA.

Recentemente a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) definiu algumas exigências para uso de mosquetões no Brasil, sendo comum encontrarmos ainda a marcação NBR 15.837.

Existem ainda outras marcações, sendo essas as mais importantes, pois indicam a carga de ruptura em três diferentes situações: sentido longitudinal (correto), transversal (errado) e com gatilho aberto (errado)¹.

Figura 31 - Marcações nos Mosquetões

¹ Os mosquetões são desenhados para suportarem carga unidirecional ao longo do dorso com a trava fechada.



Fonte: Manual de Salv. em Altura CBMGO, 2017.

A = Sentido longitudinal (**uso correto**) Carga de ruptura de 22 kN

B = Sentido transversal (**uso errado**) Carga de ruptura de 9 kN

C = Gatilho Aberto (**uso errado**) Carga de ruptura de 6 kN

Observe que mesmo em situações incorretas nos resta “uma chance”, porém torna-se uma situação de alto risco. O melhor é sempre conferir o fechamento da trava e o posicionamento.

Cuidados quanto ao uso dos conectores metálicos

- Deve-se evitar qualquer impacto no material (batidas, quedas, etc.). Inspeção seu fecho: haste, pino eixo (dobradiça), entalhe da trava e alinhamento. Observe a geometria do mosquetão;
- Caso necessite utilizar dois ou mais mosquetões em um mesmo ponto de apoio, coloque-os em paralelo com os fechos em rosca, invertidos, evitando possíveis aberturas num mesmo lado;
- Não utilize mais de dois mosquetões em sequência num mesmo ponto, a ação de atrito poderá aplicar força excessiva nas travas;
- Mantenha as travas fechadas (rosqueada quando possível) para evitar acidentes;
- Não aplique carga tridimensional em um mosquetão;
- Não coloque objeto junto à trava;

- Condene-os quando apresentarem pontos de ferrugem;
- No caso de deslizem em cabos aéreos, observar o sentido de fechamento da rosca, idêntico ao sentido do deslizem para evitar abertura do fecho;
- Mantenha-os ligeiramente lubrificados.

Aparelhos Descensores

Os aparelhos de descidas em sua totalidade são utilizados para atividades verticais e funcionam através do atrito. A corda passa pelo aparelho descensor de forma a proporcionar um atrito controlável, o que possibilita uma descida controlada, sendo possível parar sem muito esforço, quando realizado os movimentos precisos.

Freio Oito

O freio oito também é denominado de aparelho oito, os mais usados em salvamentos são de alumínio de alta qualidade ou de aço. Como o próprio nome indica, possui o formato do número oito.

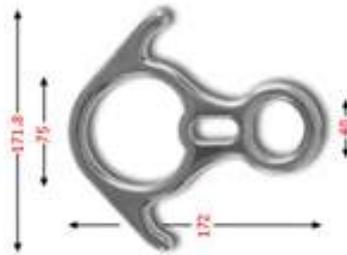
É o aparelho mais difundido, por ser simples, prático e com menor custo, a desvantagem do seu emprego é que desgasta mais o cabo em relação a outros aparelhos de descida. Sendo encontrado em modelos diversos que se diferenciam quanto à resistência, emprego e à velocidade de descida.

Figura 32 - Freio Oito Convencional



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011.

Figura 33 - Freio Oito de Salvamento



Fonte: **Fonte:** Apostila do CSAIt
CBMGO, 2011

Realizando uma comparação técnica entre o oito convencional ao de salvamento, o segundo tem melhor dissipação de calor; não permite a formação do **nó boca de lobo**; possibilita a realização de outra variação de trava em função das orelhas e facilita a conexão da vítima ao freio através de abertura do orifício central, por ser mais ampla.

Rack

Descensor linear metálico com barretes móveis em alumínio maciço ou aço inox que apresenta as vantagens de não torcer a corda, não necessitar ser desclipado da ancoragem para a passagem da corda, assim, dissipando melhor o calor e permitindo a graduação do atrito da corda ao freio durante sua utilização (à medida em que são aumentados ou diminuídos os barretes).

Figura 34 - Aparelho Rack



Fonte: Manual de Salv. em Altura
CBMGO, 2017

Freio Pirana

Sistema descensor ideal para *canyoning*, oferece 3 posições de travamento de acordo com o peso do usuário, diâmetro da corda e tipo de terreno, dispõe de 2 pontos de reenvio para regular a velocidade de descida, junta plástica que assegura posicionamento perfeito para qualquer tipo de mosquetão, permite dar segurança ao primeiro da cordada.

Figura 35 - Freio Pirana



Fonte: Manual de Salv. em Altura CBMGO, 2017

Dressler Simple

O Dressler é confeccionado de alumínio de alta qualidade; é considerado um dos melhores aparelhos para realização de descida, por desgastar menos o cabo comparando-o ao oito, e sendo de fácil travamento.

O nome de fabricação deste aparelho é *Descendeur Simple* (ou Descedor Simple), mas ficou mais conhecido como Dressler que é o nome de seu inventor.

Já o Dressler Stop foi considerado um dos mais seguros aparelhos para a realização de descidas por muitos praticantes de verticais; é o aparelho Dressler acrescido de um sistema que trava o cabo, caso o praticante solte as mãos. Também chamado somente de Stop.

Sua desvantagem em relação ao freio oito é não poder ser utilizado com cabo duplo (permeado).

Figura 36 - Descedor Simple e Freio stop

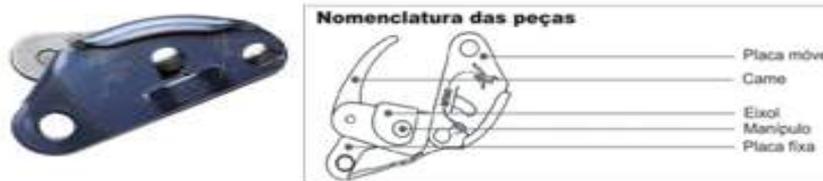


Fonte: Manual de Salv. em Altura CBMGO, 2017

Grigri

Possui um sistema stop que trava o cabo caso o praticante solte as mãos de repente e é muito utilizado para fazer segurança em escalada.

Figura 37 - Grigri



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Double Stop

Blocante de descida com dupla posição de blocagem para maior segurança. Blocagem automática em caso de emergência. Descensor para cordas de 11 milímetros de diâmetro. Corpo em alumínio, sistema articulado com peças redondas em inox, punho de alta resistência. Grande facilidade de colocar a corda sem retirar o mosquetão. Limitação do aquecimento devido à fricção em inox.

Figura 38 - Double Stop



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO. 2011

Altezza

Aparelho descensor para cordas de 9 a 11mm, equipado com sistema anti-pânico ou de emergência, dispositivo de recorte, evita acidentes pelo mau manuseio.

Figura 39 - Descensor Automático com anti-pânico



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Descensor Autoblocante I'D

Sistema autoblocante para corda simples de 11,5 mm a 13 mm. Sistema de alta segurança, automático, onde se o operador soltar a alavanca do equipamento, e o operador fica travado fixo a corda. O aparelho deve ser controlado equilibradamente. Porque possui um sistema anti-pana, que no caso do usuário apertar toda a alavanca, o sistema também trava.

Figura 40 - I'D



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Aparelhos autoblocantes e ascensores

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

Ascensor de Punho

Bloqueador dotado de uma canaleta aberta na lateral e de uma cunha dentada que pressiona a corda contra a canaleta por ação de uma mola, além de uma manopla anatômica para encaixe da empunhadura.

Cada aparelho tem empunhadura do lado direito ou do lado esquerdo, sendo assim, é operado por uma das mãos, formando-se o par (direito e esquerdo). Os aparelhos auto-blocantes são fabricados em alumínio de alta qualidade. Funcionam acoplados ao cabo onde deslizam somente em um sentido. Quando tracionados no sentido contrário, travam. Por serem muito práticos e seguros, são ideais para ascensões verticais.

Figura 41 - Ascensores de Punho



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Ascensor Ventral

Bloqueador dotado de uma canaleta aberta na lateral e de uma cunha dentada que pressiona a corda contra a canaleta por ação de uma mola. Diferencia-se do ascensor de punho pela ausência do encaixe da empunhadura.

Quando este aparelho é usado com um peitoral para ascensão, fazem parte de um sistema simples e eficiente para a ascensão de linhas fixas. Os furos de fixação em ângulos opostos possibilitam o correto alinhamento do dispositivo sobre o peito.

A cunha em aço cromado com dentes em ângulos e um *slot* de autolimpeza prende a corda, mesmo em condições de lama ou com gelo. O correto alinhamento do dispositivo no peito proporciona uma melhor eficiência na ascensão.

Figura 42 - Ascensor ventral para destro e para canhoto



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Ascensor de Pé

Aparelho bloqueador dotado de uma canaleta aberta na lateral e de uma cunha dentada que pressiona a corda contra a canaleta por ação de uma mola. Possui uma cinta ajustável (pedaleira) para o pé, reforçada com resistência à abrasão.

O mecanismo é totalmente integrado ao corpo de grampo à corda, ajudando a evitar atrito extra, possibilitando assim, uma subida mais rápida e menos cansativa.

Figura 43 - Ascensores de pés (direito e esquerdo)



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Bloqueadores Estruturais

Aparelhos que possuem uma canaleta fechada, por onde a corda desliza, e uma cunha excêntrica que pressiona a corda, prensando-a contra a canaleta e travando-a.

A montagem do bloqueador deve ser feita desengatando o pino removível, desmontando o aparelho em três peças, proporcionando assim, a passagem da corda e é necessário observar a correta montagem e direcionamento, de acordo com o sentido de travamento desejado.

Por questões de segurança é necessário a atenção quanto ao risco de perda da cunha em virtude do rompimento do cabo que une o corpo do bloqueador à peça, o que comumente ocorre após muito tempo de utilização.

Figura 44 - Bloqueadores estruturais



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Placa de Ancoragem

Placa metálica que facilita a distribuição de várias linhas de ancoragem, distribuindo os esforços e facilitando a visualização, organização e manipulação dos equipamentos empregados, também pode ser utilizada na preparação de macas, para convergência dos tirantes, ancoragem ao sistema e conexão do bombeiro e da vítima, possui vários modelos variando na quantidade de pontos para ancoragens.

Figura 45 - Placas de ancoragens



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Polias

As polias servem para desviar o sentido de aplicação da força e/ou compor sistemas de vantagem mecânica, de acordo com a forma de utilização, assim como servem para proporcionar o deslize por uma corda.

Há diferentes modelos de polias, proporcionando destinações específicas para emprego, dentre os quais destacamos as simples ou duplas (referente ao número de rodas da polia); polias de base chata (cujo formato das placas laterais permite o ajuste automático do nó prussik, destinando-se a operar como polia

mestra em sistemas de vantagem mecânica); e polias passa-nó (cuja largura avantajada possibilita a passagem de cordas emendadas ou duplas, assim como pode ser utilizada como módulo redutor de atrito extra ao do sistema).

Figura 46 - Modelos de Polias



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Capacete

Equipamento de proteção individual que deve ser leve, proporcionar bom campo visual e auditivo, possuir aberturas de ventilação e escape de água (importante para trabalhos em locais com água corrente), suportes para encaixe de lanternas de cabeça e, principalmente, boa resistência e amortecimento contra impactos, devendo ter firme fixação à cabeça, por meio de ajustes à circunferência do crânio e da jugular.

E quanto aos cuidados que devem-se ser observados, como os demais equipamentos de segurança, é necessário ser inspecionado constantemente, observando-se trincas e deformidades, os sistemas de ajuste à cabeça, assim como as condições de fivelas e velcros.

O capacete constitui um equipamento que proporciona proteção de uso obrigatório e na falta de um modelo específico para trabalho em altura, é geralmente substituído pelo capacete *Gallet* (adotado para combate à incêndio no Brasil), que reúne níveis de proteção iguais ou superiores contra impacto, porém, tendo por desvantagem a diminuição do campo visual e auditivo e não possuir aberturas de ventilação e de drenagem de água.

Figura 47 - Capacetes



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Luvas

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

Figura 48 - Modelos de Luvas



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Cadeiras de Salvamentos

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

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

Os pontos de ancoragem (pontos estruturais) são feitos por anéis metálicos em "D", com resistência de 22 KN, com ou sem alça de fita de segurança. Pode ser utilizada com peitoral avulso ou que seja parte integrante da cadeira. Nesses casos, há pontos de ancoragem na altura do osso esterno e na região dorsal,

podendo ainda haver pontos de fixação em “V” sobre os ombros. Cadeiras com estas características são indicadas para trabalhos em espaço confinado, ascensão em cordas e salvamento aquático.

E de acordo com a NFPA-1983 (2001) as cadeiras de salvamento são classificadas em três classes:

CLASSE I – cintos que se ajustam em torno da cintura e em torno das coxas, e são desenhados para fuga de emergência com carga de apenas uma pessoa;

CLASSE II – cintos que se ajustam em torno da cintura e em torno das coxas dimensionados para carga de salvamento; e

CLASSE III – cintos que além de ajustarem-se em torno da cintura e coxas, ajustam-se ao tronco através de peitoral ou suspensório.

Figura 49 - Cadeiras Classe I, Classe II e Classe III (respectivamente)



Fonte: Grimp, 2021

Na utilização de cadeiras, especial atenção deve ser tomada, observando quanto aos pontos de ancoragem (pontos estruturais) daquele modelo de cadeira, para que não sejam confundidos com os porta-objeto (pontos de suportes de materiais), impróprios para quaisquer ancoragens.

E outro cuidado importante é quanto ao tipo de fivela da cadeira usada para fechamento e ajuste. Porque nos modelos que não tenham estruturas móveis que “mordam” a fita, faz-se necessário que a fita passe pela fivela, retornando em sentido contrário, o que proporcionará o travamento das fitas.

Na execução da inspeção periódica da cadeira, devem ser observadas todas as fitas e peças metálicas, para a verificação se há deformidades, cortes e abrasão anormais, bem como a eficiência das fivelas de fechamento e ajuste; e as condições das costuras. Para melhor visibilidade há normalmente cores contrastantes

com a fita, justamente para a facilitação da conferência deste item, conforme assevera o Manual Técnico de Bombeiro nº 26 (MTB 26) do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP).

Triângulo de Salvamento

Equipamento construído em PVC com estrutura em fita tubular e olhais para ancoragem de adultos ou crianças, tendo como principal característica a simplicidade e a rapidez para o uso, sendo assim, pode substituir as cadeiras de salvamento no abandono de edificações pelas vítimas.

Os triângulos de evacuação (salvamento) são principalmente utilizados para o resgate em remotes mecânicos e pelos bombeiros. Permitem evacuar pessoas não equipadas num período de tempo bem pequeno.

O triângulo de salvamento também é construído de vários materiais para ser fácil e rápido de instalar (mesmo numa pessoa sentada). E adapta-se sem muitos ajustes a diferentes gabaritos (vários posicionamentos dos pontos de fixação).

Figura 50 - Triângulos de Salvamento/Evacuação



Fonte: Resgatécnica, 2017

Macas

Em casos de transposição de obstáculos, em terrenos acidentados ou em deslocamento de vítimas de trauma para locais de acesso às viaturas, equipe médica ou helicóptero, podemos recorrer à utilização de uma maca, com a finalidade de facilitar o transporte, proteger a vítima e, desta forma, otimizar seu atendimento. Dentre os modelos de macas em uso nos corpos de bombeiros militar, destacamos as seguintes.

Maca-cesto

Confeccionada em aço tubular em todo seu perímetro e por material plástico nas partes que envolvem a vítima, podendo ser inteiriça ou em duas partes acopláveis. Ao inspecioná-la, deve-se atentar para a integridade estrutural da maca, conferindo-se, ainda, as condições dos quatro tirantes de fixação da vítima e suas fivelas, a base de apoio para os pés, os pinos de travamento da maca (que garantem o seu acoplamento seguro) e as condições da corda que costura lateralmente a maca.

Figura 51 - Maca-cesto



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Maca Sked

Sistema compacto de maca constituído por uma folha plástica altamente resistente, acompanhada por uma mochila e acessórios que conferem ao equipamento leveza, praticidade e funcionalidade.

Não proporciona imobilização dorsal, razão pela qual deve ser utilizada uma prancha longa. Para movimentações na horizontal, dispõe de dois tirantes reforçados de nylon com capacidade para suportar 1725 kg cada um. O tirante a ser utilizado na região do tronco da vítima é 10 cm menor do que o da região das pernas, devendo ser observada esta disposição no momento do uso.

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

Figura 52 - Maca Sked



Fonte: Manual de Salv. em Altura CBMGO, 2017

Moitão

É uma peça (acessório) metálica, na construção civil também há o de madeira, ambos possuem a forma de elipse, sendo atravessada por um eixo resistente, cercada de goivadura, onde se introduz uma alça/corda, e destinada a levantar pesos, sofrer tensão.

Com variadas destinações, a exemplos a montagem de desvios e aos sistemas de força com cordas ou com cabos de aço trabalhando em conjunto com os demais equipamentos de tração.

Figura 53 - Moitão



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

E

scada

Considerando que o serviço de salvamento exige rapidez e precisão, conjugadas ao máximo de segurança possível, conclui-se que as escadas de salvamento devem ter desenhos diferentes, bem como serem construídas com materiais que reduzam seu peso, no entanto, sem prejudicar sua resistência.

Dentre os diversos modelos de escadas temos os seguintes tipos de escadas de uso nos salvamentos:

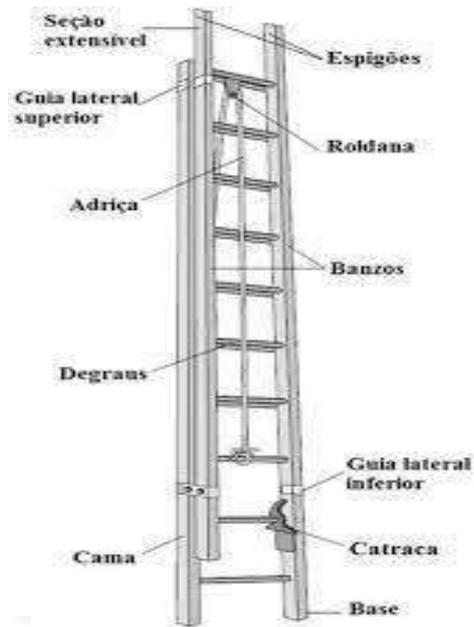
Escada Prolongável:

Equipamento fabricado em alumínio ou fibra de vidro destinado, além do já citado, a alcançar patamares ou andares superiores facilitando o acesso do resgatista. Possui um lanço fixo e outro móvel.

O uso pode ser apoiada ou ainda estaiada. É imprescindível no emprego da técnica conhecida no Corpo de Bombeiros Militar como “Técnica da Dobradiça”, também podendo ser improvisada como monopé, e juntamente com mais um ou duas escadas, como bipé, tripé e ainda afastador.

Em situação com mais vítimas, as escadas podem ser utilizadas como prancha para travessias entre planos elevados e de sobre o plano elevado para o solo. O estabelecimento da escada deve atender a regra 4:1, a relação da altura com a distância da fachada de apoio, e quanto a subida deve ser adotada a “Técnica de Bombeiro”.

Figura 54 - Escada Prolongável com seus componentes



Fonte: Feitosa, 2018

Escada de Assalto (com gancho)

Escada fabricada em alumínio com um ou dois ganchos (dependendo do número de banzos da escada) de grande abertura em sua extremidade.



Esse modelo de escada é utilizado para alcançar janelas, parapeitos, varandas e pontos similares em progressão vertical, e ofertando ao resgatista a subida a estes pontos elevados, o que pode ocorrer até que seja alcançado o andar em objetivo de atendimento e/ou atuação; e daí viabilizar vias de escapes se necessário.

Figura 55 - Escada com Gancho

Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ. (p. 131, 2019)

Tripé

Os tripés podem ser construídos de duas maneiras: com meios de fortuna ou industrializado. Apesar de não ser objetivo principal deste tópico, ressalta-se que ainda podem ser montadas estruturas de monopé, bipé ou quadripé, como mencionado anteriormente.

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 e/ou o 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, como também é utilizado em operações no demais espaços confinados. 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.

Figura 56 - Tripé com meios de fortuna



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

3 NÓS E AMARRAÇÕES

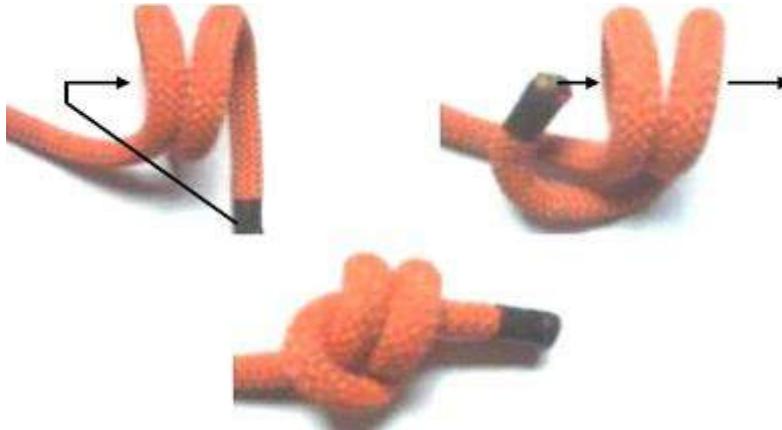
Os nós utilizados nas técnicas de salvamento em altura possuem padrões de confecção de forma a garantir a segurança nas operações. Dessa forma os nós para salvamento em altura devem ser confiáveis, fáceis de fazer e de desfazer.

3.1 NÓS EM ESPÉCIES

Nó frade

Tem a função de facilitar a pegada em uma corda auxiliando o bombeiro militar na subida sem a utilização de equipamentos. Pode ainda ser utilizado ao final de um cabo de descida de modo a evitar que o aparelho descensor saia do sistema.

Figura 57 - Nó frade

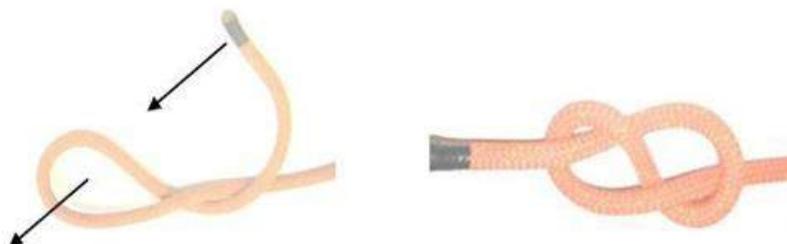


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Fiador

Serve apenas para iniciar a confecção de outros nós.

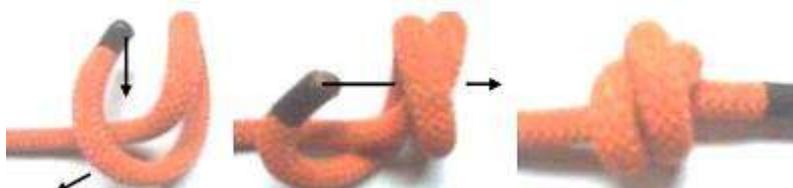
Figura 58 - Nó fiador



Pescador

Utilizado como arremates para outros nós.

Figura 59 - Pescador

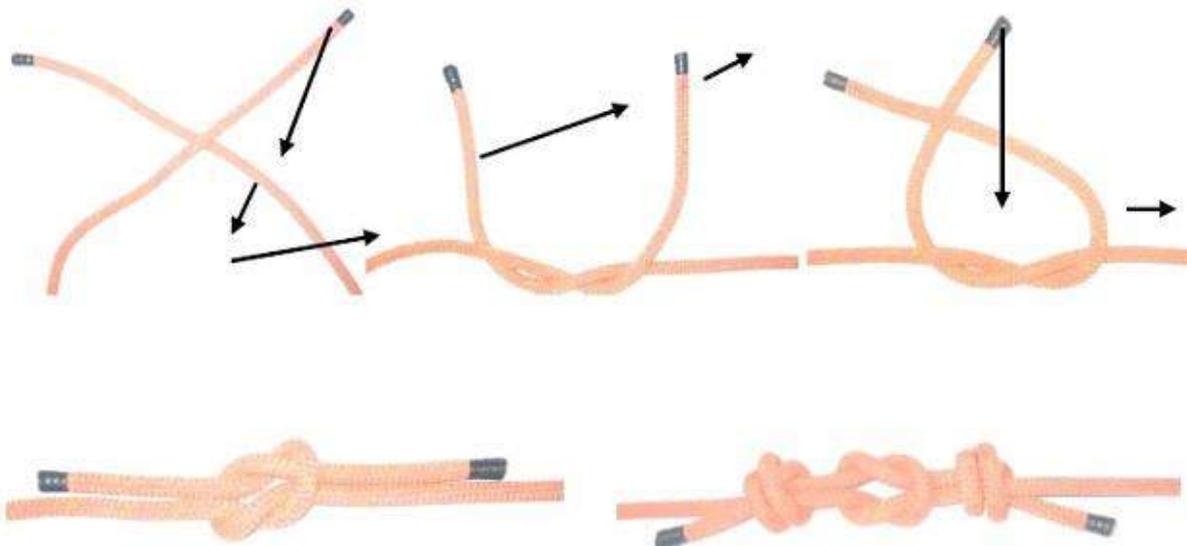


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Direito

Utilizado para unir cordas de mesmo diâmetro.

Figura 60 - Nó Direito

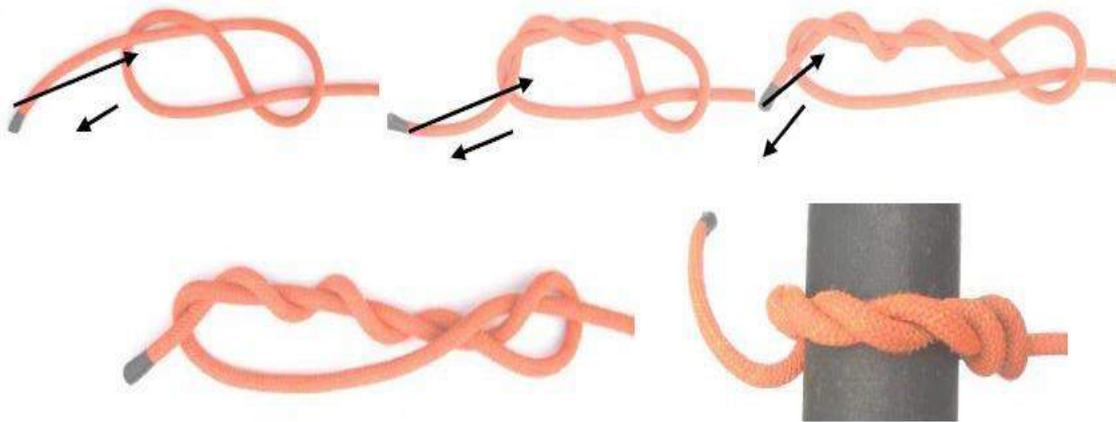


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Volta da Ribeira

Nó empregado para ancoragem. Amplamente utilizado para ancorar cordas em troncos, galhos de árvores e para fazer o arrasto de cargas. Possui característica de ser fácil de fazer e de desfazer.

Figura 61 - Volta da ribeira

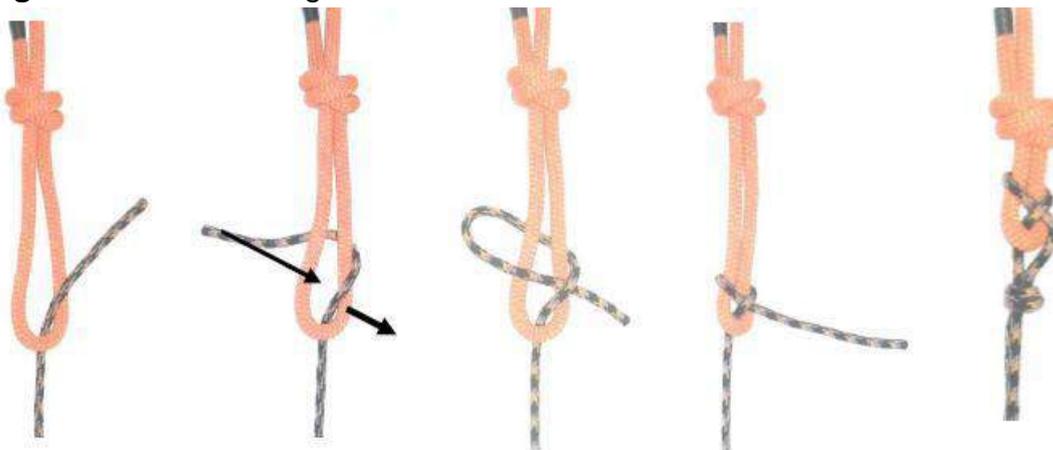


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Escota singela

Utilizado para unir cordas de diâmetros diferentes.

Figura 62 - Escota singela

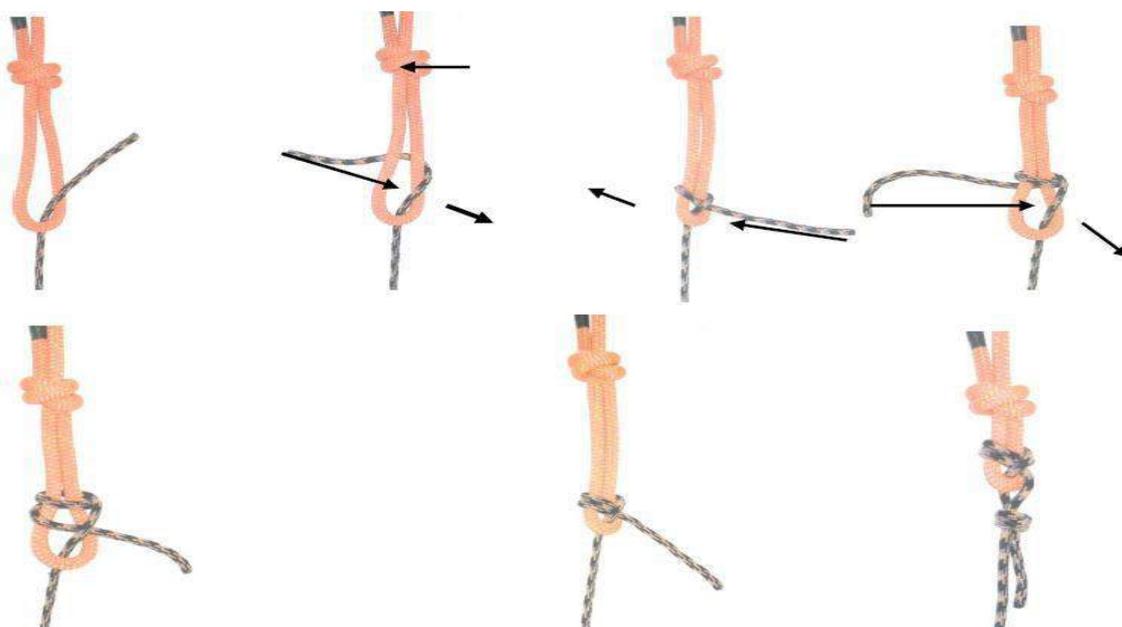


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Escota dupla

Também utilizado para unir cordas de diâmetros diferentes, porém por possuir uma volta a mais se torna mais seguro.

Figura 63 - Escota dupla



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Nó de correr (pescador simples)

Pode ser utilizado tanto para unir cordas de diâmetros iguais como diferentes.

Figura 64 - Pescador simples



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

No de correr duplo (Pescador duplo)

Mesma função do pescador simples, porém o arremate em cada um dos lados é feito com duas voltas, portanto, fica um pouco mais firme.

Figura 65 - Pescador duplo

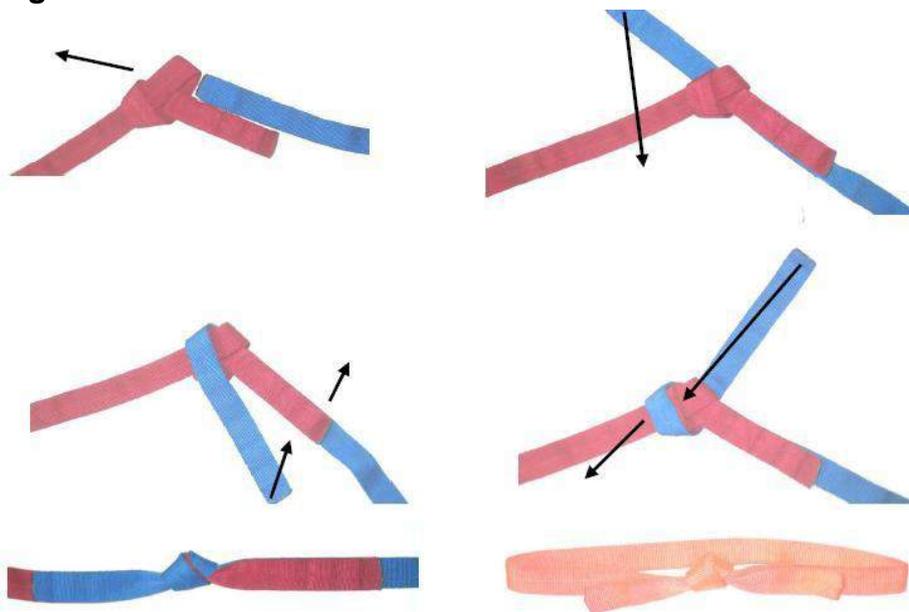


Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Nó de fita

Usado para unir fitas tubulares simples, geralmente útil para transformar um pedaço de uma fita tubular em um anel de fita (circular).

Figura 66 – Nó de fita

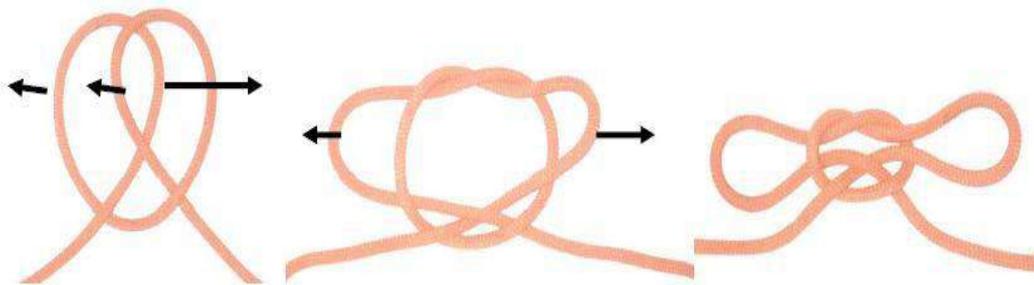


Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Encapeladura simples

Utilizado quando necessário imobilizar as mãos de alguma vítima e para iniciar o nó catau ou uma corrente.

Figura 67 - Encapeladura simples

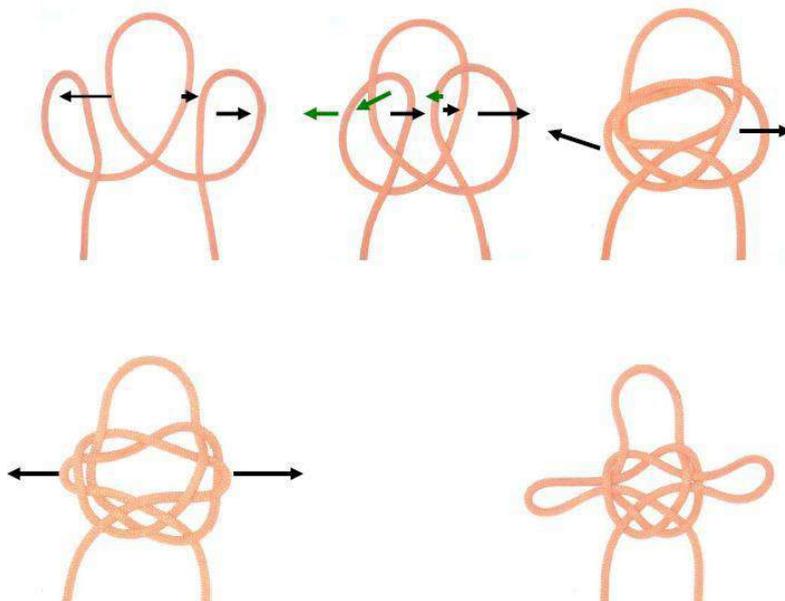


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Encapeladura dobrada

Geralmente utilizado para estaiar um mastro, com a formação de quatro alças, ou em outras atividades que necessitem utilizar múltiplas alças.

Figura 68 - Encapeladura dobrada

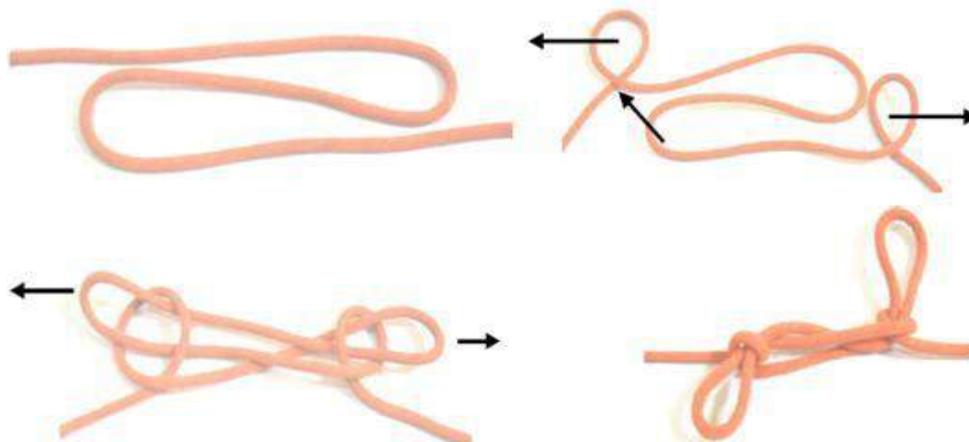


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Catau

Também chamado de Catau de Reforço, muito utilizado para isolar uma parte da corda que esteja danificada, distribuindo a tensão da corda sem passar pela região danificada.

Figura 69 - Catau



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Oito duplo

Nó formador de alça e de ancoragem.

Figura 70 - Oito duplo



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Oito dupla alçada

Também chamado Mickey ou coelho. Possui alças reguláveis que podem ser usadas juntas ou não.

Figura 71 - Oito dupla alçada



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Nove

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

Figura 72 - Nove



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Sete

Utilizado como alça em uma corda de sustentação.

Figura 73 - Sete

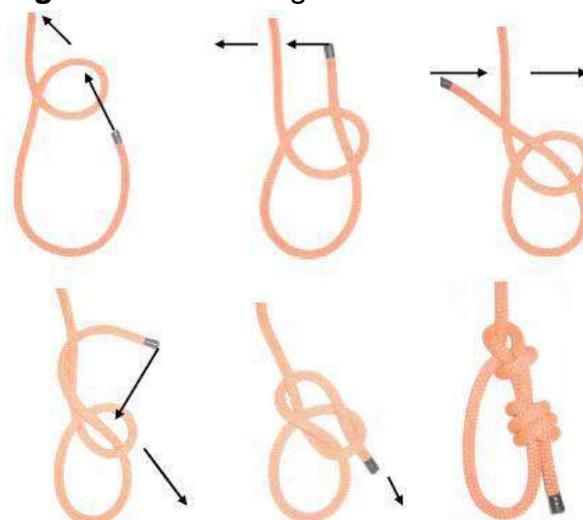


Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Láís de guia

Nó de alça que geralmente é utilizado para iniciar uma cadeirinha improvisada, ou simplesmente formar uma alça para ancoragem.

Figura 74 - Láís de guia

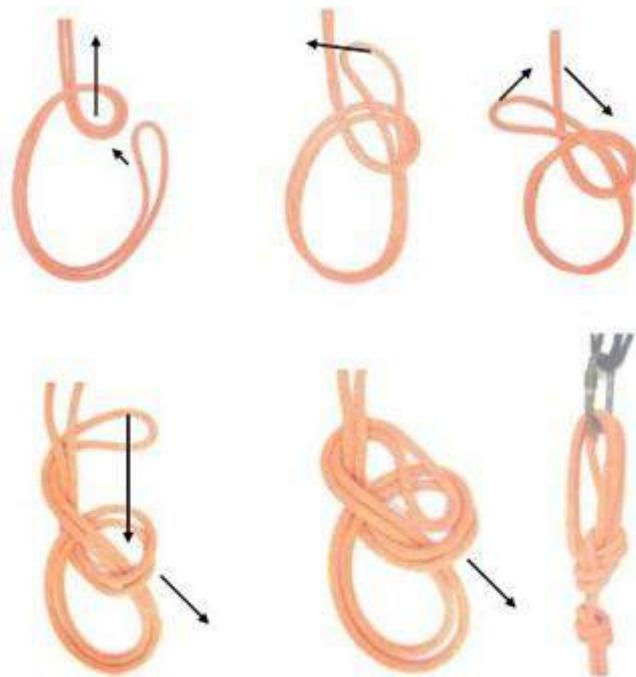


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Láís de guia duplo

Mesma função do láís de guia, porém mais reforçado. Podendo ser feito com o cabo permeado ou dando duas voltas pelo chicote.

Figura 75 - Láís de guia duplo

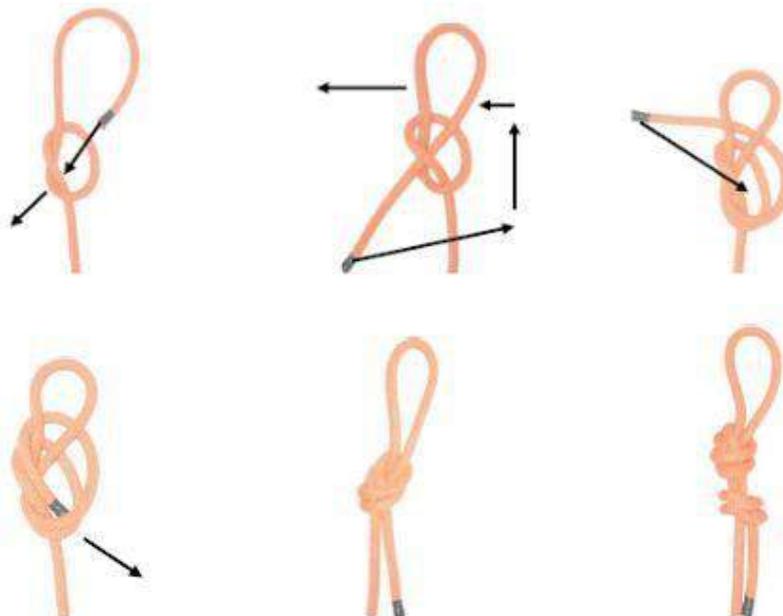


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Azelha simples

Utilizado para criar uma alça para ancoragem ou a conexão de um mosquetão em outro equipamento. Sobram dois firmes que devem ser tracionados na mesma direção.

Figura 76 - Azelha simples

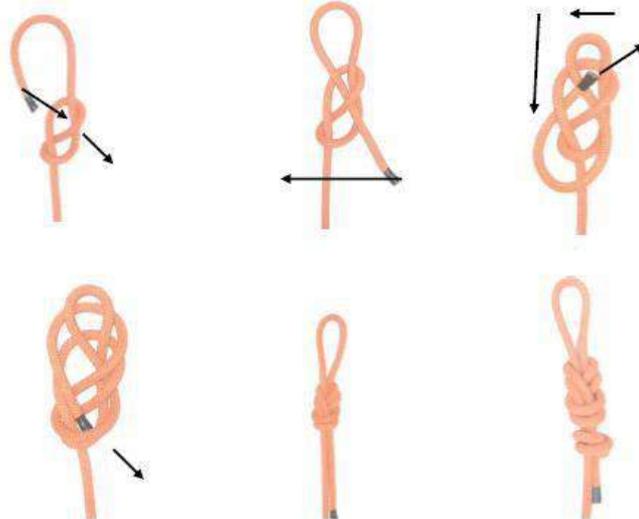


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Azelha dobrada

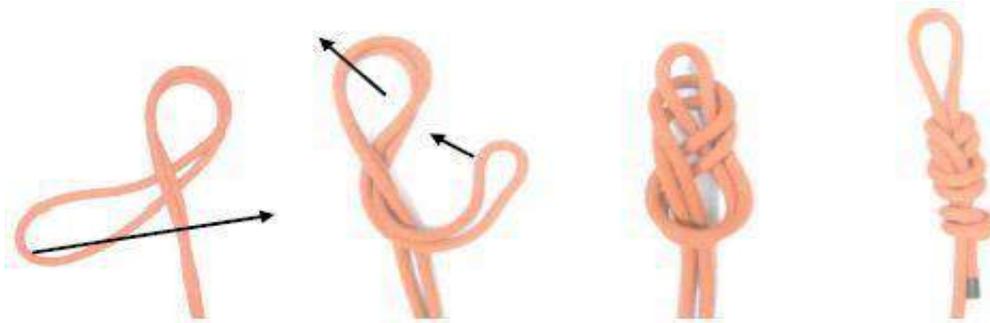
Mesma utilização do nó azelha simples, porém mais indicado por não diminuir tanto a resistência da corda.

Figura 77 – Azelha dobrada pelo chicote



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Figura 78 - Azelha dobrada pelo seio

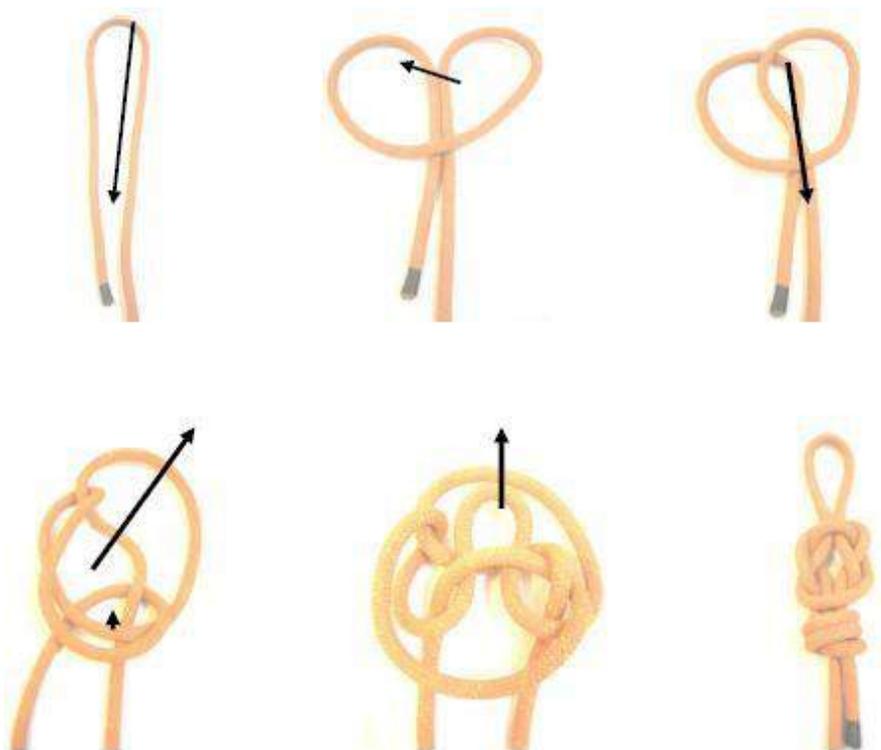


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Nó Moringa

Utilizado para transportar objetos cilíndricos, tais como garrafas, cantis etc.

Figura 79 - Nó moringa

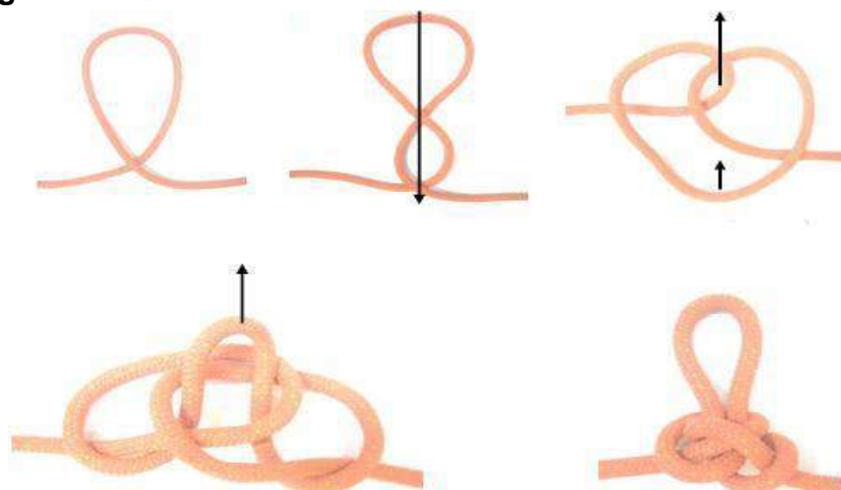


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Borboleta

Geralmente utilizado quando se necessita ter uma alça no meio de uma corda.

Figura 80 - Borboleta



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Figura 81 – Borboleta usando a palma da mão



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Pata de gato

Utilizado para ancoragem de maneira fixa. Este nó não corre para os lados quando realizado em uma estrutura cilíndrica e serve muito bem para prender o mosquetão do auto-seguro.

Figura 82 - Pata de gato



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Boca de lobo

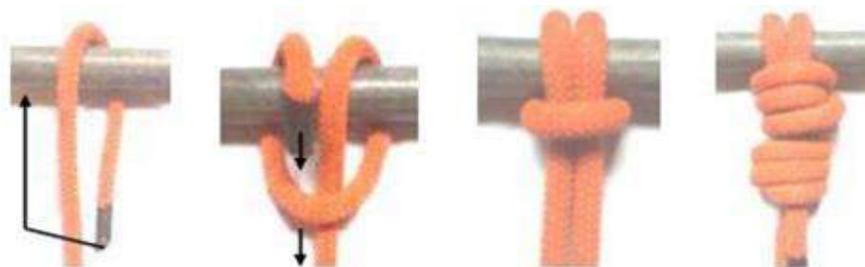
Utilizado para ancoragem, tem as mesmas características do Pata de Gato e é ainda mais comum nos mosquetões de auto-seguro por ser um nó menor e mais simples de ser confeccionado.

Figura 83 - Boca de lobo pelo seio



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Figura 84 - Boca de lobo pelo chicote

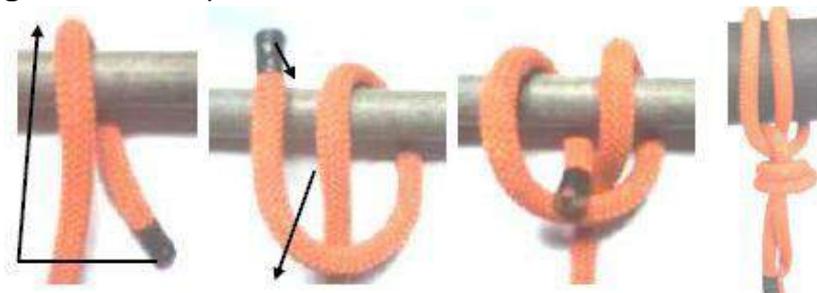


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Fiel

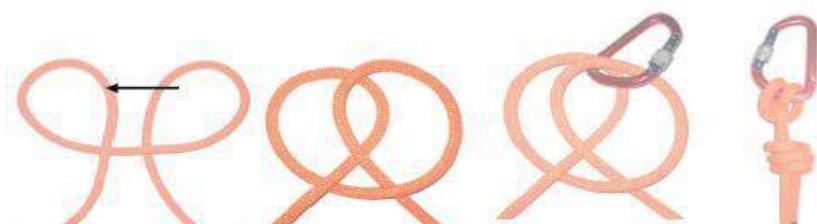
Amplamente utilizado para ancoragem, pois tem como característica a segurança, a facilidade para fazer e desfazer.

Figura 85 - Fiel pelo chicote



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Figura 86 – Fiel pelo seio do cabo

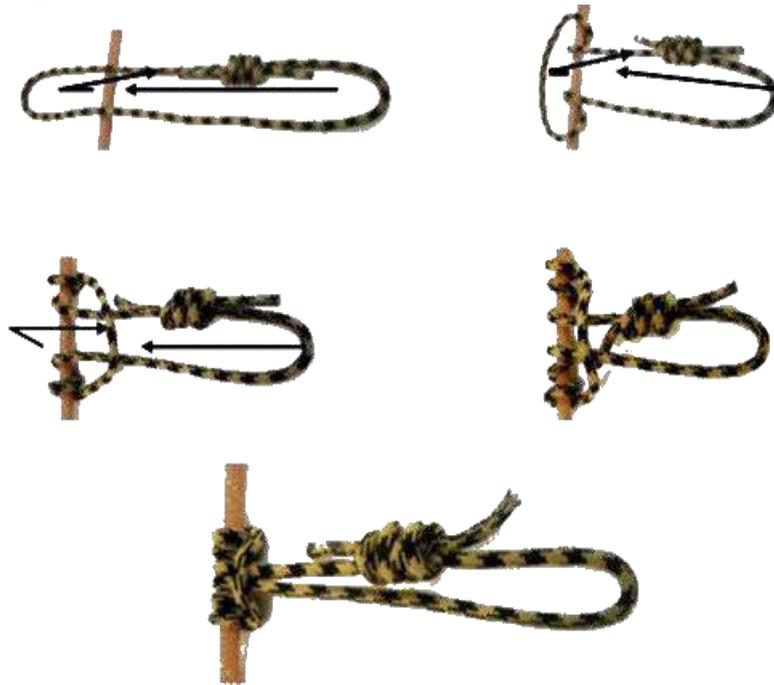


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Prussik

Nó blocante bidirecional. Geralmente é utilizado para bloquear um cordelete na corda principal.

Figura 87 - Prussik



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Belonesi

Nó blocante unidirecional para ser realizado em cordas do mesmo diâmetro.

Figura 88 - Belonesi

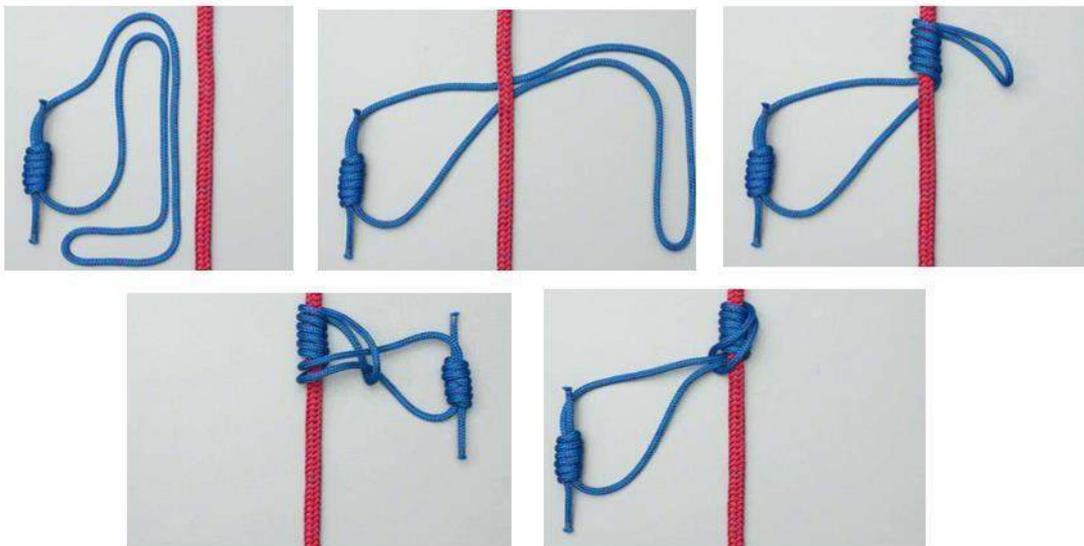


Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Marchand

Nó blocante unidirecional.

Figura 89 - Marchand

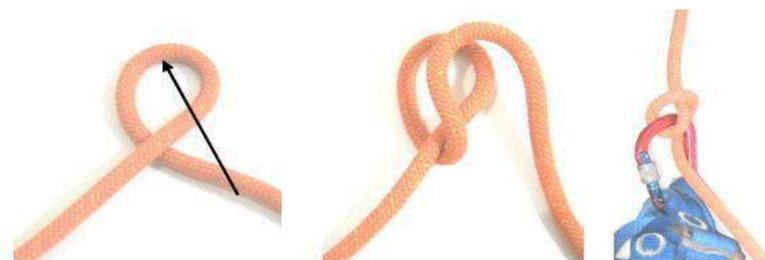


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMGO, 2017

Uiaa

Utilizado como descensor quando se dispõe de um aparelho de frenagem.

Figura 90 - UIAA

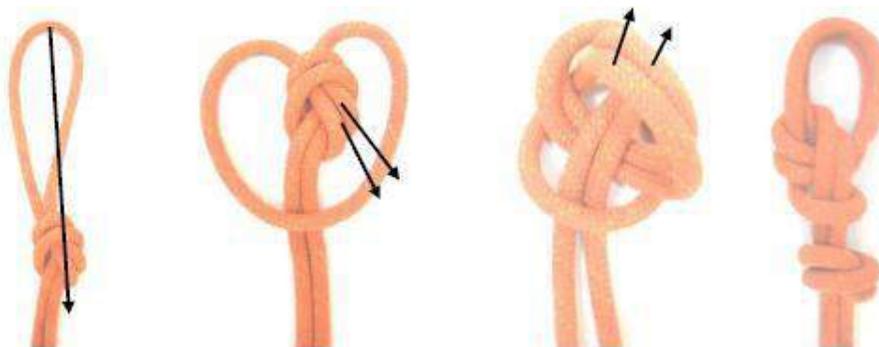


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Balso pelo seio

Nó de alça e ancoragem. Tem a característica de formar duas alças.

Figura 91 - Balso pelo seio



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Balso de calafate

O balso de calafate é feito a partir do lais de guia de forma a passar o chicote duas vezes pelo cote inicial, formando duas alças.

Figura 92 - Balso do calafate



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Carioca/Paulista

Usado para fazer tracionamento. Também conhecido como nó de caminhoneiro.

Figura 93 - Carioca/paulista



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Trapa

Nó de ancoragem. Realizado a partir de voltas sucessivas e um arremate. Tem a vantagem de conservar a carga de ruptura da corda.

Figura 94 - Trapa



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Nó de mula

Utilizado para bloquear o nó meia volta de fiel, arrematado por pescador simples.

Figura 95 – Nó de mula

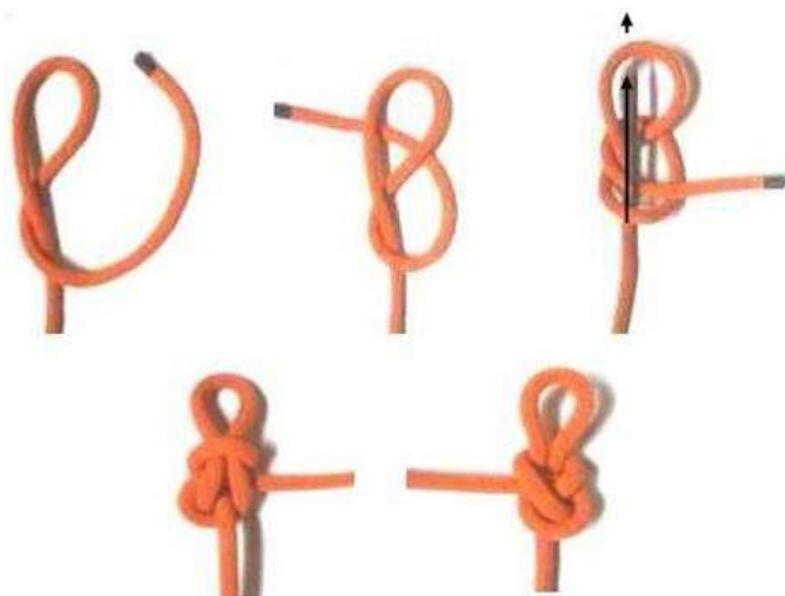


Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Arnês

Finalidade de criar uma alça para ancoragem ou içamento com um firme e um chicote.

Figura 96 - Arnês



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

3.2 CADEIRAS IMPROVISADAS

Cadeira rápida

Pode ser confeccionada com fita tubular, anel de fita ou cabo da vida conforme figura abaixo.

Figura 97 - Confeção da cadeirinha rápida



Fonte: A própria comissão, 2021

Arremate no tórax

Empregado principalmente para içar vítimas.

Figura 98 - Confeção do arremate do tórax



Fonte: A própria comissão, 2021

Cadeira alpinista

Confeccionada com cabo da vida. Inicia-se a partir de três voltas nos chicotes com a corda na cintura. Passando os chicotes pelas pernas e finalizando com um nó direito e cotes, conforme figura abaixo:

Figura 99 - Confeção da cadeirinha alpinista



Fonte: A própria comissão, 2021

Cadeirinha Japonesa

Confeccionada com cabo da vida. Inicia-se com um nó direito. Passando os chicotes pela cintura e pernas e finalizando com um nó direito e cotes, conforme figura abaixo.

Figura 100 - Confeção da cadeirinha Japonesa



Fonte: A própria comissão, 2021

3.3 AMARRAÇÃO EM MACAS

Em algumas ocorrências, tais como os grandes incêndios em edificações verticais, em que as vítimas não poderão ser resgatadas pelas vias normais (escadas/elevadores), se faz necessário que as guarnições façam a retirada por meio do salvamento com cordas. Nesse sentido, em se tratando de vítima com algum trauma ou que esteja inconsciente, é necessário que o transporte seja feito com a vítima imobilizada. Adiante veremos como deve ser a amarração segura de uma vítima na prancha rígida, maca cesto ou *Sked*.

Amarração diretamente na prancha rígida.

Em situação em que em uma ocorrência a equipe tiver somente a prancha rígida para fazer o resgate a amarração deverá seguir os seguintes passos:

- 1º. Primeiramente deve-se colocar uma cadeirinha de *backup* na vítima (o ideal é o arremate de tórax, caso não haja uma cadeirinha), de modo a se precaver de um eventual dano na prancha. Ter em mãos dois cabos da vida de aproximadamente 6 metros.
- 2º. Dividir o cabo da vida de modo a obter aproximadamente 70 cm de diferença entre os chicotes, que será denominado longe maior (chicote maior) e longe menor (chicote menor).
- 3º. Fixar o cabo da vida com um nó boca de lobo, na parte central da prancha longa, de modo que o longe maior fique para as pernas e o longe menor para a cabeça;
- 4º. Após os itens anteriores, ter em mãos os dois longes maiores e iniciar o entrelaçamento de cima para baixo entre os mesmos. Atentando para quando retornar com o cabo para o próximo entrelaçamento, o mesmo passe pela alça de forma a morder cada lado dos cabos.
- 5º. Chegando ao término do entrelaçamento, deverá passar entre os dois pés da vítima, fazendo uma alça nos mesmos. Após este procedimento, realizar a amarração com nó direito, e com os chicotes fazer os cotes na prancha longa.

Na parte do longe menor realizar o mesmo procedimento até na linha das axilas da vítima. Neste momento o cabo entrará de cima para baixo na alça da prancha longa retornando na linha dos ombros de baixo para cima na outra alça. O cabo passará no último entrelaçamento feito e será realizado o nó direito com o devido arremate.

Figura 101 – Amarração na prancha rígida



Fonte: A própria comissão, 2021

Amarração na maca cesto

A fixação da vítima na maca-cesto, segundo o MTB nº 26 do CBPMESP (2006) pode ser realizada de várias formas, porém, deve ser padronizada para evitar erros e facilitar a conferência. Sendo assim, sugere-se os seguintes procedimentos:

- 1º. Primeiramente deve-se colocar uma cadeirinha de *backup* na vítima (o ideal é o arremate de tórax), de modo a se precaver de um eventual dano na prancha.
- 2º. Após a imobilização da vítima em prancha longa, posicione-a na maca cesto, fechando os quatro tirantes da maca e ajustando o suporte de pés;
- 3º. Iniciar o encordamento com o nó volta do fiel seguido de arremate, confeccionar amarração que também servirá como suporte de pés;
- 4º. “Costure” a maca passando a corda pelos pegadores, efetuando cotes;
- 5º. Na altura do tórax, cruze a corda sobre a vítima, para o outro lado da maca e retornando a costura em “X”;
- 6º. Arremate a corda no pegador passando a mesma entre os pés da vítima.

Figura 102 - Amarração na maca cesto



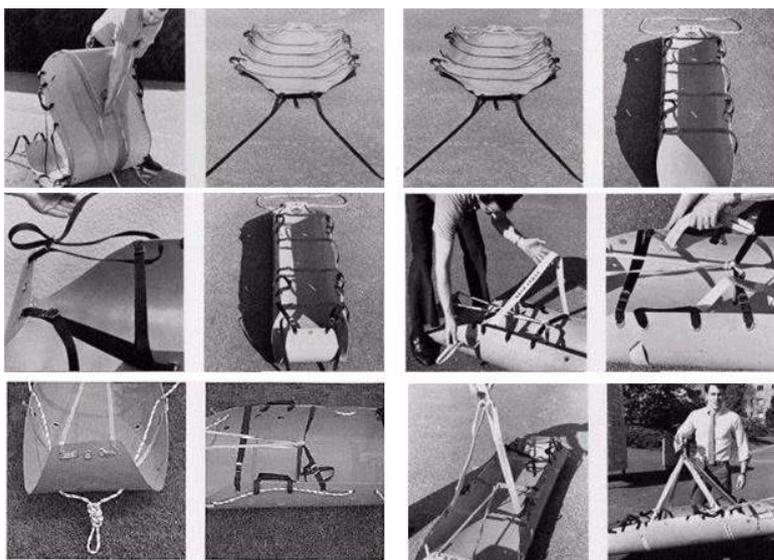
Fonte: A própria comissão, 2021

Amarração na maca tipo *Sked*

Assim como na maca-cesto, a fixação de uma vítima na maca *Sked* segue os mesmos cuidados para evitar erros e facilitar a conferência por parte de qualquer integrante da equipe. Assim no MTB nº 26 do CBPMESP (2006) são sugeridos os seguintes procedimentos:

- 1º. Ao retirá-la da mochila, desenrole-a para em seguida invertê-la, enrolando suas extremidades no sentido contrário ao que estava acondicionada para que fique plana, facilitando sua manipulação;
- 2º. Instale o tirante de cabeça e o dos pés;
- 3º. Após a imobilização da vítima em prancha longa, posicione-a na maca, fechando os tirantes, porém, sem ajustá-los;
- 4º. Inicie o encordamento para possível inversão da posição de içamento ou descida;
- 5º. Ajuste os tirantes e instale o suporte de pés;
- 6º. Ajuste e arremate no encordamento;
- 7º. Faça a regulagem da aba superior da maca na altura da cabeça;
- 8º. Instale, se necessário, as fitas tubulares extras para a função de pegadores

Figura 103 - Procedimentos para maca *sked*



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

4 ANCORAGENS

Podemos considerar como ancoragem o sistema de amarração ou fixação de uma corda ou indivíduo a um ponto. Há abordagens e linhas diferentes de execução, principalmente quanto a região e os tipos de materiais empregados.

De um lado, temos a linha europeia (ou alpina) cuja ênfase é dada a cordas mais leves e de menor diâmetro, em que as ancoragens são feitas com base na divisão da carga entre dois ou mais pontos de fixação (equalização), realizando tantos fracionamentos quantos sejam necessários, visando preservar a corda.

De outro lado, temos a linha americana, que dá ênfase nas cordas que possuem maior diâmetro e resistência ao atrito, clipadas a ancoragens já existentes e robustas, sanando-se as preocupações com o desgaste da corda através do uso de proteções.

O resgatista deve considerar cada um dos pontos aplicáveis a cada situação peculiar e estabelecer critérios mínimos que levem em conta a segurança, a preservação do material e a funcionalidade de cada técnica. Em sempre atentar quanto ao que é primordial, preservar a corda, através do uso de proteções.

E para decidirmos pela técnica e tipo de ancoragem a ser empregada em uma ocorrência, devemos levar em conta os seguintes aspectos: a resistência dos pontos de ancoragem; bem como a localização dos pontos de ancoragem entre si.

4.1 PONTOS DE ANCORAGENS

Na escolha dos pontos de ancoragem, devemos optar por técnicas e materiais que nos ofereçam as seguintes condições: rapidez, segurança e conservação do material. Ademais, como se sabe, todo nó diminui a resistência da corda, o que nos leva a adotar medidas para preservá-la.

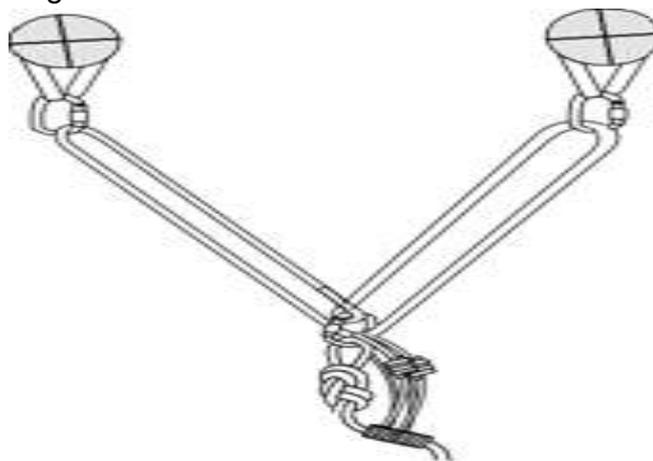
Para tanto, podemos utilizar os nós sem tensão ou acessórios, como mosquetões, fitas, cordins e placas de ancoragem.

Ancoragem “À Prova de Bomba” (PAB)

- 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.

Pode ter a forma de V ou M sendo essencial que seja observado o ângulo máximo de 90° entre as linhas de ancoragem. Quanto maior o ângulo formado, maior a possibilidade da ancoragem entrar em colapso, pois aumentará exponencialmente a sobrecarga nos pontos de fixação, tendendo ao infinito.

Figura 105 - Ancoragem Simples e Regulável



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Sistema Secundário de Ancoragem, Ponto Secundário, *Backup*

O termo *backup* 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 *backup* como segundo ponto de ancoragem, algumas regras devem ser observadas:

- Os pontos devem estar preferencialmente alinhados;
- O ponto secundário de ancoragem (*backup*) não deve receber carga e somente será utilizado em caso de falência do ponto principal;

- 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;
- E o *backup* sempre deverá ser mais forte e resistente do que o ponto principal.

Levando-se em conta as regras apresentadas, para que o *backup* cumpra seu papel com eficiência, podemos nos deparar com duas situações:

- a) Ponto principal abaixo do ponto secundário (*backup*); ou
- b) Ponto principal acima do ponto secundário.

4.2 CONDIÇÕES ADVERSAS

Em situações em que não haja boas condições de montagem do sistema os pontos ou dispositivos de ancoragem podem ser criados de forma criativa e segura para suprir uma necessidade, através da construção deles ou da utilização de meios de fortuna.

Ancoragem humana

Utilizando-se homens como ponto de ancoragem, adotam-se os princípios relativos à equalização, devendo-se ainda observar o limite de carga e o posicionamento estável dos homens que dividirão o esforço, a diminuição da silhueta e do ponto de gravidade deles.

Figura 106 - Ancoragem humana

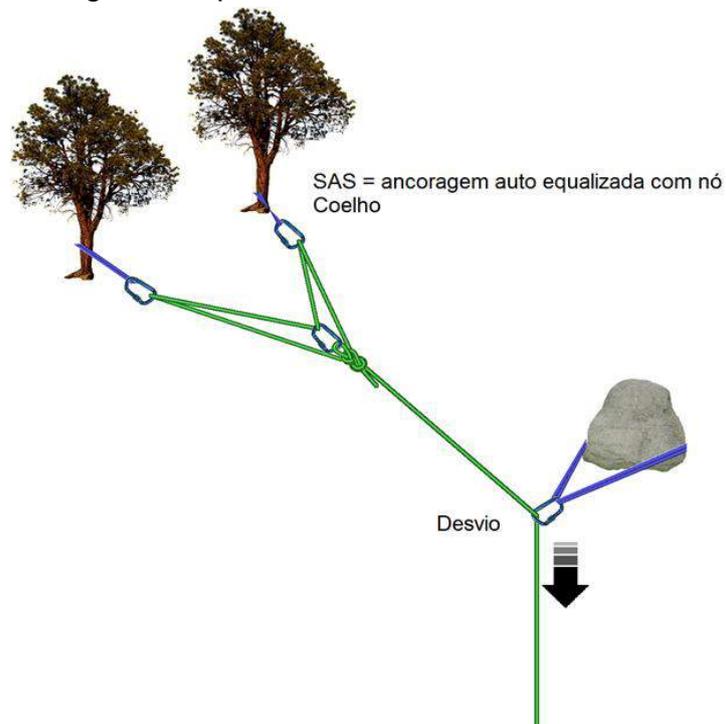


Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Meios de fortuna

Os mobiliários e outros objetos podem ser utilizados como pontos de ancoragem em situações extremas. Contudo, deve-se atentar para sua resistência física e robustez, protegê-los adequadamente e adotar obrigatoriamente ancoragens adicionais de segurança (*backup*).

Figura 107 - Ancoragens em pontos aleatórios



Fonte: Conexão bombeiro, 2017

5 VANTAGEM MECÂNICA

5.1 CONCEITOS FÍSICOS

Vantagem mecânica (também conhecida como Multiplicação de Força), basicamente é a relação entre o esforço requerido e o esforço de fato realizado por quem produz a força, ou, basicamente, a quantidade de vezes que a força requerida é maior que a força realizada, conforme a fórmula abaixo:

$$VM = F_{\text{requerida}} / F_{\text{realizada}}$$

Para melhor compreensão, é necessário saber que no caso onde $F_{\text{requerida}}$ seja igual à $F_{\text{realizada}}$ a vantagem mecânica é 1 (como qualquer divisão entre dois números iguais). Um sistema de Vantagem Mecânica onde a relação entre a força requerida e a força realizada é igual a 1, significa que não há, neste exemplo, qualquer ganho ou economia de força.

Seguindo este mesmo raciocínio, se o dividendo for maior que o divisor (ou, neste caso: $F_{\text{requerida}}$ maior que $F_{\text{realizada}}$) o resultado sempre será maior que 1, ou seja, haverá algum tipo de economia de força.

Relembremos que para calcularmos a grandeza da força, multiplicamos a massa do objeto pela aceleração (Força = Massa x Aceleração). Nas atividades em altura, a Aceleração que se considera para elevação de cargas é a aceleração da gravidade (aproximadamente 10 m/s^2).

Outro detalhe importante para se lembrar sobre conceitos físicos e que a unidade de medida de força, seguindo o Sistema Internacional de Unidades, é Newtons (N) e a Massa de uma carga é medida em quilogramas (Kg), diferentemente do que se costuma dizer coloquialmente. Quando um sujeito sobe na balança da farmácia ele não enxerga seu “Peso” no visor, mas sim sua “Massa”. O Peso do sujeito apenas é conhecido quando se multiplica a Massa em kg pela aceleração da gravidade.

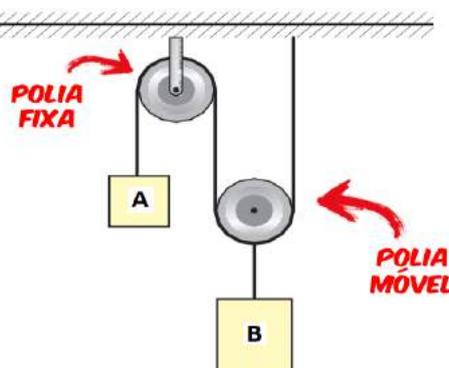
Em suma, quando uma balança mede em seu visor, por exemplo, 70 kg, significa que a massa da pessoa em cima dela é de 70 kg e o seu peso é de 700 N, pois a Massa multiplicada pela aceleração da gravidade que resulta no valor do peso.

Esse conceito é de extrema importância para as atividades em altura, pois até mesmo a resistência descrita nos equipamentos segue o Sistema Internacional de Unidades, dessa forma, veremos descrições em equipamentos em N ou KN. Este último, nada mais é do que o valor em Newtons multiplicado por mil ($K = 10^3$), para facilitar a escrita e reduzir o número de zeros a ser lido.

Exemplificando: um mosquetão que tenha, na descrição de seu fabricante, resistência de 23 KN, suporta aproximadamente 23.000 N (força), ou seja, uma carga de 2.300 kg (massa).

Outro conceito importante para montagem dos sistemas de vantagem mecânica é referente às polias móveis e polias fixas. As polias presas em um ponto fixo, apenas servem para desviar o sentido da força. Além disso, caso não estejam funcionando bem, podem até atrapalhar o deslocamento da corda, aumentando a força a ser aplicada (polias enferrujadas ou amassadas).

Figura 108 - Exemplos de polia móvel e polia fixa



Fonte: Conhecimento científico, 2020

Por outro lado, as polias móveis, ou seja, aquelas que se deslocam à medida em que a corda é puxada, são parte importante do sistema de vantagem mecânica, pois são elas que multiplicam a força aplicada.

É possível utilizar outros equipamentos em substituição às polias quando não houver polias suficientes para a montagem do sistema, porém a guarnição deve saber que isso deve ser evitado ao máximo, pois o atrito gerado em um mosquetão por exemplo, além de atrapalhar em muito o deslocamento do cabo ainda pode danificar o próprio mosquetão, haja vista ser uma peça fabricada para suportar grandes cargas de maneira estática, mas sem a mesma resistência em relação à atrito e calor.

5.2 TIPOS DE VANTAGEM MECÂNICA

Para melhor visualização dos diferentes tipos de sistemas de vantagem mecânica, adotaremos em Mato Grosso a nomenclatura utilizada pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo através do Manual Técnico de Bombeiro nº 26 (Salvamento em Altura), vejamos:

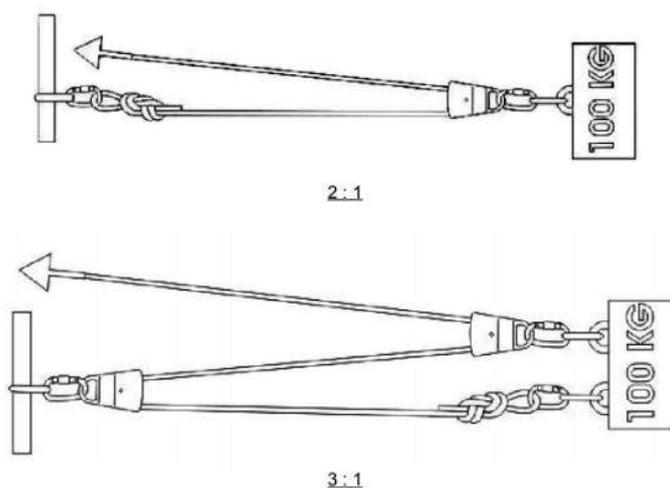
Simplex

O Sistema de vantagem mecânica é chamado de simplex quando a tração na corda é realizada diretamente sobre a carga ou à corda presa na carga. Porém, apesar da nomenclatura, pode não ser tão simples assim seu entendimento, pois, segundo a doutrina de São Paulo, ele ainda pode ser subdividido em três tipos diferentes: estendidos, reduzidos ou independentes.

Simplex estendido

Chama-se simplex estendido o sistema de vantagem mecânica no qual a corda percorre o comprimento integral entre o ponto fixo onde há a ancoragem e a amarração na própria carga.

Figura 109 – Sistema simplex estendido



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Simplex reduzido

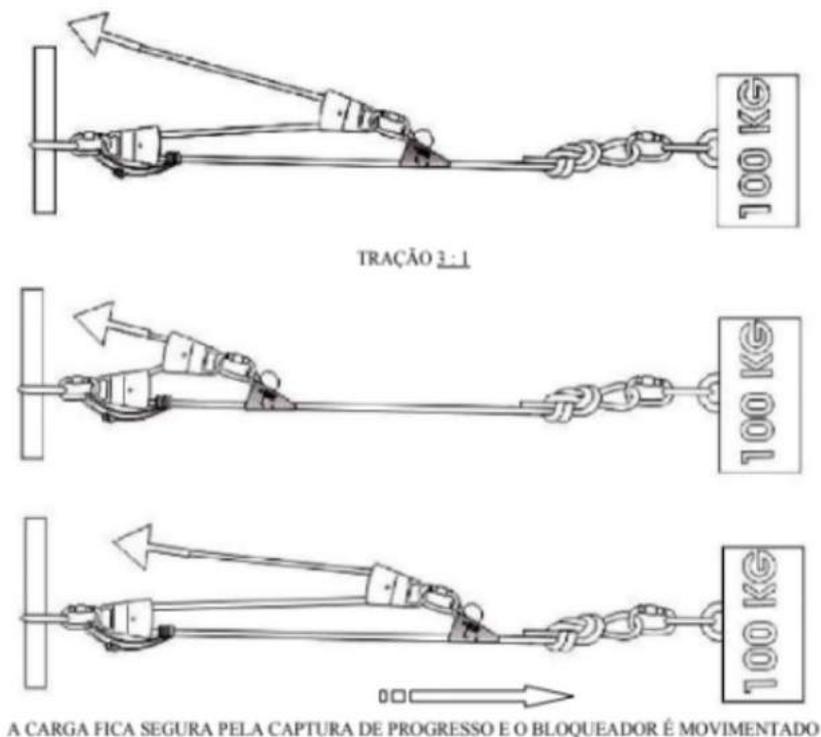
O sistema simplex reduzido é utilizado quando não se tem acesso ao comprimento total da corda (ou da descida). Ainda que seja necessário acessar a carga para realizar as amarrações (um animal preso em um poço, por exemplo) o manuseio do sistema fica todo restrito em um trecho mais próximo do socorrista (próximo do ponto de ancoragem, por exemplo).

Neste caso, utiliza-se algum bloqueante, como cordeletes, ascensores ou trava-quedas, preso à corda próximo do ponto de ancoragem. Toda vez que se eleva um pouco a carga, deve-se arrastar o bloqueante para a frente do sistema e repetir a ação.

O grande ponto positivo deste sistema reduzido é que se aproveita melhor o comprimento da corda, ou seja, é possível realizar a operação com cordas menores.

Entretanto, no sistema simplex reduzido o peso da carga precisa ser transferido para uma captura de progresso antes de arrastar o bloqueante. Trataremos de sistemas de captura de progresso mais adiante neste manual.

Figura 110 – Sistema simplex reduzido

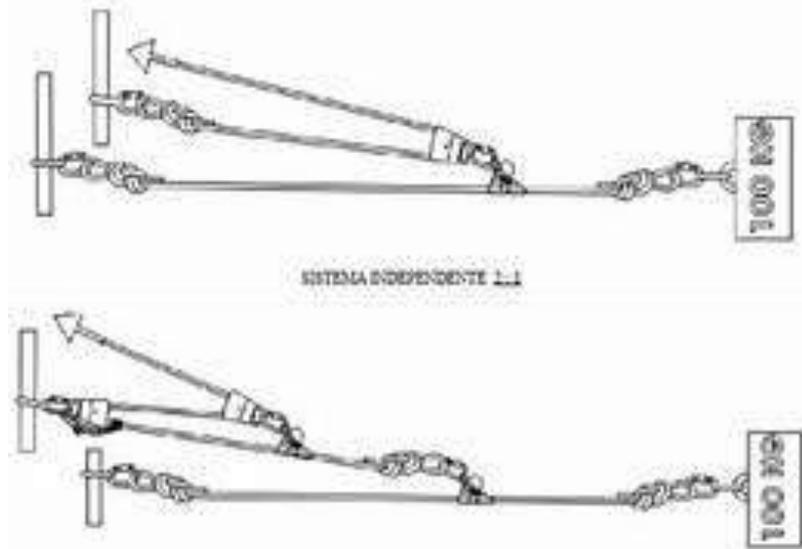


Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Simple independent

No sistema de vantagem mecânica simples independente, se utiliza uma outra corda para realizar a tração, podendo ser utilizado o próprio cabo da vida do militar, quando seu comprimento permitir.

Figura 111 – Simple independent



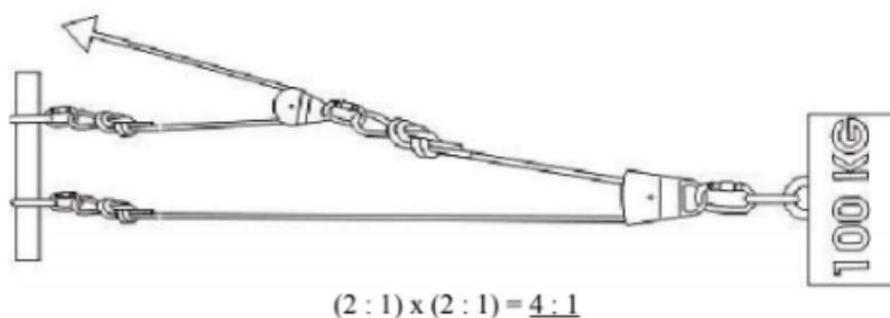
Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Combinado

O sistema combinado, diferentemente do simples, utiliza-se mais de um sistema de vantagem mecânica, sendo um sistema multiplicado pelo outro.

A vantagem desse tipo de sistema é que se economiza muito mais força, pois a multiplicação potencializa a vantagem obtida. Porém, existem pontos negativos: além da grande quantidade de equipamentos necessária para se montar o sistema, ainda deve haver espaço suficiente entre as polias, haja vista que as polias móveis vão sendo puxadas juntamente com a corda e, quando se encostam, é preciso refazer parte da montagem do sistema mais adiante na corda para continuar elevando a carga.

Figura 112 – Sistema combinado



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

5.3 REGRA DOS DOZE

Os diferentes sistemas de Vantagem Mecânica, além de serem utilizados para puxar ou elevar cargas, são também úteis para tensionar cabos. Neste caso, uma das pontas do cabo está preso em um ponto de ancoragem e a intenção da equipe não é mover o ponto de ancoragem, mas sim deixar o cabo esticado e tensionado.

Para esse tipo de operação deve-se tomar bastante cuidado com a resistência dos materiais e equipamentos ligados no sistema pois, se a multiplicação da força for exacerbada, poderá romper os equipamentos menos resistentes.

Para tanto, a regra dos doze “importada” do Corpo de Bombeiros de São Paulo se mostra muito útil. De acordo com o MTB nº 26 do CBPMESP (2006):

[...] 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.

Em Mato Grosso já ocorreu um incidente durante a preparação de um plano horizontal para treinamento de manobras individuais no cabo. Na oportunidade, não foi respeitada regra dos doze e, enquanto vários alunos do Curso de Formação de Sargentos puxavam uma das pontas do cabo através de um sistema 3:1 um cabo de 11 mm se rompeu, mesmo sendo um material novo. O que ocorreu foi um excesso de tensão (força) aplicada no cabo. Enquanto cerca de 06 a 08 alunos tensionavam o cabo através de um sistema de vantagem mecânica de

3:1, o cabo acabou recebendo uma força de 18 a 24 homens, número muito maior que os 12 homens estabelecido pela regra supramencionada.

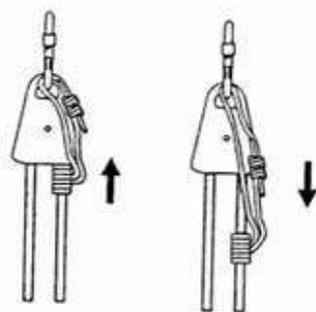
5.4 CAPTURA DE PROGRESSO

Como o nome sugere, os sistemas de captura de progresso são responsáveis por garantir que o caminho percorrido com o cabo não seja perdido. Muito comum em operações com elevação de carga, a captura de progresso é realizada com algum sistema bloqueante armado diretamente no cabo preso à carga.

Pode ser realizado com cordeletes em anel através de um Prussik montado para que se tensione o nó bloqueante quando a corda da carga volta no sentido da carga (um animal sendo retirado do poço que começa a descer no meio da subida, por exemplo). Nesse caso, se houver polia sendo aplicada na corda da carga, essa polia deve ter a base chata (ou reta) para que o nó não entre na polia e perca seu efeito bloqueante.

Também pode ser utilizado com diferentes freios, como freio oito e freio rack, porém, nesses casos o freio deve ser montado após as polias e pontos de tração, pois os freios devem funcionar como um *backup* e não como peça tensionada. Nesta técnica existe um ponto negativo importante a se destacar: é necessário que haja uma pessoa atuando exclusivamente para o controle da folga do cabo, pois é necessário que se passe, manualmente, o cabo por dentro do freio, evitando assim que a carga desça pelo comprimento da corda frouxa entre a captura de progresso (freio) e o ponto de força para elevação da carga.

Figura 113 – Captura de progresso com prussik



O uso de polias de base chata facilita o deslize dos cordins durante o tracionamento

Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

6 TÉCNICAS DE SALVAMENTO I

6.1 TÉCNICAS DE RAPEL

Essa técnica surgiu no final do século passado, quando exploradores franceses para estudar os cânions e cavernas dos Pirineus (as montanhas que separam o sul da França do norte da Espanha), tiveram que enfrentar obstáculos como cânions, cachoeiras e pontes. Desde então, com o desenvolvimento e padronização de novos e melhores equipamentos, a tecnologia foi aprimorada. Como técnica, o *downhill* é utilizado basicamente para três modalidades esportivas: escalada, caverna (*caving*) e *canyoning* (descida rápida em cachoeira), podendo ser utilizado também por militares e socorristas na área profissional. Para os bombeiros, representa um meio de entrar ou escapar de uma área de risco.

Rapel Militar

No caso não haver de nenhum equipamento disponível, o rapel militar poderá ser usado para cobrir uma pequena distância vertical. Onde é feito por meio do entrelaçamento da corda ao corpo do militar.

Figura 114 – Rapel Militar (sem equipamentos)



Fonte: A própria comissão, 2021

Rapel com aparelhos

Para a realização do rapel são necessários os seguintes equipamentos: corda, mosquetão, descensor (freio oito, rack ou mosquetão), cadeira, luvas de proteção, auto-seguro e capacete.

Inserção do mosquetão na cadeirinha

O mosquetão deve ser inserido na cadeirinha de cima para baixo de modo que após gira-lo em torno do ponto de fixação a parte da dobradiça fique voltada para o resgatista e a abertura para cima, de modo a facilitar a colocação do freio.

Figura 115 - Inserção do mosquetão na cadeirinha



Fonte: A própria comissão, 2021

Passagem da corda pelo freio oito

Esta técnica permite que os socorristas evitem a queda do dispositivo de frenagem. Então com o oito clipado à cadeira pelo olhal maior, faça uma alça com a corda, mantendo o chicote voltado para a mão de comando, passando-a de baixo para cima, em seguida abra o mosquetão girando a peça oito 180° em sua direção, clipando ele novamente ao oito. Mantenha o oito clipado à cadeira pelo olhal maior. Faça uma alça com o chicote para a direita (destro). Passe o chicote de baixo para cima pelo olhal maior. Envolve o olhal menor. Finalize a laçada ajustando-a ao oito. Retire o oito do mosquetão para reposicioná-lo. Gire o oito 180° em sua direção. Clipe o olha menor ao mosquetão para então travá-lo.

Figura 116 - Passagem da corda no freio oito



Fonte: A própria comissão, 2021

Passagem da corda pelo rack

Libere as barras e entrelace a corda sucessivamente por cima e por baixo, observando-se as canaletas existentes nos dois primeiros cilindros, que servem de guia na colocação da corda. Esteja atento para que a barra maior fique do mesmo lado da mão de comando da descida. Clipe o rack à cadeira e em seguida, abra as barras para passagem da corda inicie a passagem da corda observando o sulco existente na barra. Envolve as barras, alternadamente, no sentido de travamento delas. Quanto maior o número de barras, maior o atrito e menor a velocidade de descida.

Figura 117 - Passagem da corda pelo rack



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Rapel somente com o mosquetão

O rapel também pode ser realizado somente com o mosquetão. Para tanto, o resgatista deve utilizar o nó UIAA, também conhecido como meia volta do fiel.

Figura 118 - Rapel com o UIAA



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Fixação do freio e trava do mosquetão

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

Calçamento das luvas

Alguns resgatistas preferem calçar as luvas como último ato antes de uma descida, devido à perda de tato que o equipamento ocasiona. Mas atualmente com a existência no mercado de luvas finas e resistentes, nada impede que o socorrista trabalhe o tempo todo de luvas.

Conferência e alerta ao segurança

Após a equipagem para a descida. É hora de conferir minuciosamente se as etapas para uma descida segura foram cumpridas. Então o resgatista proferirá em voz alta a “rezinga” utilizada doutrinariamente para facilitar a lembrança de checagem de cada item:

Sd Fulano checando equipamento.
Capacete com a jugular travada.
Cabo no oito.
Oito no mosquetão.
Mosquetão travado e invertido.
Luvas calçadas.
Atenção Segurança!

Segurança

A segurança é realizada por um militar de apoio que fica no solo. Tal militar deve estar equipado com capacete e luvas e deve manter o olhar atento ao rapelista. Em caso de qualquer incidente em que o rapelista fique impedido de acionar o freio, o segurança deverá intervir.

Figura 119 - Bombeiro fazendo a segurança



Fonte: A própria comissão, 2021

Execução do rapel

Para a execução do rapel além dos procedimentos preliminares relacionados com a preparação e segurança, o rapelista deve observar que o cabo do rapel deve estar com o seu chicote afastado a aproximadamente 50 cm do solo. Durante a descida deve manter uma velocidade constante e não muito rápida, de forma a evitar solavancos no sistema. O rapelista deve observar constantemente o sistema de frenagem a fim de constatar se não há o risco de formação de boca de lobo. O rapelista deve posicionar a mão de comando na altura da sua coxa e a outra deve evitar segurar no firme da corda de descida, principalmente nas proximidades do freio. Atenção também deve ser dada para que a corda não queime o rapelista e/ou a cadeirinha. Mulheres devem ter atenção especial com os cabelos, de forma a evitar que fiquem presas no sistema. Por fim, os pés devem ficar pranchados nas paredes e as pernas abertas e ao chegar ao solo, flexione as pernas para facilitar a soltura do equipamento e a liberação da corda e então saia debaixo da área de descida.

Figura 120 - Bombeiro na posição de rapel



Fonte: A própria comissão, 2021

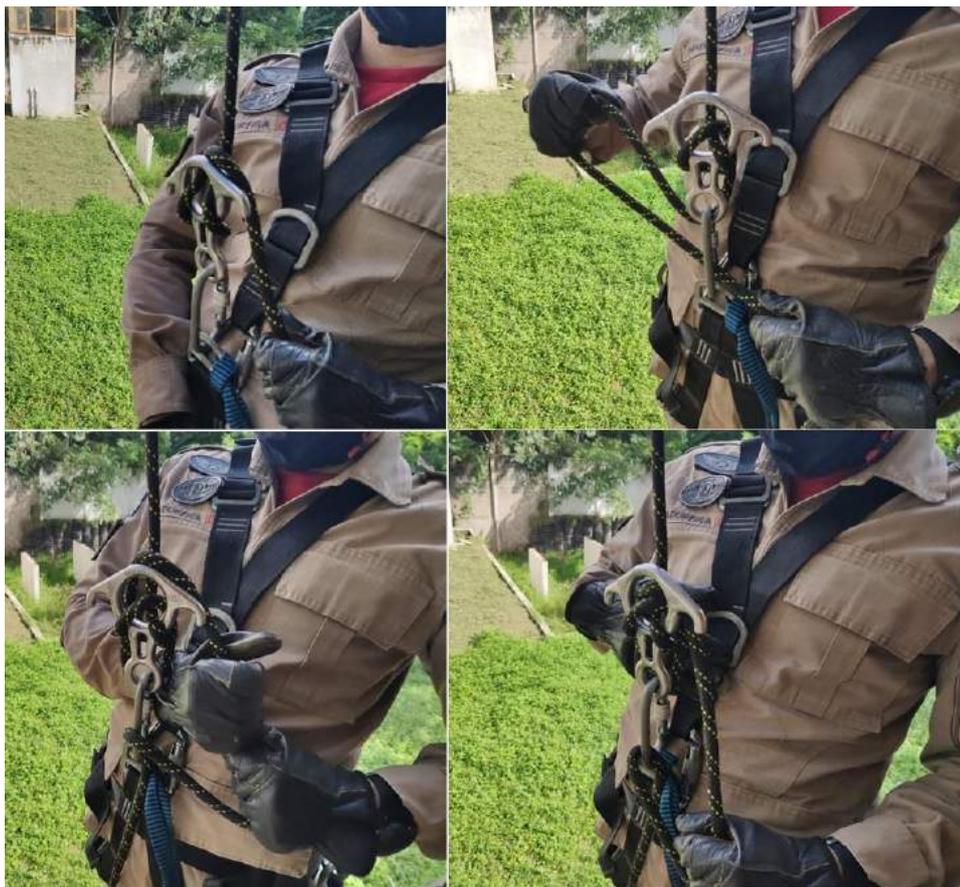
Travas

Ao montar um sistema de descida é necessário que o rapelista saiba realizar o travamento do sistema. Fazer a trava é importante pois possibilita que o bombeiro fique com as duas mãos livres para executar um salvamento ou outro procedimento qualquer. Abaixo veremos algumas das travas mais usuais utilizadas nas operações de descida de rapel.

Trava do oito

A trava do aparelho oito é feita levando a mão de comando com a corda em direção ao freio oito. Após passar a corda por entre o freio e a corda de descida. Feito isso, faz um seio na corda e a passa por dentro do mosquetão e dê mais uma volta entre o oito e a corda de descida. E para desfazer a trava é só fazer o caminho inverso, tomando cuidado para quando liberar o sistema, a mão de comando esteja pronta para segurar a descida.

Figura 121 - Trava do freio oito



Fonte: A própria comissão, 2021

No oito de resgate, também temos a opção de ao invés de passar a corda pelo mosquetão, passá-la pelas “orelhas” do freio e depois executar a segunda trava.

Figura 122 - Trava do freio oito de resgate



Fonte: A própria comissão, 2021

Trava do rack

O aparelho de frenagem rack não é amplamente utilizado nos resgates feitos por militares do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso. No entanto, é necessário conhecer como é feita a trava do sistema. O MTB nº 26 do CBPMESP (2006) traz que, para realizar a trava com o rack, deve passar o chicote pelo primeiro barrete e, em seguida, passar uma alça por dentro do mosquetão, arrematando o vivo com um pescador simples, acima do freio.

Figura 123 – Trava do freio Rack



Tese o chicote, passando-o pelo primeiro barrete



Passe uma alça por dentro do mosquetão

Efetue o arremate fazendo um pescador simples sobre o vivo

Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Trava da descida com mosquetão e nó UIAA

Para esse tipo de descida também existe uma maneira de realizar a trava. Para tanto basta fazer um nó de mula e arrematar com um pescador simples, conforme se vê na foto.

Figura 124 - Trava do UIAA com o nó mula



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Tipos de Rapel

Rapel Positivo

É o rapel realizado em locais que tenha onde apoiar os pés.

Figura 125 – Rapel positivo



Fonte: A própria comissão, 2021

Rapel Negativo

É o rapel realizado em vãos livres que impossibilita do rapelista ter apoio para os pés.

Figura 126 – Rapel negativo



Fonte: A própria comissão, 2021

Rapel com auto-seguro

É o rapel realizado em que a segurança da descida é feita por meio de um cordim prussicado (nó prussik) na corda de descida e preso na cadeirinha. O rapel nessa situação é realizado com o bombeiro fazendo o arraste do prussik durante a descida. O sistema de segurança funciona se durante a descida por algum motivo o militar soltar o freio.

Figura 127 - Rapel com auto-seguro



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Na situação em que o sistema de segurança for acionado, ou seja, quando o prussik travar, seja de forma voluntária ou não, se faz necessário realizar a manobra de retomada da descida. E para isso, o militar deverá fazer a trava do oito e confeccionar um nó azelha para usar como pedaleira, de modo a conseguir desfazer a trava do prussik e continuar a descida.

Rapel guiado

É um rapel onde se pretende desviar o militar que está descendo de algum obstáculo ou direcioná-lo para um ponto específico. Para tal é utilizado uma corda guia, onde o cabo de descida é conectado por meio de mosquetão ou polia.

Figura 128 - Rapel guiado



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Outros tipos de Rapel

O MTB nº 26 do CBPMESP (2006) cita outros dois tipos de rapel: o rapel ejetável e o rapel debreado. São duas técnicas que não são muito difundidas no estado de Mato Grosso, mas que merecem atenção, pois podem ser úteis em determinadas situações.

O rapel ejetável, conforme o MTB nº 26 do CBPMESP (2006), diz respeito à forma de ancoragem que permite a recuperação da corda. Utiliza-se este método em situações em que seja necessário recolher a corda para utilizá-la em um outro lance de descida ou porque não seja razoável deixá-la no local, (empregada em ambientes rurais e em cortes de árvore, por exemplo). Para este tipo de rapel, deve-se permear a corda, fazer uma alça com um oito duplo ou nove em um dos chicotes e fixar um mosquetão. Envolve então o ponto de ancoragem e clipe o outro chicote por dentro do mosquetão. Ao término da descida, que deverá ser feita pelo chicote contrário ao que foi feito o nó, recolha o outro chicote.

E o rapel debreado refere-se a um tipo de ancoragem com um nó dinâmico (meia volta do fiel), utilizada para gerenciamento de atrito, ou seja, em ambientes, normalmente rural, em que não seja possível proteger a corda em toda sua extensão, executa-se uma ancoragem em um mosquetão com uma meia volta do fiel, bloqueado por nó de mula e arremate com pescador simples, liberando-se um metro a cada descida. Desta forma a possibilidade de sobrecarga de um único ponto é reduzida.

6.2 SALVAMENTO DE VÍTIMA SEM TRAUMA/CONSCIENTE

Para o salvamento de vítima sem trauma e que esteja consciente adotamos duas técnicas denominadas pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo de: vítima - bombeiro e, bombeiro - vítima.

Técnica Vítima-Bombeiro

A técnica vítima-bombeiro é aquela em que a vítima desce junto ao bombeiro e entre suas pernas. Nessa técnica a vítima, por meio de mosquetões e uma prolongação (anel de fita por exemplo), é ancorada no sistema de freio (orifício central) do socorrista. Para garantir que o sistema de frenagem seja eficiente, é obrigatório que se faça a passagem dupla do cabo pelo oito.

Figura 129 - Montagem do sistema vítima–bombeiro



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Procedimentos:

- 1º. Ao abordar a vítima o socorrista deverá clipar o seu longe menor à vítima, de forma a garantir a segurança dela.
- 2º. Executar a montagem do sistema de frenagem realizando a dupla passagem do cabo pelo freio oito e clipando a vítima no orifício central do freio oito. Outra alternativa para aumentar a frenagem é passar uma alça adicional pelo mosquetão, antes da inserção do oito;
- 3º. Posicionar a vítima entre as pernas e, durante a descida, atentar-se em proteger a vítima de obstáculos e também de prevenir danos e/ou anomalias no sistema;

Figura 130 - Montagem da técnica vítima-bombeiro



Fonte: A própria comissão, 2021

Figura 131 - Descida de vítima consciente na técnica vítima-bombeiro



Fonte: A própria comissão, 2021

Técnica Bombeiro-Vítima

Nessa técnica são instalados dois freios à corda de descida, no de cima ficará ancorada a vítima e no debaixo o bombeiro que, descendo primeiro, controla

do chão a descida da vítima. Quando o bombeiro estiver descendo, o seu próprio peso irá permitir que a vítima fique parada. A vítima somente será de fato resgatada, quando o bombeiro chegar ao solo, momento em que fará o controle da descida. Nota-se que nesse procedimento, o bombeiro deve ter muita atenção quando chegar ao solo, para imediatamente tensionar o cabo e descer a vítima em segurança. A desvantagem dessa técnica é que a vítima fica sozinha, o que pode acarretar em pânico. No entanto, existe uma variação que pode ser feita para fazer com que a vítima desça junto com o bombeiro. Para tanto, basta unir a vítima ao bombeiro por meio de cordão umbilical (anel de fita, fita tubular, entre outros), de forma que iniciada a descida, bombeiro arraste o sistema da vítima e ambos desçam juntos, evitando-se assim a descida isolada. No entanto quando o sistema está interligado, a descida se torna lenta.

Procedimentos:

1. Realizar a montagem do freio oito para vítima na corda, no sentido inverso da mão de comando do socorrista; ligar a vítima ao descensor por meio de um anel de fita ou fita tubular (120 cm) com mosquetão;
2. Realizar a montagem do freio oito para o socorrista na corda abaixo do sistema montado para a vítima, executando a passagem para rapel simples. O socorrista realiza esta passagem de acordo com sua mão de comando;
3. Se caso queira que a vítima desça junto com o socorrista, deverá conectar um anel de fita (80 cm) ao descensor da vítima objetivando o “arraste” da vítima.

Figura 132 - Posicionamento dos freios oito na técnica bombeiro-vítima



Fonte: A própria comissão, 2021

Figura 133 - Montagem do sistema na técnica bombeiro-vítima



Fonte: A própria comissão, 2021

Figura 134 - Descida de vítima consciente na técnica bombeiro-vítima



Fonte: A própria comissão, 2021

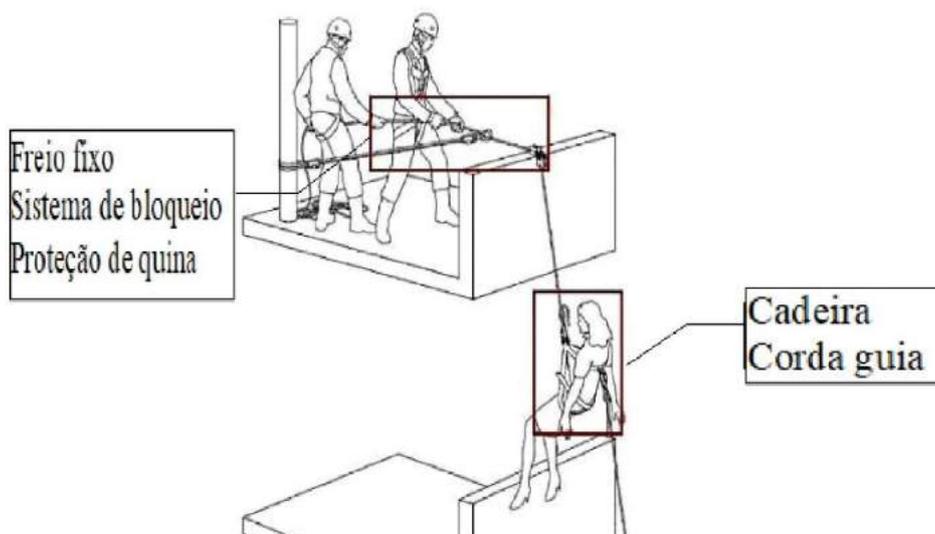
Resgate com freio alto (fixo)

Essa técnica consiste em realizar o rapel de forma que o sistema de frenagem fique sob responsabilidade de outro bombeiro que esteja na parte superior, ou seja, nessa técnica o freio permanece fixo e a descida é controlada de cima. Se a vítima se sentir segura poderá descer sozinha, mas recomenda-se que a descida seja junto a um bombeiro.

Será preferível a utilização do rack ao oito ou mosquetão, em razão da formação de cocas por estes tipos de freio.

Nesse sistema é importante que se tenha um sistema de captura de progresso para garantir a segurança da descida. Tal sistema é realizado para que se por algum motivo o segurança solte a corda, o sistema bloqueie automaticamente. Tal procedimento é utilizado com um cordim ou outro equipamento bloqueante.

Figura 135 – Resgate com freio alto



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

6.3 SALVAMENTO DE VÍTIMA COM TRAUMA/INCONSCIENTE

Para o salvamento de vítima com trauma ou que esteja inconsciente se faz necessário a imobilização em macas, conforme amarrações descritas no item 3.3 do presente manual. Após isso deverá prosseguir com os seguintes procedimentos:

- 1º. Permeie dois cabos da vida;
- 2º. Com o primeiro cabo da vida realizar com cada chicote, na parte inferior da prancha longa/maca cesto/sked, o nó fiel e o cote (pode também utilizar a fixação com o nó belonesi, para se obter uma alça ajustável);
- 3º. Com o outro cabo da vida realizar com cada chicote, porém na parte superior da prancha longa/maca cesto/sked, o nó fiel mais o cote (pode também utilizar a fixação com o nó belonesi, para se obter uma alça ajustável);
- 4º. Ao término do procedimento anterior, realizar o nó nove para compor o sistema de descida;
- 5º. Conectar um mosquetão nos dois nós nove, de forma a juntar as alças de sustentação;

Após a vítima já estar devidamente acondicionada para a descida é hora de montar o sistema de descida para o resgate, com os seguintes procedimentos:

- 1º. Conectar no mosquetão da alça de sustentação um anel de fita dobrado duas vezes (ou fita tubular) de forma que no final tenha um comprimento de aproximadamente 25 centímetros. E na outra extremidade dessa prolongação clipar outro mosquetão (esse mosquetão que irá no sistema de frenagem da vítima);
- 2º. Para a descida será necessário um sistema de frenagem para a vítima e outro para o socorrista; sendo que o freio oito da vítima deverá ser montado acima e para o lado inverso do comando do socorrista (socorrista destro = sistema da vítima montado para a esquerda); conectar o mosquetão da prolongação da alça de sustentação no freio oito;
- 3º. O sistema de descida do socorrista será freio com um freio oito abaixo do freio da vítima, a uma distância de aproximadamente 12 centímetros da Prancha com a maca. E será montado pelo lado em que o socorrista executa a frenagem;
- 4º. Feito isso o socorrista terá que transferir o peso da prancha longa para o seu sistema de frenagem; para tanto, tendo em mãos um anel de fita/fita tubular que alcance aproximadamente 12 centímetros acima prancha longa/maca, e dois mosquetões; Onde deverá conectar cada mosquetão em uma extremidade do anel de fita; ou seja, um dos mosquetões será acoplado na cadeirinha do socorrista pelo lado inverso que irá executar a descida, enquanto, o outro mosquetão será conectado no orifício menor do freio oito de cima, de forma que na descida o socorrista possa trazer consigo o sistema de frenagem da vítima;
- 5º. Feito isso o socorrista tomará a posição de descida e irá executar a trava completa do seu freio oito;
- 6º. Os outros integrantes da guarnição colocarão a prancha longa no vazio;
- 7º. O socorrista deverá desfazer a trava do seu freio e realizar a descida se atentando em verbalizar e proteger a vítima;

Figura 136 - Sistema para resgate de vítima inconsciente



Fonte: A própria comissão, 2021

7 TÉCNICAS DE SALVAMENTO II

7.1 NÓS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA ASCENSÃO

Os equipamentos individuais necessários são: capacete, cadeira de salvamento, um par de ascensores de punho, quatro mosquetões com trava de rosca, dois auto-seguros, um par de luvas e um sistema de pedaleiras (fabricadas ou improvisadas com fitas tubulares).

Preferencialmente, deve-se executar uma ascensão com uso dos aparelhos específicos citados acima, pois o bombeiro poderá ter maior agilidade, e eficácia. No entanto, quando não se dispõe dos aparelhos ascensores, os nós que bloqueiam a corda podem ser uma boa alternativa técnica, como o prussik, o marchard ou a ascensão com o nó belonesi e cabo da vida.

No caso do uso de nós será apresentada a ascensão com o nó prussik em que os equipamentos individuais necessários são: capacete, cadeira de salvamento, dois auto-seguros, dois mosquetões (um para cada auto), um par de luvas e um par de cordins.

7.2 TÉCNICAS DE ASCENSÃO

A ascensão é toda progressão vertical que implica em deslocamento, no mínimo, do peso do próprio corpo. Sendo muitas 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.

A técnica recomendada de ascensão inclui o uso de ascensores de punho, ou seja, um ascensor para cada mão, ambos conectados à cadeira de salvamento e cada um com seu estribo, sempre com dois pontos de fixação da cadeira aos aparelhos, e estes, à corda. Secundariamente, pode-se utilizar nós bloqueadores, como técnica alternativa de ascensão.

São diversos os locais que podem exigir a progressão vertical do bombeiro militar 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. E no ambiente rural, encostas, costeiras, cachoeiras ou vales podem ser o cenário de um acidente que demande uma operação de salvamento em altura.

7.3 MONTAGEM DO SISTEMA DE ASCENSÃO

Montagem do Sistema com Aparelhos Bloqueadores

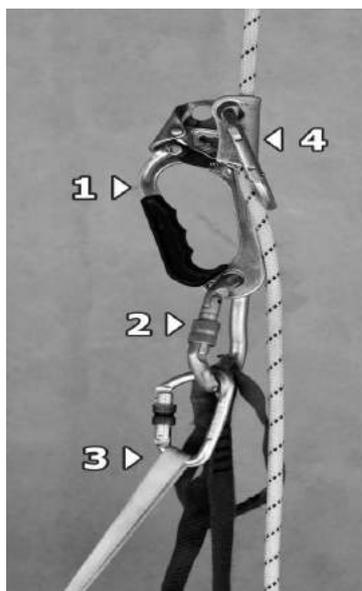
Após equipar-se com capacete, cadeira, dois auto-seguros, dois mosquetões (um em cada auto) e dois ascensores já preparados com suas respectivas pedaleiras e mosquetões auxiliares, posicione os ascensores na corda para ascensão, de maneira que o ascensor de cima deverá estar na altura do braço semi estendido (direito ou esquerdo conforme escolha pessoal), quando o bombeiro estiver sentado na cadeira.

Para a execução da ascensão:

- 1º. o aparelho inferior é colocado na corda;
- 2º. Conecte o mosquetão do auto-seguro no olhal apropriado na parte inferior do ascensor (feche o gatilho e trave o mosquetão);
- 3º. Ajuste a pedaleira;
- 4º. Conecte o mosquetão auxiliar na parte superior do aparelho, no olhal apropriado como um guia para a corda, tendo a função de impedir que o aparelho se desconecte da corda durante a operação;
- 5º. Coloque o aparelho superior na corda;
- 6º. Conecte o mosquetão do outro auto-seguro no olhal apropriado da parte inferior do ascensor (feche o gatilho e trave o mosquetão);
- 7º. Ajuste a pedaleira;
- 8º. Conecte o mosquetão auxiliar na parte superior do aparelho, no olhal apropriado como um guia para a corda, tendo a função de impedir que o aparelho se desconecte aleatoriamente da corda durante a operação;
- 9º. Verifique se todos os mosquetões estão fechados e travados corretamente;
- 10º. Posicione os ascensores o mais alto possível na corda;

11º. Sente-se na cadeira de salvamento e posicione os pés nas respectivas pedaleiras, verificando os ajustes (as pernas não deverão estar completamente estendidas, pois a subida não será eficiente).

Figura 137 - Ascensor de punho esquerdo



Fonte: Frechou, 2017

Figura 138 - Ascensores de punho (duplo)



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Figura 139 – Montagem da pedaleira nos ascensores



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Montagem do Sistema com Nó Prussik:

O tamanho da pedaleira (feita a partir da união de dois cordins ou de um cordim a uma fita) dependerá do biotipo do bombeiro. O comprimento do cordim superior deve permitir que depois de aplicado o nó prussik na corda de subida e conectado a alça do cordim no mosquetão da cadeira, o bombeiro tenha à frente de seu rosto o nó, após estar colocado no sistema (sentado na cadeira de salvamento). A pedaleira, depois de aplicada à corda, deverá permitir que o bombeiro possa posicionar o pé para apoio ou ambos os pés.

Para a execução da ascensão:

- 1º. O cordim superior deve ser colocado na corda aplicando-se o nó *prussik* com duas a três voltas, ajuste muito bem as voltas do nó para evitar que ele deslize e seu travamento seja comprometido. Mantenha o nó de união do anel do cordim lateralizado;
- 2º. Após aplicação do nó na corda, conecte a alça do cordim no olhal central da cadeira com um mosquetão com trava de rosca;
- 3º. Aplique o nó prussik com o outro cordim abaixo do outro cordim já instalado na corda;
- 4º. Conecte um auto-seguro ao cordim do nó prussik longo através de mosquetão próprio, de modo que o bombeiro fique conectado a corda por dois pontos, ambos fixos no olhal central da cadeira de salvamento;

- 5º. Progressão. Ocorre com o deslizamento do cordim superior pela corda para acima, estando todo o peso do corpo apoiado no cordim inferior;
- 6º. Após o posicionamento do cordim superior acima, sente na cadeira e deslize o outro nó prussik para cima;
- 7º. Chegada. Na parada para saída do sistema, deverá haver uma fita ou auto-seguro para que o bombeiro possa ancorar-se e realizar a saída com segurança.

Figura 140 - Detalhamento da Montagem do Sistema



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Recomendações importantes na progressão vertical

- Procure desenvolver sua habilidade de subir com segurança e com mínimo esforço e de saber improvisar em situações inesperadas ou difíceis.
- Durante a ascensão, mantenha o corpo o mais vertical possível, procurando exercer maior força nas pernas, utilizando as mãos para projetar os ascensores para cima e manter o equilíbrio, um de cada vez.

- Nunca desconecte qualquer dos aparelhos da corda durante a ascensão se ainda não tiver chegado ao seu objetivo e se não estiver seguro em uma parada. Sempre prepare uma ancoragem de chegada para sair do sistema com segurança.
- Utilize sempre o mosquetão auxiliar como guia na parte superior do ascensor, para evitar que o aparelho se desconecte inadvertidamente.

7.4 TÉCNICAS DE ASCENSÃO EM ESTRUTURAS METÁLICAS

Primeiramente explanaremos sobre as 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 (montanha russa, roda gigante, entre outros), elevadores, plantas de processamento industriais, etc.

Os equipamentos individuais necessários são: capacete, cadeira de salvamento, peitoral ajustável, um par de ascensores de punho, dois auto-seguros, seis mosquetões com trava de rosca, um par de luvas e um sistema de pedaleiras.

Os equipamentos necessários para operacionalizar o sistema são: corda dinâmica de 11 mm (onze milímetros) de diâmetro, fitas tubulares ou fitas costuradas, mosquetões de aço ou de alumínio com trava de rosca, freio oito e proteção para corda.

Orientações UIAA

O teste de performance das cordas de escalada, chamado de “Chute UIAA”, prende-se um peso de 80 Kgf à ponta de um pedaço de corda com 2,80 m. Simulando uma queda em ponta de corda, uma ponta é fixada à uma ancoragem, 50 cm acima passa-se a corda por uma costura (simulando o 1º pino) e posiciona-se o peso 2,3 m acima dessa costura (como se o guia estivesse 2,3 m acima do último pino).

O teste constitui em soltar o peso simulando uma queda várias vezes consecutivas até que a corda arrebente. Ao ser aparado pela corda, o peso está à

uma velocidade de 36 km/h e a duração da queda é aproximadamente 1 segundo. O número de quedas que a corda suporta até arrebentar é o resultado do teste.

Assim, uma corda 8 chutes UIAA suportou oito quedas nas condições acima sem arrebentar. Para ser aprovada pela UIAA, uma corda deve suportar no mínimo 5 chutes.

Para a continuidade do assunto, faz-se necessário a definição do conceito de Fator de impacto, cujo entendimento é básico e fundamental a qualquer um que queira praticar a escalada.

Fator de impacto, também chamado Fator de queda, é uma relação entre o comprimento de corda existente entre o segurança (escalador que está fazendo a segurança) e o guia (escalador que está subindo a via), dividido pela altura da queda do guia (o dobro da distância deste até a última costura que ele fez). Assim, o fator de impacto exprime para uma queda o quanto a corda poderá absorver de impacto.

Assim, como no caso dos chutes UIAA, cair aproximadamente 5 metros com apenas 2,8 m de corda corridos resulta em um fator de impacto de 1,78. Em uma queda de também 5m só que depois de 40 m de corda corridos o fator de impacto cai para 0,125. No primeiro caso, do teste UIAA, existe muito menos comprimento de corda para atuar como um amortecedor, enquanto que no segundo caso existe 40 m de corda para se alongar e absorver o impacto.

$$\text{Fator de Queda} = \frac{\text{Altura da queda (dobro da distância do guia até a última costura)}}{\text{Comprimento total de corda existente entre o guia e o segurança}}$$

Ascensão na Técnica Bombeiro

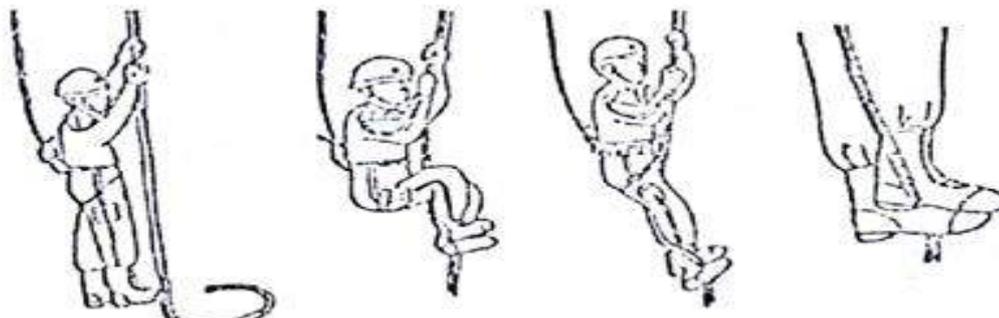
Posição dos braços: pegada no cabo acima da cabeça dando sustentação ao corpo.

Posição das pernas: o cabo passa por entre as coxas e segue entre o dorso de um dos pés e o calcanhar do outro.

Progressão: quando os braços fizerem a puxada elevando o corpo ocorre a flexão dos joelhos e a elevação das pernas, que deslizam no cabo para novamente firmarem-se a realizar a extensão das pernas; haverá então a troca de posição das mãos, uma de cada vez, para uma posição mais acima do cabo,

repetindo-se a manobra até alcançar o objetivo. Olhar o objetivo durante o deslocamento.

Figura 141 - Execução da Técnica Bombeiro



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Ascensão em Mosaico e Similares

Processo de progressão em que o bombeiro utiliza reentrâncias, saliências e suportes em concreto, peculiaridades de cada edificação.

Figura 142 - Modelo de escalada urbana em mosaico



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Antes de iniciar a progressão deve-se estudar a forma mais rápida e segura de atingir o objetivo, sendo empregada a melhor técnica para tal.

Ao iniciar a progressão deve-se ter em mente:

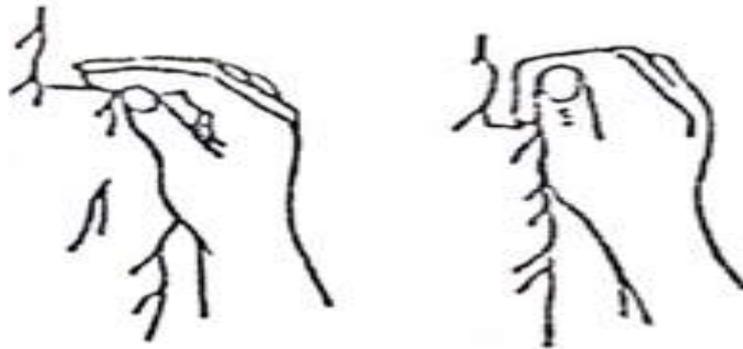
- Poupar energia usando mais a força das pernas;
- Progredir com segurança, certificando o bom apoio dos pés e das mãos;

- Não usar os joelhos como apoio, pois não é seguro;
- Usar técnica de 03 pontos;
- Usar grupo homogêneo para que um faça a segurança do outro

A posição das mãos na progressão deverá ser a que melhor aproveitar o máximo de todas as saliências, de forma a agarrá-las.

Os dedos devem estar bem unidos para minimizar a força usada e perder menos energia.

Figura 143 - Tomada de dedos (garra pequena) e tomada de unha (cansativa)



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Figura 144 - Tomada arredondada e tomada completa (maior segurança)



Fonte: Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

8 TÉCNICAS DE SALVAMENTO III

8.1 RESGATE DE VÍTIMA NO CABO PARALELO

Esta técnica é empregada para resgatar pessoas que estão presas em cordas no plano vertical. Geralmente praticantes de rapel por lazer ou trabalhares em plano elevado, que tiveram a queda impedida pelo auto-seguro, talabartes ou trava quedas.

Figura 145 - Resgate de vítima no cabo paralelo



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Essa técnica requer que o bombeiro militar que for realizar o resgate tenha pleno conhecimento do funcionamento dos equipamentos que a vítima está utilizando, de modo, a facilitar a retirada da vítima de forma segura e rápida.

Procedimentos:

- 1º. Deverá ser montada um cabo de descida próximo da vítima;
- 2º. O bombeiro que estiver fazendo o resgate deverá descer por esse cabo até a altura da cabeça da vítima, momento em que fará a trava do freio;
- 3º. O Bombeiro irá avaliar se há necessidade de vestir uma cadeirinha na vítima ou se é seguro utilizar a que já se encontra nela;

- 4º. O bombeiro deverá ancorar a vítima em seu sistema de freio. Tal procedimento pode ser realizado por meio de fita tubular/anel de fita e mosquetões;
- 5º. O bombeiro poderá usar de diversas formas para fazer um pequeno içamento da vítima, a fim de folgar o seu sistema e ser possível a retirada dos seus equipamentos. Aqui recomendamos que já leve pré-montado um sistema de vantagem mecânica com captura de progresso; caso não seja possível pode-se ainda realizar o corte do cabo em que a vítima se encontra;
- 6º. Após a vítima já estar vinculada ao sistema do socorrista, deverá ser desfeita a trava do freio e realizar a descida;

Figura 146 - Resgate de vítima no cabo paralelo



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Figura 147 - Sistema pré-montado de vantagem mecânica



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

8.2 RESGATE DE MÚLTIPLAS VÍTIMAS

Em determinadas ocorrências, devido ao risco eminente de colapso da estrutura, se faz necessário a evacuação imediata das pessoas. O exemplo clássico dessa situação são os grandes incêndios em edificações verticais, onde não é possível a utilização das escadas como rota de fuga, assim a equipe de resgate deve lançar mão das técnicas de resgate de múltiplas vítimas. Nesse manual iremos elencar as técnicas constante no MTB nº 26 do CBPMESP (2006), que são: elevador, tirolesa, pendulo, rede de abordagem e uso de viatura prolongável, tais como a auto escada e a plataforma mecânica.

Elevador

Esta técnica consiste em um método de salvamento de vítimas com freio oito fixo por meio de uma corda de, no mínimo três vezes a altura do patamar em que se encontram as vítimas. Após passar a corda pelo freio oito, efetue duas alças com o nó oito duplo, um em um chicote, junto ao freio oito (através do qual descera a primeira vítima), outro junto ao solo. À medida em que a vítima desce, a

outra alça sobe para ser utilizada pela próxima vítima, funcionando como se fosse uma gangorra.

É necessário que um bombeiro 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 na corda, especialmente se ela for muito longa.

Figura 148 - Técnica elevador



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Tirolesa

A tirolesa constitui outra opção para abandono de uma edificação e consiste basicamente em um sistema de cordas usado para deslocamento horizontal ou inclinado.

A tirolesa não costuma ser empregada nos resgates, devido à complexidade para a sua montagem, as cargas geradas nas ancoragens e também pela dificuldade de acessar o ponto a ser atingido para fins de efetuar a amarração.

Por conta disso Aguiar (2016) aponta que devemos observar as seguintes considerações:

- A dificuldade de superar o obstáculo é maior do que realizar a montagem do sistema;
- O tempo de preparo da tirolesa é menor do que a da superação do obstáculo;
- É possível fazer o teste de carga antes de usar o sistema;
- O ângulo da ancoragem não irá multiplicar as forças de forma excessiva;
- Existe material suficiente para realizar a montagem do sistema e para prever os *backups* necessários;

Nesse sentido ao se optar pela montagem da tirolesa, o primeiro a descer deve ser um bombeiro, que além de ajudar na recepção das vítimas, testará o sistema e seu funcionamento;

As vítimas devem ser posicionadas de forma a ficarem distantes da polia ou freio, bem como deverão possuir um peitoral, para o caso de tornarem-se inconscientes.

Detalhes do sistema:

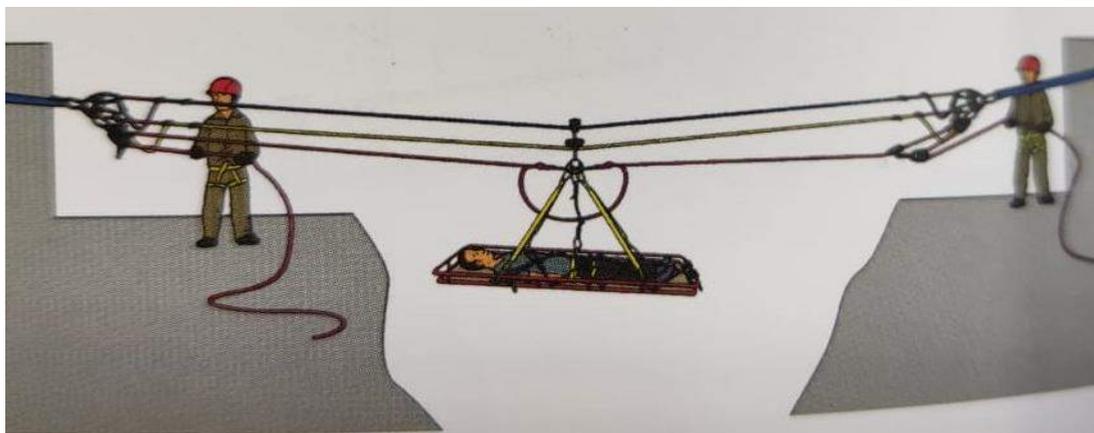
- Após a escolha dos pontos de ancoragens o tracionamento dos cabos deve ser feito respeitando a “regra dos 12” (já descrita no presente manual) por meio do uso de multiplicadores de força.
- A tirolesa deverá ter duas cordas onde a vítima será ancorada por meio de polias. E uma corda para controlar a descida da vítima (freio)
- Em tirolesas horizontais deve se prever um cabo para realizar tanto a frenagem como a condução da vítima até o ponto de destino; sendo que tal medida é necessária de modo a evitar uma parada, haja vista o peso da vítima faz com que seja formada uma catenária no cabo impedindo o deslizamento da vítima do meio para o final.

Figura 149 - Descida assistida por freio superior



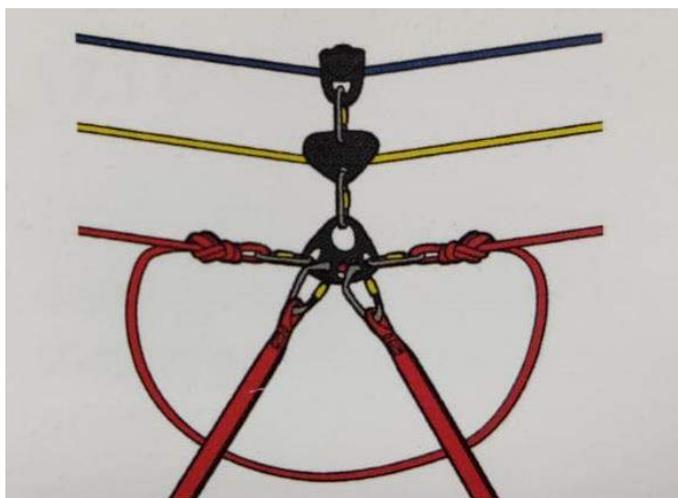
Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Figura 150 - Tirolesa horizontal



Fonte: Aguiar, 2016

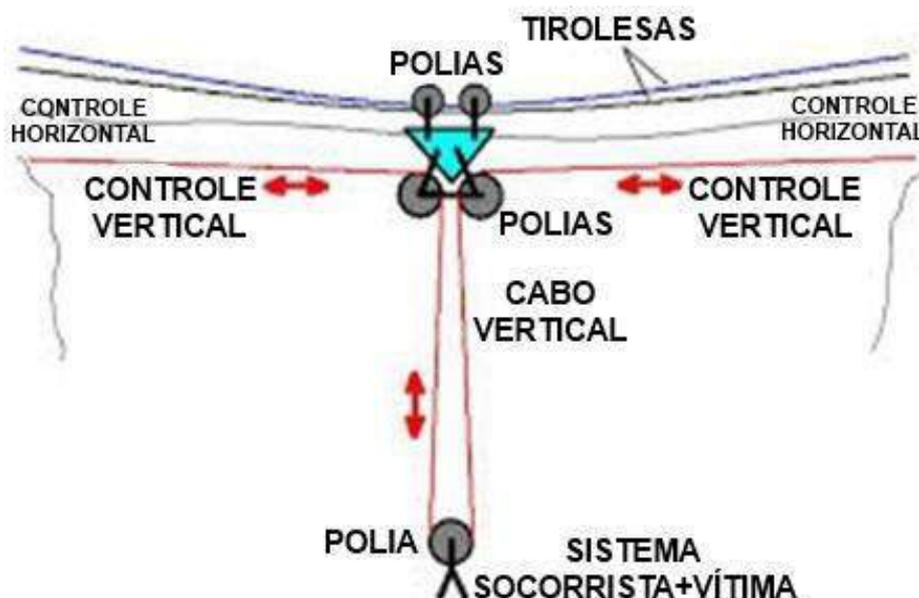
Figura 151 - Detalhe do sistema para tirolesa horizontal



Fonte: Aguiar, 2016

Existe uma variação da tirolesa que é denominada de capuã, que é utilizada para transposição de vãos onde seja necessário deslocamento horizontal e vertical.

Figura 152 - Tirolesa capuã



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Pêndulo

Método através do qual procede-se o abandono de uma edificação a outra, de um nível superior a um inferior, levando-se em conta a relação altura e distância entre prédios, considerando-se a altura da localização das vítimas bem superior à distância entre as torres (para que seja eficiente).

Para tanto, são ancorados um freio fixo em cada prédio (preferencialmente um descensor linear), sendo ancorados os dois chicotes à cadeira da vítima. Os chicotes são recolhidos, e os freios travados. A liberação dos freios inicia-se pelo lado em que as vítimas estão e o outro freio só é liberado no momento em que desejar-se regular a altura da vítima, descendo-a até o patamar de destino. Neste outro prédio, além do freio, é conveniente haver um sistema de vantagem mecânica pré-montado. Retirada a vítima, recolhem-se as cordas para a retirada da próxima vítima.

Rede de Abordagem

No estado de São Paulo este recurso já salvou vidas no passado, como no incêndio do Edifício Andraus, e é também uma opção válida para salvamento de múltiplas vítimas. É utilizada para transposição de vãos, devendo ser ancorada de modo a formar um “V”, formando uma ponte cujas laterais sirvam de parede ou corrimão às vítimas. As vítimas deverão atravessar preferencialmente ancoradas por uma linha de segurança e o número e frequência de vítimas deve ser controlado por um bombeiro.

Figura 153 - Resgate de vítima por meio de rede de abordagem



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Uso de viaturas (auto escada mecânica e plataformas)

O uso de viaturas prolongáveis para o resgate requer um operador habilitado e com perícia para arvorar o sistema de resgate em locais de difícil acesso. Tal procedimento ainda depende das restrições do local para o arvoreamento, tais como ruas estreitas e solo instável. Quando essas viaturas são empregadas, na medida do possível, as vítimas deverão estar acompanhadas por bombeiros, ancoradas e utilizando equipamento de proteção individual (EPI).

Figura 154 - Abandono de edificação por viatura aérea



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

8.3 RESGATE DE SUICIDA

O resgate de suicida requer um conjunto de técnicas e táticas de abordagens. Por isso não requer somente a atuação de equipes de salvamento em alturas, pois o sucesso da ocorrência dependerá principalmente da negociação com o suicida. Neste manual iremos abordar nesse tópico as técnicas de salvamento em alturas que poderá ser empregada quando as táticas de negociação não surtirem efeito. Para tanto iremos utilizar como parâmetro as informações contidas nos manuais e salvamento em altura dos Corpos de Bombeiros dos Estados do Rio de Janeiro e Goiás, com algumas adaptações à realidade do estado de Mato Grosso.

Para se ter sucesso em uma operação de resgate de suicida o elemento surpresa é o fator primordial para o sucesso da operação. Nesse sentido a equipe de resgate deve sempre desviar a atenção do suicida para que a equipe de intervenção possa ter sucesso no resgate.

Técnica de Rapelar por cima do suicida

Esta técnica somente é realizada na possibilidade de se armar um sistema acima da vítima sem que ela perceba. Consiste basicamente de um rapel do andar acima da vítima, realizado por três bombeiros simultaneamente para aumentar as chances de sucesso. Os militares montam o sistema de forma que o chicote da corda seja de um comprimento pouco maior do que o suficiente para chegar ao suicida e tenha um nó de segurança para evitar acidentes. Após o posicionamento, ao considerarem seguro e que a vítima esteja distraída pelo negociador, ambos se lançam, simultaneamente até a vítima, que deverá ser empurrada com os pés para dentro do andar em que se encontra.

Utilizando a técnica de descida de precisão e, se prevalecendo do elemento surpresa, os socorristas agarram o suicida/tentante e o imobilizam. O objetivo é que o socorrista do centro seja o responsável por comandar o “bote” e por imobilizar o suicida antes que ele possa lançar-se no vazio.

Segundo o Manual de Salvamento em Altura do CBMERJ (2019) para a execução da técnica, temos que:

1. Ancorar as cordas da equipe tática (uma para cada socorrista em altura) em andar superior ao de onde se encontra o suicida/tentante, de preferência, três andares acima ou nove metros. Após ancoradas, as cordas deverão permanecer enroladas, com os socorristas, empregando o método coroa japonesa;
2. Equipar-se para descida de precisão e posicionar-se do lado de fora da sacada. Os três deverão passar para fora ao mesmo tempo evitando ao máximo fazer barulho com o intuito de não chamar a atenção do suicida/tentante. O êxito da técnica dependerá do fator surpresa;
3. Após os socorristas estarem prontos, isto inclui a corda ainda estar enrolada em coroa japonesa sendo retidas pela mão oposta a mão de comando, entre as pernas de cada socorrista e sem cote, estes aguardarão a ordem do comandante do socorro para executarem a ação tática. O socorrista central (em havendo três) é o responsável por comandar e executar o “bote”, com sincronismo, devendo ser o mais experiente dos três;
4. Após a ordem de executar o “bote”, os três (em havendo três) deverão lançar as cordas para baixo e, simultaneamente, realizar a descida de precisão até o suicida/tentante;
5. Ao chegar ao suicida/tentante, o socorrista central deverá prontamente agarrá-lo. Caso não o alcance, os socorristas laterais tentarão fazê-lo. O primeiro que agarrar não soltará mais e aguardará os outros dois para darem continuidade a imobilização;
6. O primeiro socorrista a agarrar o suicida/tentante permanecerá conectado ao sistema até o suicida/tentante estar completamente imobilizado para que, caso o mesmo tente se lançar no vazio, este socorrista esteja com segurança e tenha a possibilidade de impedi-lo;
7. Após o suicida/tentante estar completamente imobilizado o socorrista poderá se desconectar do sistema.

Figura 155 - Trio de bombeiros prontos para o “bote”



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Figura 156 - Socorristas atingindo o objetivo



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Técnica de Resgate suicida em mesmo nível

Nesse tipo de resgate, geralmente a equipe não terá a favor o elemento surpresa, haja vista, que na maioria das vezes o suicida estará de frente para o negociador e demais bombeiros. Dessa forma essa técnica deve ser constantemente treinada, pois se não houver sintonia entre os bombeiros resgatistas e toda a equipe, são grandes as chances de insucesso.

Assim segue a descrição dos procedimentos a serem adotados conforme consta no Manual de Salvamento em Altura do CBMERJ (2019):

- 1º. Equipar o abordador (preferencialmente socorrista em altura) com o EPI adequado para salvamento em altura ficando este elemento ligado a um freio fixo bloqueado durante toda a negociação. Isto deve-se ao fato de que, provavelmente, ele será o elemento mais próximo do suicida/tentante, portanto, com maior chance de tentar agarrá-lo;
- 2º. Caso seja possível, o abordador deverá posicionar-se lateralmente ao suicida/tentante propiciando à equipe tática a outra lateral para que possam atuar com o elemento surpresa. Mesmo que o suicida/tentante saiba ou perceba a presença da equipe tática, durante a abordagem, haverá momento em que o suicida poderá ter sua atenção desviada permitindo a ação desta equipe;
- 3º. Outra possibilidade é a de se utilizar um anteparo, por exemplo, uma viatura, que esconda a equipe tática da visão do suicida/tentante;
- 4º. A equipe tática deverá ser composta por até dois socorristas em altura, equipados durante todo o tempo e conectados a um freio fixo bloqueado, propiciando que os mesmos possam agarrar o suicida/tentante ou até mesmo se projetar para fora da estrutura a fim de agarrá-lo. O freio fixo permite descer o socorrista e o suicida/tentante para o andar inferior ou até mesmo até o chão/água finalizando o salvamento;
- 5º. Devido a provável presença de quinas vivas e que, existe a possibilidade de não se conseguir instalar as proteções de quina (proteção de mangueira), deve-se confeccionar dois freios fixos independentes, incluindo as ancoragens principais e secundárias, para cada socorrista, aumentando a segurança na operação;

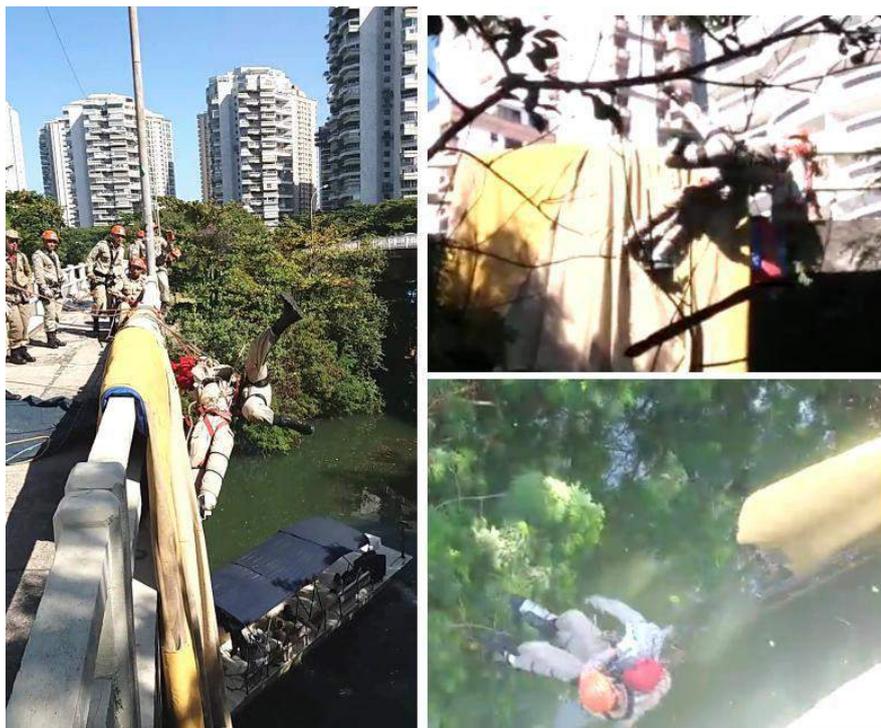
- 6º. Caso seja utilizada uma viatura para criar um anteparo e esconder a equipe tática, a própria viatura poderá ser utilizada como ponto de ancoragem;
- 7º. Outro fator preponderante para a utilização de dois sistemas independentes para cada socorrista é a possibilidade de queda do socorrista juntamente com o suicida/tentante, proposital ou acidental, aumentando sobremaneira a carga sobre todo o sistema. Se possível, utilizar cordas dinâmicas no freio fixo.

Figura 157 - Resgate de suicida em ponte



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Figura 158 – Abordagem do suicida e descida com o freio fixo



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

Figura 159 - Resgate de suicida em cobertura



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMERJ, 2019

8.4 SALVAMENTO UTILIZANDO ESCADAS

Em determinadas ocorrências envolvendo baixa altura não se faz necessário a montagem de um sistema de descida por corda vertical. Para isso

podemos utilizar as escadas existentes nas viaturas como meio auxiliar do resgate.

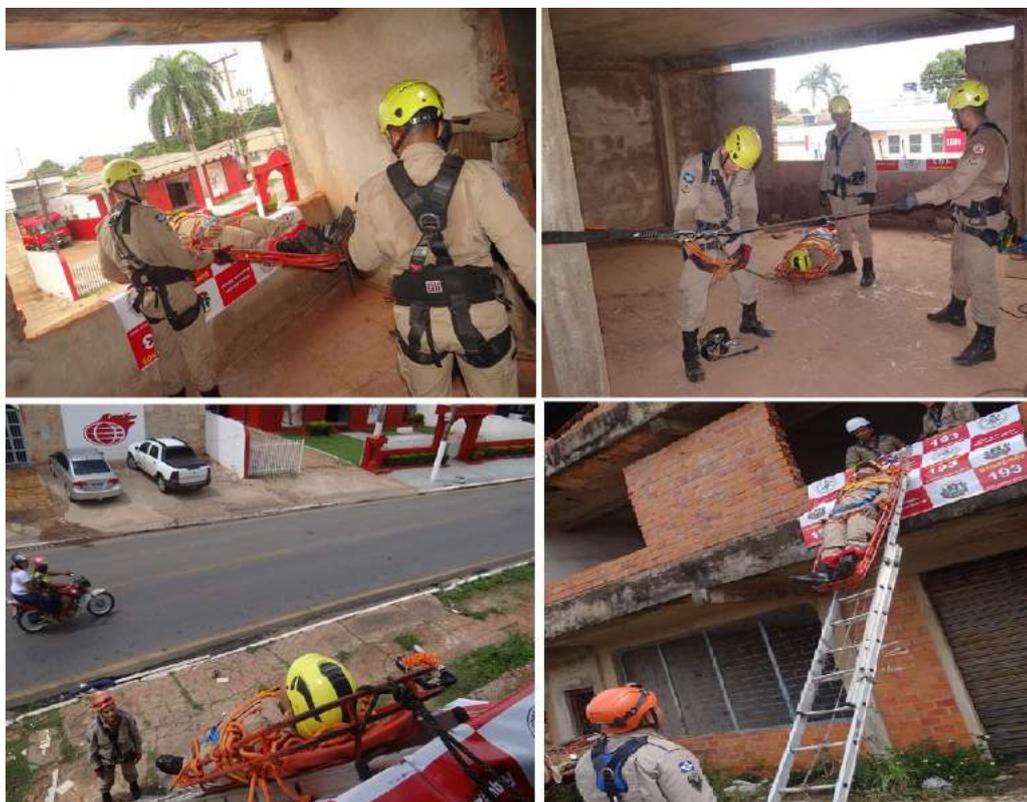
As escadas nessas situações podem ser utilizadas como ponto de ancoragem e ainda como meio para içamento e descida de uma vítima imobilizada.

O MTB nº 26 do CBPMESP (2006) cita alguns exemplos de situações comuns nos quais estas técnicas podem ser oportunamente aplicadas, como no caso de um morador que sofre uma descarga elétrica em sua laje quando tentava instalar ou arrumar sua antena de televisão, uma criança vítima de queda em telhado quando empinava pipa ou qualquer outra situação em que a descida da vítima pelo local por onde ela subiu se torne impraticável.

Escada trilho

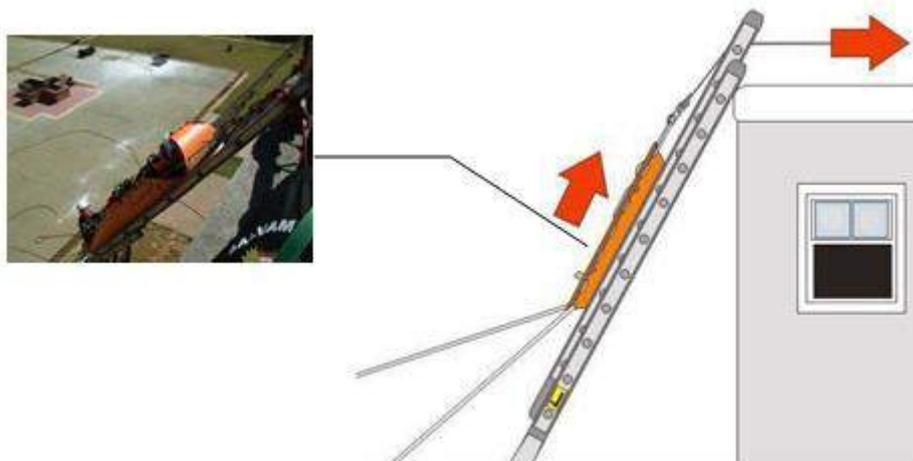
Está técnica consiste em utilizar a escada para fazer o deslizamento de uma maca no plano inclinado, de forma a retirar do plano vertical ou içar uma vítima.

Figura 160 - Técnica escada trilho para descida de vítima



Fonte: Da própria comissão, 2021

Figura 161 - Técnica escada trilho para içamento de vítima



Fonte: MTB nº 26 do CBPMESP, 2006

Execução conforme MTB nº 26 do CBPMESP (2006):

- 1º. A vítima imobilizada em prancha longa é fixada na maca *Sked* ou macacasto, sendo montados os tirantes de transporte e a corda guia.
- 2º. A escada prolongável deverá ser arvorada em local seguro, de modo que permaneça inclinada com uma angulação suave e segura, se possível menor ou igual a 45 graus;
- 3º. A maca é ancorada através de seu ponto de fixação superior;
- 4º. A corda é instalada em um freio oito ou rack fixo (no caso de descida) ou em um sistema de vantagem mecânica (no caso de içamento);
- 5º. A maca deve ser assegurada para seu posicionamento sobre os banzos da escada;
- 6º. Dois bombeiros serão responsáveis pela corda guia e recepção da vítima, enquanto outro assegura a descida da vítima.
- 7º. Conferida toda a segurança, checadas as funções e estando todos prontos, o comandante da operação determina para que avancem a maca e que, cuidadosamente, a mesma deslize sobre a escada.
- 8º. A descida é controlada pela corda instalada ao freio fixo e orientada pela corda guia, até que a maca chegue em segurança ao solo.

9º. No caso de içamento, o sistema de freio é substituído por um sistema de vantagem mecânica.

Escada Mão-francesa

Esta técnica é empregada em locais onde não se tenha um ponto de ancoragem confiável ou em coberturas de edificações.

Figura 162 - Técnica mão-francesa



Fonte: A própria comissão, 2021

Execução conforme MTB nº 26 do CBPMESP (2006):

- 1º. A vítima imobilizada em prancha longa é fixada na maca *Sked* ou macacasto, sendo montados os tirantes de transporte e a corda guia.
- 2º. A escada prolongável deverá ser arvorada em local seguro, realizando a fixação do freio oito em seu topo com fita tubular
- 3º. Os croques deverão ser fixados na escada prolongável com cabo da vida, de modo que fiquem paralelos ao solo e presos ao degrau, o que possibilitará o avanço da escada e a formação de um vão livre para passagem da maca
- 4º. Faça o nó oito duplo na corda, instalando-a na peça oito, fixa na escada;

- 5º. Desloque a vítima junto a escada para conectar o mosquetão da maca ao nó duplo oito;
- 6º. Dois bombeiros serão responsáveis pelo apoio e segurança na base da escada pela corda guia e recepção da vítima.
- 7º. Dois outros bombeiros ficarão responsáveis respectivamente pelos croques (avanço da escada) e um terceiro pela liberação da corda e descida da vítima.
- 8º. Conferida toda a segurança, checadas as funções e os estando todos prontos, o comandante determina para que avancem a escada e que, cuidadosamente, a maca seja colocada no vão.
- 9º. A descida é controlada pela corda instalada ao oito fixo e orientada pela corda guia até que a maca pouse em segurança no solo.

Escada rebatida

É o método no qual se posiciona a escada perpendicular ao plano da edificação de forma a fixar a maca ao topo da escada. Sendo que a vítima é retirada na medida em que se movimenta a escada em direção ao plano horizontal. Esse método é muito utilizado em ocorrências, no entanto deve-se observar se o local tem espaço suficiente para rebater a escada.

Figura 163 - Técnica escada rebatida



Fonte: A própria comissão, 2021

Execução conforme MTB nº 26 do CBPMESP (2006):

- 1º. A vítima imobilizada em prancha longa é fixada na maca *Sked* ou macacasto, sendo montados os tirantes de transporte;
- 2º. A escada prolongável deverá ser arvorada em local seguro, realizando a fixação do tirante confeccionado por fita tubular ou cabo da vida no topo da escada em ambos os banzos
- 3º. Ancore duas cordas no pé da maca, em ambos os lados, para controle da descida, utilizando freio oito com passagem rápida ou o próprio corpo passando a corda por cima do ombro e por trás das costas;
- 4º. Devem ser instaladas cordas para controle da descida da escada por dois bombeiros que servirão também de corda guia;
- 5º. A maca é suspensa e levada próxima à escada para a fixação dos tirantes pré-confeccionados aos banzos da escada;
- 6º. A escada encostada na parede deve ser estabilizada por um bombeiro no solo;

Conferida toda a segurança, checadas as funções e os estando todos prontos, o comandante determina para que avancem a escada e para que os bombeiros liberem cuidadosamente a corda que controla a escada para que a maca seja colocada no vão.

Com a maca no vão, os bombeiros responsáveis liberam simultaneamente a corda para que a maca desça nivelada ou com a cabeça ligeiramente elevada.

A liberação é gradual até que a escada e a maca cheguem ao solo.

9 TÉCNICAS DE TRANSPOSIÇÃO

As técnicas de transposição são usadas para levar o bombeiro resgatista para o local onde haja a necessidade de fazer algum resgate ou prestar apoio a alguma guarnição.

Nas diversas ocorrências possíveis, é interessante que se tenha o pleno conhecimento de como fazer a montagem de tais sistemas para descida.

Para tanto, em todas as técnicas, o bombeiro deve trabalhar com segurança, utilizando um nó da Vida na cintura, acoplado um mosquetão ao circuito a ser transposto.

9.1 TÉCNICA DE TRAVESSIA “PREGUIÇA”

Essa técnica consiste no bombeiro se movimentar no cabo com o apoio das pernas e braços. O militar irá ficar pendurado no cabo de sustentação e usará além das forças dos braços e pernas, o balanço do cabo para dar mais impulso no deslocamento. Conforme consta no Manual de salvamento em altura do CBMMS (2016), deve-se realizar os seguintes procedimentos:

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

Figura 164 – Técnica “preguiça”

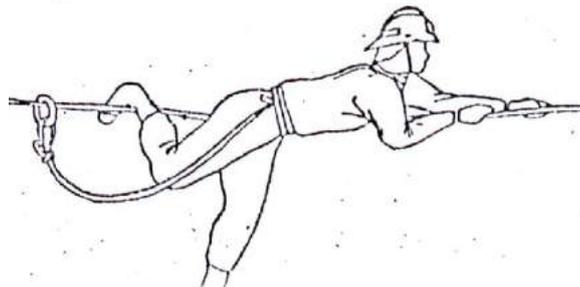


Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMMS, 2016

9.2 TÉCNICA DE TRAVESSIA “COMANDO CRAW”

Nessa técnica o bombeiro deita-se sobre o cabo mantendo sobre ele o dorso de um dos pés, estando o joelho da mesma perna flexionado, e a outra perna permanece solta naturalmente, como um pêndulo, mantendo o equilíbrio. A tração do corpo é feita com a perna que está sob o cabo e com os braços. A progressão deve ser regular e com o olhar à frente, voltado para o objetivo.

Figura 165 - Comando crawl



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Quando o bombeiro militar está progredindo e por algum motivo venha a se desequilibrar e cair do cabo, existem algumas formas de retomar o cabo e continuar o deslocamento. Uma das técnicas de retomada que é amplamente utilizada principalmente para fins didáticos é denominada de “oitava”, que consiste em o bombeiro segurar o cabo da travessia com as duas mãos como se fosse fazer uma flexão na barra e projetar as duas pernas para cima e a cabeça e tórax

para baixo simultaneamente, fazendo com que o corpo gire e possibilitando em retornar à posição inicial da técnica do comando crawl.

Figura 166 - Retomada do cabo pela técnica oitava



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMSC, 2012

Outra forma de recuperar o cabo após uma queda no comando crawl é pela técnica denominada macaco, que 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 irá auxiliar no movimento de girar o corpo.

Uma variação dessa técnica do macaco é denominada de pêndulo, que consiste no bombeiro utilizar a perna como pendulo para fins de fazer o giro e retomar o cabo do comando crawl.

Figura 167 - Retomada do cabo pelas técnica “macaco” e “pêndulo”



Fonte: Araújo, 2006

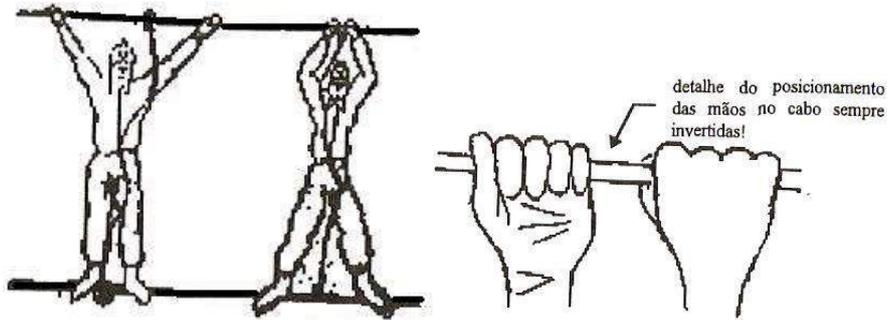
9.3 TÉCNICA DE TRAVESSIA “FALSA BAIANA”

Essa técnica de transposição é caracterizada pela progressão do bombeiro com o apoio de dois cabos de sustentação, sendo um superior onde irá apoiar as mãos e outro inferior onde ficará o apoio dos pés. O bombeiro irá progredir caminhando lateralmente.

Conforme o Manual de Salvamento em Altura CBMMS (2016), devem ser tomadas as seguintes precauções:

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

Figura 168 - Falsa Baiana



Fonte: Manual de Salv. em Altura do CBMMS, 2016

9.4 TÉCNICA DE RAPEL COM TRANSPOSIÇÃO DE OBSTÁCULOS (NÓ)

Essa técnica é utilizada como o serviço for realizado em local com elevada altura, em que teremos que emendar dois ou mais cabos. E por conta dessas emendas o bombeiro que estiver realizando a descida terá que transpor esses obstáculos, visto que o cabo não passará pelo freio oito.

Portanto será necessário transpor esses nós com os seguintes procedimentos:

- 1º. Ter em mão dois cordeletes;
- 2º. Ao se aproximar do nó (emenda) realizar a trava do freio oito;
- 3º. Para fins de treinamento convencionou-se utilizar o nó borboleta na emenda.
Para que o socorrista possa clipar o seu auto-seguro em tal nó;
- 4º. Com os cordeletes fazer dois prussik acima do nó;
- 5º. Conecte um prussik na cadeirinha e use o outro como pedaleira;
- 6º. Libere o freio oito e conecte-o abaixo da emenda já realizando a trava;
- 7º. Por fim desfaça os prussik e retome a descida utilizando o freio oito;

Figura 169 - Bombeiro se aproximado do nó



Fonte: A própria comissão, 2021

Figura 170 - Freio oito travado para a transposição do nó



Fonte: A própria comissão, 2021

Figura 171 - Auto-seguro clipado ao nó



Fonte: A própria comissão, 2021

Figura 172 - Confecção dos prussik para a transposição do nó



Fonte: A própria comissão, 2021

Figura 173 - Utilização da pedaleira para folgar o sistema



Fonte: A própria comissão, 2021

Figura 174 - Desmontagem do sistema de frenagem para a transposição do nó



Fonte: A própria comissão, 2021

Figura 175 - Descida normal após a transposição de nó



Fonte: A própria comissão, 2021

9.5 AUTO RESGATE NO RAPEL

Em situações adversas em que o socorrista tiver seu sistema de freio travado de forma alheia a sua vontade (boca de lobo, nó, cabelo preso, etc), ele poderá usar de técnicas específicas para não depender de ajuda externa. Dessa forma poderá usar ascensores, cordeletes ou até mesmo o nó azelha em oito no próprio cabo como pedaleira. Sendo que, a técnica empregada se assemelha à apresentada para a transposição de nó, tendo como princípio o uso de um sistema de pedaleira para levantar o corpo e folgar o sistema de frenagem.

10 OPERAÇÕES COM HELICÓPTEROS

Segundo Aguiar (2016), o uso de helicópteros em operações de emergência tem-se difundido muito, o que já é uma realidade em países desenvolvidos, usado não só no resgate vertical, mas também em buscas, salvamento aquático, combate a incêndios florestais, entre outros.

10.1 PROCEDIMENTOS

Nas operações de busca o helicóptero fornece ao resgatista uma ótima visão, por permanecer pairado no ar. Então, o helicóptero serve basicamente para os seguintes propósitos no resgate vertical (AGUIAR, 2016):

- a) Realizar busca de pessoas perdidas ou indícios de acidentes em matas fechadas de difíceis acessos;
- b) Transporte da equipe de resgate e dos equipamentos, maximizando tempo e esforço físico;
- c) Evacuação de vítima em situação de perigo até o local seguro;
- d) Transporte de vítima ao hospital.

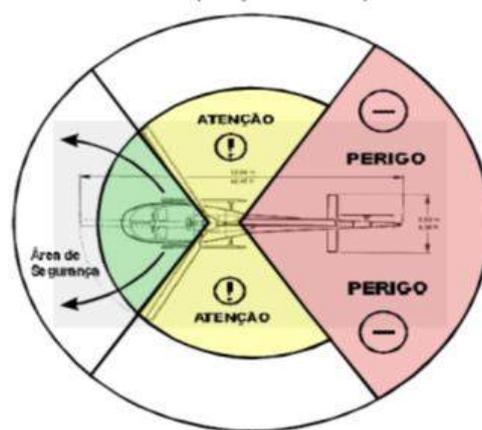
Considerando que as operações com helicópteros são perigosas, Aguiar (2016) afirma que acidentes podem ocorrer, principalmente quando há pessoas que não estão habituadas com os procedimentos e a segurança.

Assim, faz-se necessário procedimentos básicos, a fim de se evitar acidentes, os quais são:

- No pouso e na decolagem manter uma distância de 30 metros da Zona de Pouso (ZPH), até que o piloto autorize a aproximação;
- Quando um helicóptero se aproxima, tudo deve estar bem preso para evitar que voe com o deslocamento da massa de ar provocado pelo rotor;
- O uso de óculos de proteção preso ao rosto é obrigatório e evita que a poeira jogada pelo rotor entre nos olhos; se não houver um, desviar o rosto para o outro lado;

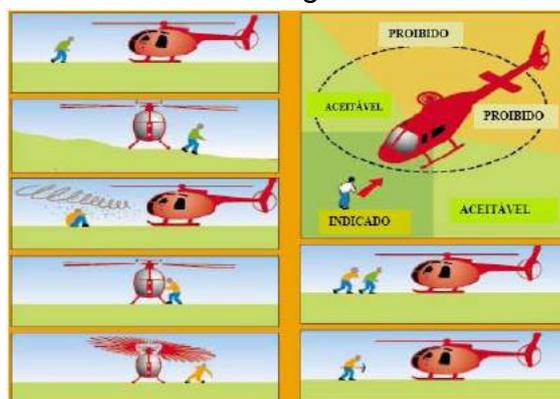
- Com o rotor em baixa velocidade as pás podem chegar mais próximas ao solo, sempre se aproximar do helicóptero com equipamentos e com a cabeça baixa, de preferência com o capacete bem preso à cabeça;
- Nunca correr em direção ao helicóptero e sempre se aproximar pela frente, onde o piloto o possa ver e somente com a autorização deste.
- Nunca se aproximar da Zona de Perigo que é a cauda da aeronave, ali fica o ponto cego do piloto e o outro rotor (de cauda).
- Em terrenos inclinados, aproximar-se e sair pelo lado mais baixo que a posição da aeronave;
- Ao adentrar a aeronave, tomar um assento e apertar o cinto de segurança.

Figura 176 - Orientação de acesso segura à aeronave



Fonte: Manual de Salv. em Altura CBMGO, 2017

Figura 177 - Acessos seguros à aeronave



Fonte: Filho, 2015

10.2 RAPELAR DO HELICÓPTERO

A operação tem como objetivo principal o posicionamento de homens em locais em que a aeronave se encontra impossibilitada de pousar ou manter-se pairado. Os fatores determinantes para a execução do desembarque através do rapel são avaliados por toda a tripulação, cabendo ao comandante da aeronave a decisão final quanto a real necessidade de realizar a operação.

Figura 178 - Descida de Helicóptero por Rapel



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

A operação de rapel do helicóptero é considerada de alto risco, trata-se de uma “carga viva” externa a aeronave, completamente sustentada pelo helicóptero que se encontra no ar, pairado, em uma situação complexa, haja vista o gráfico entre Velocidade e Altura, entre outros.

Os riscos mais graves durante a operação de rapel são:

- Perda súbita da potência da aeronave, havendo afundamento e pouso de emergência;
- Ruptura do cabo de sustentação, ou corte quando em situação de extrema necessidade como uma ação inevitável;
- Chegada brusca no solo do rapelista, quando este não controla eficientemente a descida, ou por afundamento da aeronave;
- Queda do rapelista por término do cabo de sustentação, provocado por posicionamento inadequado da aeronave (muito alto ou fora do ponto elevado). Tal situação deve ser alertada exaustivamente, o rapelista deve

sempre a atenção quanto ao “ponto de toque” e quantidade restante do cabo de sustentação;

- O procedimento de executar um nó no final do cabo não deve ser adotado, tal conduta provoca complicações durante a desequipagem do homem no cabo;

Lembre-se que pode acontecer do homem chegar ao solo e a aeronave ter que arremeter por emergência, desta forma havendo um nó no cabo, o homem será arrastado e/ou suspenso de forma descontrolada.

A fim de evitar tais ocorrências a operação do rapel deve ser executada por equipe especializada e bem treinada, desde a tripulação do helicóptero à equipe a ser desembarcada.

Como em operações reais nem sempre haverá um homem no solo para auxiliar na execução da segurança do rapelista, a atenção de todos deve ser redobrada.

Posicionamento de Rapel no Helicóptero

- Certifique-se que está com todos equipamentos de maneira correta: assento ajustado, oito, mosquetão, luvas calçadas, capacete, óculos, ou seja, EPI completo;
- Após embarcado e devidamente acomodado no interior da aeronave, mantenha se atento e com o aparelho oito em mãos;
- Aguarde autorização do Tripulante Operacional (TOp) para deslocar-se no interior da aeronave e posicionar-se para a equipagem;
- Quando autorizado, posicione-se agachado de joelhos no piso e de costas para a porta de desembarque. Aguarde o tripulante lhe repassar o cabo;
- Vista o aparelho oito conforme sua maneabilidade (destro ou canhoto), conecte-o ao mosquetão, contudo, não trave o equipamento;
- Mantenha sempre uma mão segura ao cabo (mão para freio) e a outra mão segura à aranha, continue aguardando a autorização do TOp;

- No rapel a saída para o esqui é feita de costas, a primeira perna a ser posicionada para fora da aeronave, em busca do degrau (sapata do esqui), é a perna que estiver ao lado da porta dianteira;
- Faça a negativa completa e mantenha as pernas estendidas durante o movimento;
- Após completar a negativa inicie a descida com as pernas unidas, peito afastado do aparelho oito e a mão que está no freio próximo à cintura pélvica;
- Mantenha o contato visual com o tripulante, pois ele pode querer comunicar-se com você, para isso alterne ao menos uma vez o olhar ao TOp;
- Tenha em vista o seu objetivo (ponto de toque), ao perceber a impossibilidade de alcançá-lo, por posicionamento inadequado da aeronave ou o cabo não alcançar o ponto (altura irregular), mantenha (PARE NO CABO) e comunique-se com o TOp;
- Quanto maior for a velocidade de descida, maior será o tranco que você dará na aeronave na hora de frear. Então, deve-se manter uma velocidade constante, mediana e segura;
- No momento mais oportuno para a descida execute-a com agilidade;
- Quando tocar o solo folgue e libere o cabo, procedendo um rápido agachamento.

Figura 179 - Liberação do cabo após descida



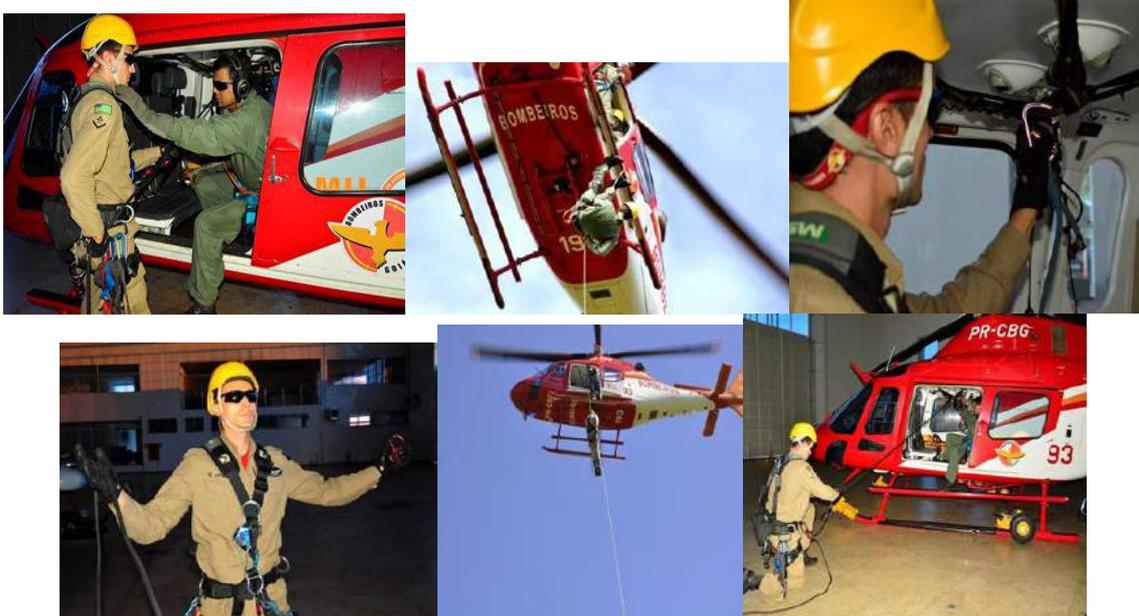
Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

- Deixe bem claro ao TOp que o cabo está livre (ABRA OS BRAÇOS). Caso o aparelho oito venha a se manter no cabo ou outro

inconveniente, aponte para o equipamento preso, não sinalize que o cabo está livre;

- No desembarque sobre pontos elevados, após se desequipar, não se desloque de costas, mantenha-se agachado em local seguro e atento.

Figura 180 - Posicionamento desde a entrada na aeronave até liberação do cabo



Fonte: Manual de Salv. em Altura CBMGO, 2017

10.3 OPERAÇÃO DE RESGATE AÉREO - *MC GUIRE*

O *Mc Guire* consiste no resgate de vítimas ou tripulantes de locais de difícil acesso, onde não é possível o pouso do helicóptero, nem ao menos sua aproximação para embarque no pairado. A retirada (de pessoas e/ou bens) é realizada por meio de um cabo suspenso pelo helicóptero.

A operação do *Mc Guire* deve ser muito bem analisada antes de sua execução, toda a tripulação deve participar do reconhecimento e estudo do local. Após a análise, um *briefing* rápido é sempre aconselhável. A perfeita execução com sucesso da operação está diretamente ligada ao grau de especialização e harmonia da tripulação.

Como já citado, se o rapel, sendo rápido, é considerado de alto risco, a técnica *Mc Guire* é ainda mais perigosa e demanda uma atenção especial dos militares que a praticam.

A aeronave se encontra na chamada “curva do homem morto” tendo uma “carga viva” suspensa em um cabo e que deve ser içada, transportada e baixada em local apropriado para pouso e embarque da vítima e/ou tripulantes operacionais.

Figura 181 - *Mc Guire* com vítimas e com maca



Fonte: Apostila do CSAIt CBMGO, 2011

Os riscos mais graves durante a execução da operação são:

- a) Perda súbita da potência da aeronave, havendo afundamento e pouso de emergência;
- b) Ruptura do cabo de sustentação, ou corte quando em situação de extrema necessidade como uma ação inevitável;
- c) Choque da “carga viva” contra árvores, paredões, rochas, edificações, entre outros;
- d) Oscilações da carga durante o içamentos e/ou deslocamentos da aeronave em situações de emergência;
- e) Chegada brusca no solo provocando por afundamento rápido da aeronave, ou por oscilação da carga no momento do “toque”;
- f) Giro descontrolado da “carga”;
- g) Choque com fiações, árvores, antenas, edificações ou solo durante o deslocamento com a carga. Para evitar isso além da atenção por parte da tripulação embarcada, é importante que o resgatista que acompanha a vítima fique atento ao nível e aos obstáculos no trajeto, havendo

necessidade de se comunicar com o Top embarcado o resgatista deve dar “toques” no cabo de sustentação, apontar o obstáculo e solicitar “para cima”;

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Eduardo José Slomp. **Resgate Vertical** - Manual de Bolso. 2ª Edição - Curitiba, 2016.

ALIEXPRESS. **Acondicionamento em Saco**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://pt.aliexpress.com/item/32834696257.html>. Acesso em: 30 maio 2021.

ARAUJO, Francisco Bento de. **Manual de instruções técnico-profissional para bombeiros - salvamento**. Brasília, 2006.

AVENTURA BRASIL. **Fitas Tubulares**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.aventurabrasilrs.com.br/fita-tubular-25mm-15kn-sideup>. Acesso em: 30 maio 2021.

BLOG UPRB. **Vítima real com cabelo preso em rapel**. [S. l.], 2012. Disponível em: <http://uprbc.blogspot.com/2012/01/jovem-fica-presa-pelos-cabelos-durante.html>. Acesso em: 30 maio 2021.

CONEXÃO BOMBEIRO. **Ancoragens em pontos aleatórios**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.conexaobombeiro.com/2017/06/atividade-vertical-tudo-sobre-ancoragens.html>. Acesso em: 30 maio 2021.

CONHECIMENTO CIENTÍFICO. **Exemplos de polia móvel e polia fixa**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://conhecimentocientifico.r7.com/polias/>. Acesso em: 30 maio 2021.

FEITOSA, Ivan Ribeiro. **Análise dos Riscos do Trabalho com Escada Prolongável**: Elaboração de um protocolo de segurança. Orientador: Tenente QOC Victor Eustáquio de Oliveira Cardoso. 2018. Artigo Científico (Formação de Oficiais e obtenção do título de Aspirante a Oficial) - Comando da Academia e Ensino Bombeiro Militar, Goiânia, 2018. Disponível em: <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/gise/FMfcgxwLtQVkpGsfZpBIZvbbDHXDhkIV?projector=1&messagePartId=0.1>. Acesso em: 3 abr. 2021.

FERNANDES, Luciano. **Malha rápida: Quais são os modelos indicados para usar na escalada?**. [S. l.], 26 mar. 2019. Disponível em: <https://blogdescalada.com/malha-rapida-escalada/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FILHO, Oswaldo dos Santos Pinto. **Bombeiro Oswaldo: Prevenir, Salvar e Combater o Princípio de Incêndio**: Helicóptero. São Paulo, 30 maio 2015. Disponível em: <http://bombeiroswaldo.blogspot.com/2015/05/helicopteros-principais-caracteristicas.html>. Acesso em: 3 abr. 2021.

FRECHOU, Eliseu. **Ascensão por cordas com blocantes mecânicos**. [S. l.], 20 out. 2017. Disponível em: <http://eliseufrechou.com.br/ascensao-por-cordas-com-blocantes-mecanicos/>. Acesso em: 5 abr. 2021.

G1. **Do Edifício Joelma a Boate Kiss: veja os incêndios que abalaram o país**. São Paulo, 1 ago. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao->

paulo/noticia/do-edificio-joelma-a-boate-kiss-veja-os-incendios-que-abalaram-o-pais.ghtml. Acesso em: 30 maio 2021.

GOIÁS, Corpo de Bombeiros Militar. **Apostila do Curso de Salvamento em Altura**. Goiânia: CBMGO, 2011.

GOIÁS, Corpo de Bombeiros Militar. **Manual de fundamentos Corpo de Bombeiros. Goiânia - Cabos, voltas e nós**. Vol 03. CBMGO, 2017. Disponível em: https://www.bombeiros.go.gov.br/wpcontent/uploads/2015/03/manual_de_fundamentos-salvamento-assunto-1.pdf. Acesso em: 17 mar. 2021.

GOIÁS, Corpo de Bombeiros Militar. **Manual Operacional de Bombeiros - Salvamento em Altura**. Goiânia: CBMGO, 2017.

GRIMP. **Cadeiras Classe I, Classe II e Classe III (respectivamente)**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://grimp.com.br/collections/altura-cadeiras>. Acesso em: 30 maio 2021.

LIASCH, Jonas. **Resgate aéreo dramático: o incêndio do Edifício Andraus**. [S. l.], 24 jan. 2013. Disponível em: <http://culturaaeronautica.blogspot.com/2013/01/resgate-aereo-dramatico-o-incendio-do.html>. Acesso em: 30 maio 2021.

MATO GROSSO DO SUL, Corpo de Bombeiros Militar. **Manual de Salvamento em Altura CBMMS**. Campo Grande, 2016.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA-1983 Standard On Fire Service Life Safety Rope And System Components**, 2001 Edition, Boston.EUA, 2001.

O JEITO mais fácil de enrolar cordas e correntes simples. [S. l.], 31 mar. 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3a5VrPI>. Acesso em: 17 mar. 2021.

POLARIS, Corda. **Corda de Alta Performance**. [S. l.], s/d. Disponível em: <https://cordapolaris.com.br/corda-polaris/>. Acesso em: 15 mar. 2021.

RESGATÉCNICA. **Triângulo de Resgate**. [S. l.], S/D. Disponível em: <https://resgatecnica.com.br/equipamento/triangulo-de-resgate-2/>. Acesso em: 30 mar. 2021.

RIO DE JANEIRO, Corpo de Bombeiros Militar. **Manual de Salvamento em Altura. MOPBM**. Rio de Janeiro: CBMRJ, 2019.

ROUSSEF, Dilma. **Manual de auxílio na Interpretação e aplicação do Anexo "acesso por corda" da Norma regulamentadora 35 Trabalho em altura**. Esplanada: Ministério do Trabalho e Emprego - SIT - DSST, 2014. Disponível em: <https://www.interfire.pt/index.php?id=402&pid=1098>. Acesso em: 18 mar. 2021.

SANTA CATARINA, Corpo de Bombeiros Militar. **Manual de Salvamento em Altura CBMSC**. Florianópolis, 2012.

SANTIAGO, Wesley; FÁVARO, Thais. Quatro anos depois, moradores e bombeiros relembram resgate e desespero em incêndio no Sunset Boulevard; fotos e vídeos. **Olhar direto**, 2018. Disponível em: <https://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=450942>. Acesso em: 17 mar. 2021.

SÃO PAULO. Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros: Manual de Salvamento em Altura. 1ª ed. Vol. MTB 26. São Paulo: PMESP, 2006.

SITE ARICAN. **Cadeirinha de salvamento com trava dupla**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.arican.com.br/epi-equipamentos-de-protecao-individual/trabalho-em-altura/cadeirinha.html>. Acesso em: 30 maio 2021.

SOLO STOCKS, Corda trava quedas. [S. l.], s/d. Disponível em: <https://bit.ly/3uFkuAU>. Acesso em 16 mar. 2021.

SOUZA, Izis. Polias – O que são, tipos, suas aplicações e exercícios. **R7**, 19 fev. 2020. Disponível em: <https://conhecimentocientifico.r7.com/polias/>. Acesso em: 6 abr. 2021.

Trabalhos em altura conector entre componentes mosquetão. Disponível em: <https://bit.ly/3d7nIN6>. [S. l.], s/d. Acesso em 28 mar. 2021.

ULTRASAFE. Conectores: Diferenças entre cada tipo, modelos e aplicações. [S. l.], abril 2017. Disponível em: <https://www.ultrasafe.com.br/arquivos%20internos/UStxtConectores2017.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2021.