



---

# Capítulo 9

## Operações de Salvamento

---

### 1. Operações de Salvamentos

#### 1.1. Sistema de Grande Ângulo

Seja qual for o ambiente de grande ângulo, para se fazer um salvamento tem que se pensar em sistemas. Embora haja alguns elementos ou pontos que sejam importantes e essenciais é muito raro num salvamento haver intervenção que seja concluída apenas por uma pessoa ou um único cabo. Os sistemas de grande ângulo são compostos por vários elementos: cabos, bloqueadores, descensores, conetores, amarrações, e outros que não podem ser considerados isoladamente. Para que o salvamento tenha sucesso, todos estes agentes têm que ser considerados em conjunto, fazendo parte de um sistema.

Para se poder compreender os sistemas, o grupo tem de perceber que durante a montagem destes não importa se a carga de rutura de um cabo é de 2200 daN se, o ponto de amarração for de 1500 daN, porque será esta a resistência de todo os sistemas. Assim, a carga que todo o sistema aguenta em termos de rutura será sempre o ponto com menos resistência.

#### 1.2. Salvamentos

Inicialmente os equipamentos e as técnicas utilizadas para o salvamento derivavam do montanhismo, porém nos últimos anos, foram desenvolvidas novas técnicas e novos equipamentos mais apropriados. Devido aos riscos a que poderão estar expostos, o grupo de salvamento nunca pode esquecer que além dos conhecimentos teóricos ou práticos, têm que ter experiência e senso comum pois irão trabalhar sobre muita pressão e os erros poderão ser fatais. Durante o salvamento nunca deverão esquecer a improvisação, o equipamento, o pessoal nem a formação do grupo.



### 1.3. O princípio da segurança

De nada serve socorrer uma vítima se isso custar a vida ao técnico, assim há que garantir dentro das possibilidades a segurança do grupo, de todos os intervenientes e da própria vítima.

É muito importante que o grupo tenha em conta que a estabilização da vítima é mais importante que a rapidez do salvamento. Primeiro retirá-la do perigo sem a submeter a novas lesões, depois estabilizá-la e só então recuperá-la. Analisar cada caso e chegar a uma solução. A simplicidade é segurança, se bem que as operações de salvamento de alto risco com perigo na evacuação da vítima, não são assim tão simples. Durante um salvamento terão que ter o cuidado necessário para não agravar o acidente e, como em qualquer sinistro, deverão duplicar ou até por vezes triplicar os sistemas de segurança para evitar outros acidentes.

Durante qualquer tipo de salvamento o grupo deverá ter sempre um elemento que regularmente procederá a revisão de todos os sistemas. Se estes forem simples e a equipa estiver devidamente coordenada evitam-se percas de tempo, que nestes casos são vitais.

Isto vai assegurar um melhor tratamento à vítima, pois esta desde do primeiro momento irá ter a assistência necessária, sendo a forma mais correta levar a solução à vítima e não esta à solução.

Sempre que se puder e, como se mencionou anteriormente, deverá tentar-se fazer primeiro o mais simples, pois é mais fácil e simplifica os sistemas de salvamento, como por exemplo: se for possível descer ou içar a vítima, é mais viável descê-la.

Distinguir sempre as três zonas de atuação: zona de perigo, zona intermédia e zona livre, não descurando a demarcação das mesmas através de fita balizadora.

Mesmo quando o técnico conhece e domina na perfeição as técnicas, há que efetuar um correto reconhecimento da situação, de forma a encontrarmos uma solução simples ou até mesmo ideal.



## 2. Grupo de S.G.A.

À semelhança de outras áreas dos bombeiros, também o Salvamento em Grande Ângulo teve a necessidade de distinguir as funções de um grupo, não esquecendo sempre o trabalho conjunto para alcançar o principal objetivo de toda a manobra que é, o salvamento da vítima nas mesmas ou em melhores condições do que aquelas em que a ou as encontrámos, sendo sempre prioritário a segurança do grupo. Assim sendo o grupo de SGA é constituído por seis elementos. De seguida vamos ver a constituição do grupo e as respetivas tarefas, tendo sempre presente o espírito de equipa.

O primeiro elemento a ser referenciado é o **chefe**, que inicialmente faz o reconhecimento que lhe permitirá planear uma estratégia, definindo assim os objetivos gerais e as prioridades do salvamento. Cabe-lhe então destacar quais os objetivos específicos tático/operacionais do salvamento e se os meios e capacidades técnicas são as adequadas à situação, podendo a partir de aqui distribuir tarefas e coordenar toda a operação que, caso haja um graduado (COS) será posto ao corrente de todas as decisões competindo ao último o comando de todo o salvamento. Ao chefe compete ainda a formação e instrução de todo o grupo, garantindo também o espírito de coesão e disciplina, muito importante para a dinâmica de um grupo de SGA.

De seguida o **segurança** que acompanha o chefe no reconhecimento, para que tenha em conjunto com esta atenção a considerações que permitam ao grupo exercer a manobra com êxito e claro, como o próprio nome indica, segurança. Este elemento tem que no decorrer da manobra estar constantemente atento a questões relacionadas com a segurança, desde a verificação dos colegas (EPI, amarrações, nós, etc.), à montagem inclusive da linha de vida para o grupo, roçamentos de corda e a delimitação das áreas seguras para os mirones, ajudando também em toda a manobra no que lhe for indicado pelo **chefe, que é impreterivelmente o responsável pela segurança.**

Os **recuperadores**, normalmente em número de dois, como o próprio nome indica, são os responsáveis pela montagem dos cabos, que permitirão o acesso à vítima e limpeza do corredor, de pedras e objetos que possam cair, cabendo-lhes o que poderemos chamar de reconhecimento secundário, onde será comunicado ao chefe o estado da vítima e se o local é o indicado para proceder ao salvamento. Caso verifiquem que existe uma outra via mais segura para o salvamento/recuperação, é de todo pertinente mudar o sistema pois poderá em muito



facilitar e dar mais segurança à manobra. Compete-lhes ainda a estabilização da vítima e auxiliarem aquando da recuperação da maca, evitando assim possíveis roçamentos e consequentemente facilitando toda a manobra. Resta salientar que estes devem usar cabos individuais, devendo sempre que possível vir alojados à maca, facilitando o afastamento desta e aumentando a segurança de ambos e do sistema.

Neste parágrafo falar-se-à dos dois últimos elementos do grupo, os **manobradores**, não significando que sejam menos importantes à operação, muito pelo contrário, pois é a eles que se deve a recuperação da maca, responsáveis pelos sistemas de desmultiplicação, horizontal e vertical que permitirão a elevação, ou se for o caso, evacuação da vítima até ao patamar seguro, onde terá apoio diferenciado.

Por fim e nem sempre é possível contar com seis elementos, pelo que compete ao chefe a otimização e reorganização da sua equipa, distribuindo tarefas, em função das necessidades, pelo que o espírito de equipa e entre ajuda deverá estar sempre presente, independentemente do número de elementos disponíveis.

### 3. Fases táticas de um salvamento

À semelhança de outras áreas, pretende-se criar um protocolo de atuação, facilitador do desempenho do grupo/equipa, e que orientem a sua atuação de forma sequencial, sendo que impera o dinamismo da própria equipa, e naturalmente, cada uma, aplicará procedimentos e rotinas características da sua metodologia de treino.

Todavia, depreende-se que de uma forma genérica, estas fases estarão presentes nas manobras de salvamento, sendo que a primeira fase de um salvamento será sempre o reconhecimento. Trata-se à semelhança de outras áreas, de conseguir a maior informação possível e essencial para que se possa delimitar uma estratégia de atuação. Este reconhecimento começa na chamada, pois previamente começa-se a tirar inúmeras informações, que farão ganhar algum tempo: altura; tipo de sinistro; vítimas (número, idade, etc.); hora acidente; local exato ou o mais aproximado possível.

À chegada ao local de salvamento, e para que não:

1. **Reconhecimento;**
2. **Pré - salvamento;**
3. **Salvamento;**
4. **Avaliação e Treino.**

O tempo corre contra a equipa e os técnicos põem em risco tanto a sua vida como a da vítima, por isso deverá reduzir-se ao máximo os imprevistos. Se estes não surgirem é sinal de uma boa planificação do salvamento. Num salvamento, a planificação deverá ser do conhecimento de todos os intervenientes, pois só assim poderem trabalhar com maior segurança, rapidez e rentabilidade dos meios, pois o objetivo será sempre recuperar as vítimas nas melhores condições, de modo a não agravar o seu estado.

### 3.1. Reconhecimento

Fundamental para o desenrolar das operações, permitirá ao chefe delinear a estratégia mais adequada à situação, mais pormenorizadamente fará:

- Recolha de informações - complementa a fase prévia, apesar de os dados mais corretos serem adquiridos depois da chegada ao local onde se deu o acidente. Confirmam o número de vítimas, localização, gravidade das lesões, etc.
- Decisões a tomar - uma vez confirmada a informação e tendo a noção do local onde se irá desenrolar o salvamento, avaliar a necessidade de mais meios.
- Controle do salvamento - balizar a zona e demarcar as três zonas de atuação, tudo dependerá do tipo de salvamento a efetuar.
- Reconhecimento de perigos – avaliar riscos inerentes a este tipo de atividade, como pontos de amarração, equipamentos, iluminação, superfícies abrasivas ou cortantes, etc.
- Plano de atuação - depois de confirmado e com a informação que se recolheu começam-se a tomar decisões sobre a estratégia a empregar.



Fonte: Nuno Henriques

### 3.2. Pré-Salvamento

Muito importante para o salvamento, pois será aqui que se iniciará todo o processo que incluirá os seguintes pontos:

- Montar cabos de acesso para efetuar a estabilização da vítima e prepará-la para a sua recuperação. O número de elementos ou a necessidade de equipas diferenciadas depende do número de vítimas e da natureza do sinistro;

- Plano de atuação - depois de confirmado e com a informação que se recolheu começam-se a tomar decisões sobre a forma de atuar;
- Reconhecimento das necessidades de recuperação;
- Dispor de equipamentos necessários para proteção dos elementos das equipas e das vítimas;
- Recorrer a outros recursos, como iluminação, equipamento de proteção em caso de incêndio, desabamentos, etc;
- O plano de atuação tem que estar bem estruturado, para se poder adaptar ao desenrolar do salvamento e poder ser alterado caso as condições do mesmo se alterem;
- Montar um sistema de comunicações para os membros da equipa.



- Cabo acesso / reconhecimento



- Estabilização da vítima



- Sistema de comunicações/chefe

### 3.3. Salvamento

Esta fase inclui as seguintes fases:

- Montagem do sistema de recuperação das vítimas (desmultiplicações);
- Montar todas as seguranças necessárias;
- Ter em atenção os pontos de amarração;
- Preparar um ponto em segurança para recuperar a vítima.



Fonte: Cláudio Remédios

### 3.4 Avaliação e Treino

Esta fase terminal do salvamento é essencial para toda a equipa. Será aqui que o grupo irá recolher todo o equipamento e verificar os danos e as condições do mesmo. Em certas situações de salvamento algum do equipamento terá que ser retirado de serviço, pois a sua recuperação não será possível, não oferecendo garantias de segurança. Será nesta fase que o grupo irá reunir e analisar todo o salvamento para que em situações futuras possam atuar mais eficazmente.



Fonte: Cláudio Remédios

## 4. SEGURANÇA

### 4.1. Definição

Definiu-se segurança como o conjunto de medidas de prevenção que um grupo SGA efetua para garantir a sua integridade quando efetua um salvamento.

Não pode haver qualquer dúvida que o objetivo primário do salvamento no grande ângulo é o seu exercício com toda a segurança, que só será alcançado pela concretização de conceitos mentais e físicos.

### 4.2. Conceitos mentais

- Caso alguém não se sinta em plena forma num salvamento, seja por fadiga, calor ou frio, deve-se afastar de qualquer atividade potencialmente perigosa, colocando-se em segunda linha;
- Se por vezes o técnico se sentir anormalmente excitado durante o salvamento, deve retirar-se da operação e tentar restabelecer-se;
- Caso a equipa sinta que a situação que encontra é superior às suas capacidades, deve de imediato pedir reforços;



- Todos os elementos intervenientes num salvamento estão sujeitos a cometer erros, pelo que durante a operação todos deverão controlar-se entre si (isto inclui mesmo aqueles mais experientes), com vista à deteção de falhas que possam colocar em risco o salvamento;
- Ninguém pode ter acesso à zona do salvamento com as suas capacidades limitadas por álcool ou drogas (medicamentos);
- O treino das equipas, ajuda a que estas funcionem com segurança durante as operações de salvamento.

### 4.3. Conceitos físicos

- Colocar linhas de vida ou cabos de segurança para que todo o pessoal que opera no salvamento esteja em segurança;
- Aumentar nos sistemas de segurança, como por exemplo, utilizar duas amarrações em vez de uma só;
- Todos os elementos intervenientes devem usar equipamento de proteção individual;
- Inspeccionar constantemente o equipamento para verificar se este se encontra em boas condições.

Além destes conceitos que têm que estar presentes durante o salvamento, deverão os grupos saber outros aspetos também fundamentais para a sua segurança:

- Atenção constante - inspeccionar constantemente o equipamento, amarrações, nós e tudo o que envolve o salvamento. Verificar se os elementos que intervêm no salvamento (médicos, bombeiros, etc.) se encontram em segurança para evitar acidentes, e não deixar de manter os mirones fora dos limites de intervenção;
- Consciência das capacidades e limitações;
- Espírito de equipa – é fundamental durante o salvamento, pois todos têm que apoiar uns aos outros para o sucesso da operação.
- Conhecimentos técnicos adequados - o técnico de salvamento em grande ângulo deverá ter os conhecimentos técnico necessários e saber que, tratando-se de uma área onde existem vários tipos de situações (arribas, edifícios, grutas, poços, algares, etc.), quais os seus conhecimentos e nunca efetuar um salvamento numa gruta quando a sua especialização são arribas, pois tratando-se duma situação diferente a sua própria formação não é suficiente para que possa prestar socorro a este tipo de situação.
- Responsabilidade coletiva – é fundamental para que o salvamento decorra com sucesso. Durante toda a manobra, a equipa verifica-se constantemente, e no fim reúne-se para





analisar todo o trabalho efetuado para poder corrigir em operações futuras os procedimentos.

- A atualização constante dos elementos de uma equipa de salvamento em grande ângulo é muito importante devido à evolução constante dos equipamentos e técnicas.

#### **4.4. Tipos de segurança**

As diferentes situações que um grupo poderá encontrar num salvamento irão condicionar o tipo de segurança que os técnicos terão que adaptar para que se evitem acidentes. De seguida iremos focar os mais importantes:

- Local onde se irá proceder o salvamento;
- Tipo de situações (poço, edifício, arriba, etc.);
- Condições meteorológicas.

A segurança no local do salvamento é muito importante para o grupo e terá que se apoiar nos elementos que estão presentes, mas não fazem parte destas equipas. Terá que ser criado um corrimão de segurança para o público, e mesmo para os bombeiros, pois estes não se encontram em segurança e poderão tornar-se vítimas. De seguida, e dependendo da situação, a equipa irá criar uma segurança individual ou conjunta, para que durante o salvamento, a equipa médica, vítimas e outros, se encontrem sempre em segurança.

#### **4.5. Segurança do grupo**

A segurança do grupo não é da responsabilidade de um só elemento, mas de todos os elementos presentes no salvamento. Durante o salvamento haverá um responsável pela segurança, mas devido a este tipo de atividade ser de muito risco, todos os elementos devem inspecionar tudo e todos.

### **5. Conforto no ambiente de grande ângulo**

O medo das alturas ou acrofobia é natural nos seres humanos, e até a certo ponto é necessário à sobrevivência. Num salvamento, se alguém não tiver medo ou respeito pelos riscos inerentes a este tipo de operações, torna-se perigoso não só para si, como para todos os outros intervenientes no salvamento. Contudo, e até sentirem um completo à vontade neste tipo de atividade, o desconforto provocado pela falta de habituação irá impedir-vos de serem completamente eficazes, como acontece em todas as atividades a que não estejam habituados.



É necessário que se habituem a uma nova maneira de movimentação, a usar o equipamento e a trabalhar em equipa. A única forma de serem eficazes neste tipo de ambientes será sempre através do treino e prática frequentes, que vos irão dar conhecimentos necessários para evitarem os acidentes, que normalmente, neste tipo de salvamentos, pode significar ferimentos graves ou até a morte.

Como podem constatar, nesta área, os conhecimentos necessários para se efetuar salvamentos urbanos e em arribas são muito importantes. É necessário que os bombeiros tenham a consciência que a sua formação não vai além destas duas áreas e que não estão preparados nem conhecem as técnicas necessárias para efetuar salvamentos noutras áreas (espeleologia, canyoning, alta montanha, neve, gelo, etc.). São áreas onde a formação e os procedimentos de salvamento são diferentes e o técnico tem de ter a perceção de que nem todas as técnicas são aplicáveis em todas as áreas nem os equipamentos nestas utilizados.

É importante também, salientar que não há que mecanizar procedimentos apreendidos no curso, mas sim usá-los como base, uma vez que estes podem ser considerados ferramentas de "trabalho", as quais deverão ser selecionadas de acordo com as características próprias de cada salvamento.

O trabalho em altura é todo o trabalho que ocorre num local, que em caso de queda resultaria em danos físicos graves para o operador. Pelo que se torna imprescindível um conjunto de precauções e medidas de forma a evitar o acidente.

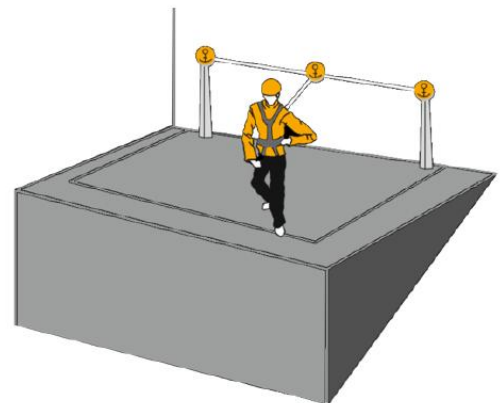
As situações de trabalho em altura são divididas de acordo com o risco envolvido.

Trabalhadores em altura estão em permanente perigo de cair ou entrar em colapso, por isso a segurança deles deve sempre vir em primeiro lugar.

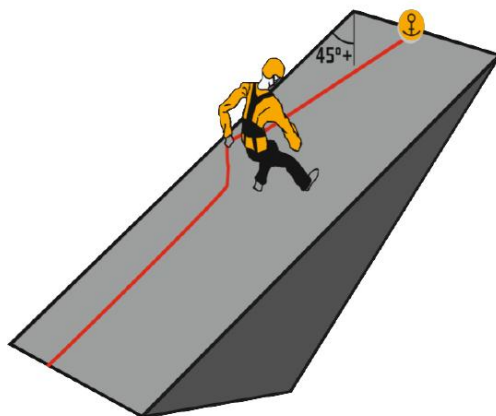
O Código Internacional de Práticas (ICOP - International Code of Practice), refere como distância considerada segura, maior que 2 metros assente no piso/chão, não sendo necessário qualquer tipo de equipamento de segurança.

Quando entramos em zonas inferiores aos 2 metros e com risco de quedas em altura, a segurança dos trabalhadores pode ser alcançada usando vários métodos para a criação de uma cadeia de segurança pessoal. A estrutura da cadeia de segurança deve sempre corresponder ao tipo de atividade, considerando a alta eficiência do trabalho, juntamente com a máxima segurança possível.

**Restrição de trabalho**, técnica de utilização de EPI para impedir a movimentação para áreas com risco de queda, esta técnica permite que os trabalhadores em altura se movam livremente para áreas sem o risco de queda ou colapso. Restringido à sua movimentação para áreas de maior risco, necessitando **apenas de um ponto de ligação** a uma corda ou a um dispositivo mais apropriado.



Fonte: Singinrock

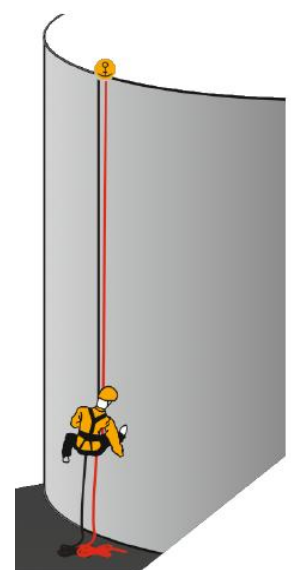


Fonte: Singinrock

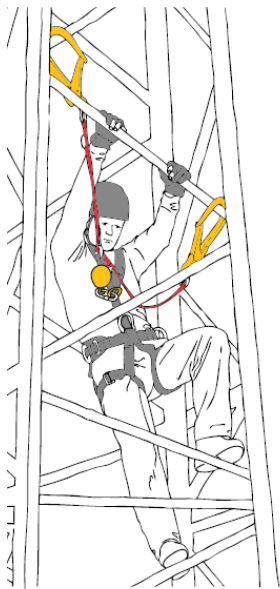
Posicionamento para trabalho, técnica onde o trabalhador utilizará o Equipamento de Proteção Individual para aceder e processar o trabalho. Esta técnica baseia-se no equipamento que protegerá o trabalhador contra qualquer perigo no local de trabalho (queda das alturas). A escolha da posição de trabalho apropriada é essencial para um trabalho eficiente em altura, devendo encorajar o técnico a concentrar-se no seu trabalho e, portanto, deve ser seguro e confortável.

**Acesso por cordas**, técnicas de acesso por cordas que colocam altas exigências nas habilidades do trabalhador em altura. A base para o manuseio seguro de técnicas de acesso por cordas é a seleção do EPI, a formação e o treino adequado do trabalhador.

Quando em suspensão (sem os pés no chão), impera a necessidade de haver **2 pontos distintos**, isto é, a corda de trabalho e a corda de segurança.



Fonte: Singinrock



**Retenção de queda**, em caso de risco de queda, mesmo por um curto período de tempo, e necessário tomar medidas para a evitar, geralmente situações em que o técnico se movimenta em estruturas, necessitando apenas de um ponto de ligação. A queda pode ser evitada ou a força de impacto pode ser baixada para um nível aceitável (6 kN) usando um absorvedor de queda adequado.

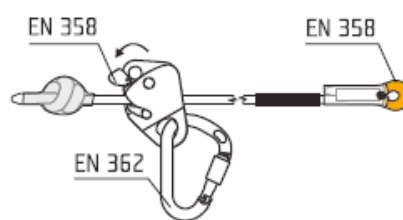
Técnica de utilização de EPI para prevenir a queda em áreas de risco.

Fonte: Singinrock

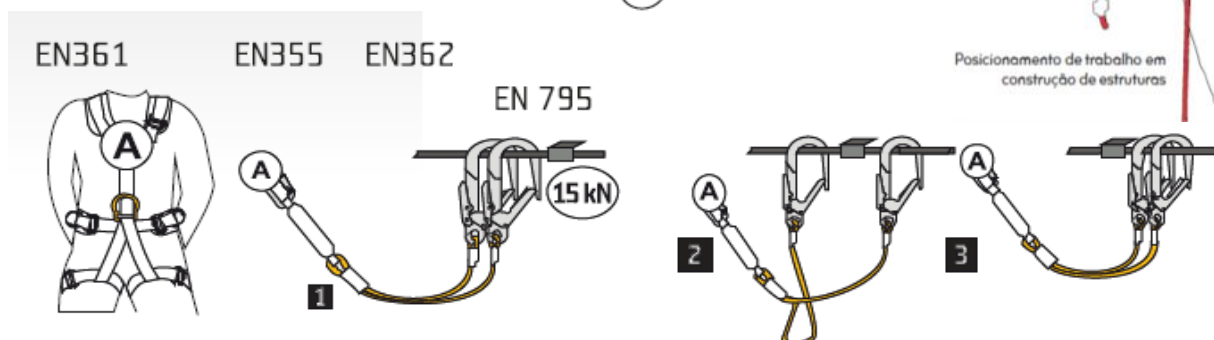
Pode envolver bloqueio de queda, posicionamento de trabalho, acesso por corda e, possivelmente, evacuação.



Se não houver um sistema de segurança estável e a estrutura precisar de ser escalada repetidamente, pode ser necessária uma linha de bloqueio de queda flexível.



Posicionamento de trabalho em construção de estruturas

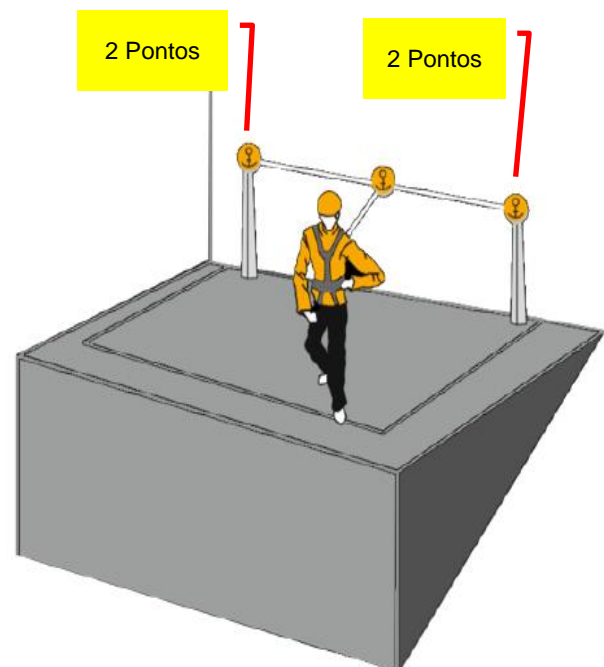


Fonte: Singinrock

## 6. Técnicas de Salvamento

Existe uma panóplia de técnicas, mas há que salientar que cada situação é uma situação e que a finalidade dos textos é definir linhas orientadoras para cada situação, cabendo agora à prática e instrução determinar a eficácia do grupo e do salvamento. É importante mais uma vez salientar que o principal ponto do salvamento é a segurança, pois só se esta existir toda a operação será um êxito e as probabilidades de sobrevivência da vítima aumentarão. Para simplificar tipificaremos quatro técnicas, que poderão ser utilizadas nos diferentes contextos (arriba, estruturas, poços, etc.), e até, poderão ser utilizadas em simultâneo num salvamento, dependendo sempre do tipo de cenário.

No que concerne à segurança, impõe-se o princípio basilar da redundância, para todos os sistemas, quer no acesso por parte dos técnicos, quer nos sistemas de tração, e por último, mas não menos relevante, através das medidas de proteção coletivas, por exemplo, com a realização de uma linha de vida/corrimão de segurança, onde deve estar presente também a “duplicação” de pontos de segurança, alcançados através de na sua realização ter dois (2) pontos em cada ancoragem, ou 2 ancoragens em cada lado (total 4 ANCORAGENS).



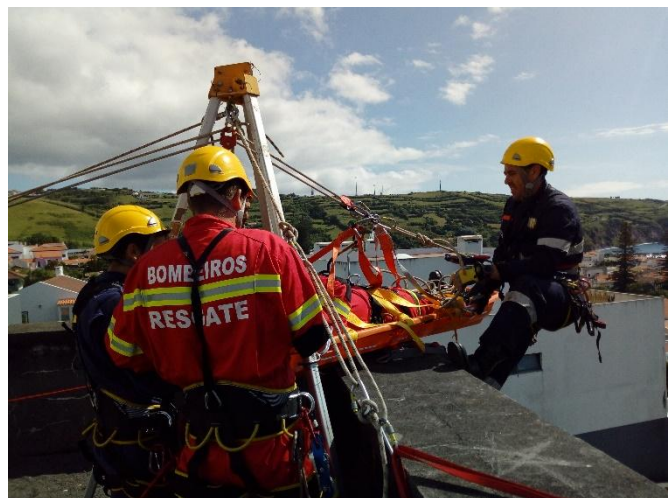
Fonte: Singinrock

Nos pontos seguintes, ilustramos algumas imagens referentes ao(s) tipo(s) de abordagem possíveis, quer nas recuperações, quer nas evacuações, não se pretendendo limitar as intervenções das diferentes equipas, mas sim disponibilizar “guidelines” de trabalho, para as diferentes situações, nos mais variados ambientes.

## 6.1. Recuperação direta

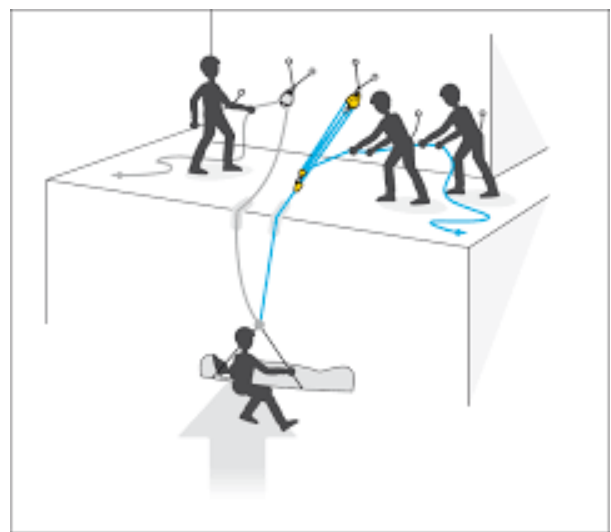
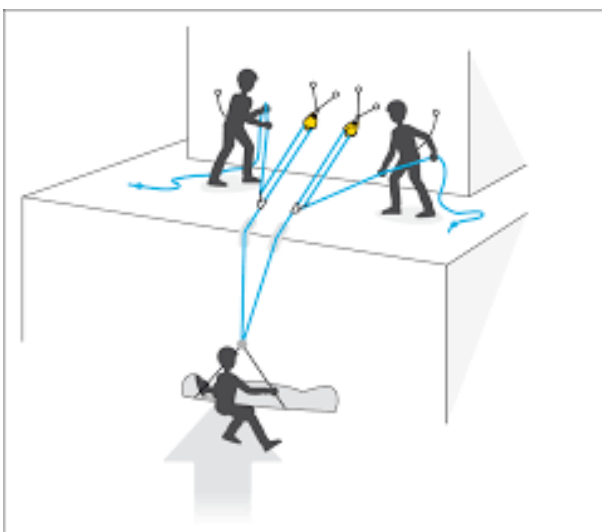
O objetivo é de efetuar recuperações de vítimas, pelo que apenas ilustramos abaixo, algumas imagens de possíveis manobras e sistemas, sempre com uma premissa, que deverá ser comum a todas, a simplicidade dos sistemas.

### I. Recuperação com sistema de 2:1 na vertical (nesta manobra total de VM = 6:1), técnico alojado ao sistema e acompanhando a maca.



Fonte: Nuno Henriques

### II. Recuperação com sistema de 3:1 em paralelo / 5:1 com segurança (nesta manobra total de VM = 6:1), técnico alojado ao sistema e acompanhando a maca.



Fonte: Petzl

### III. Recuperação com sistema de 1:1 na vertical (total de VM = 3:1 / 5:1 / 6:1), técnicos acompanhando a maca nos seus sistemas de subida.



Fonte: Nuno Henriques

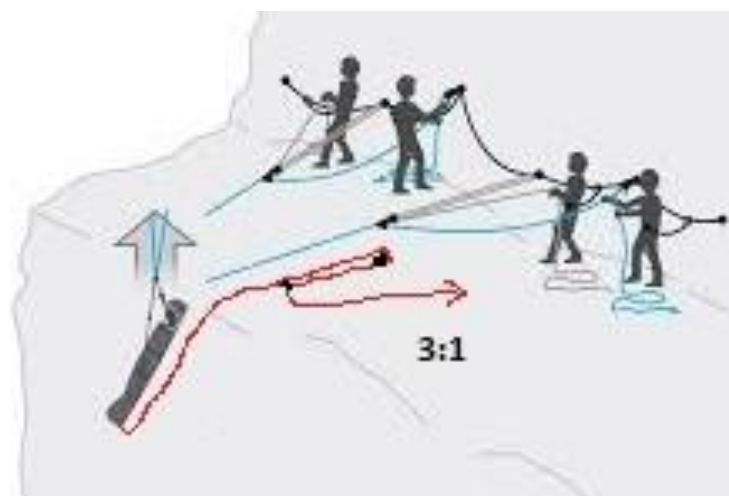
**“Como regra, nunca exceda uma proporção de MA de 12:1. Isso significa não mais do que 12 pessoas puxando uma corda fixa, não mais do que 6 pessoas puxando uma 2:1, 4 numa 3:1 e assim por diante”**

**Exemplo: O cálculo é executado sobre a tração efetuada na carga, ou seja, num sistema paralelo conta o total a chegar à maca. Exemplo 2x 3:1 chega à maca como uma 6:1, logo cada 3:1 pode ser puxada por 2 pessoas cada.**

O princípio descrito refere-se à segurança em sistemas de tração ou salvamento, como em operações de salvamento com macas ou sistemas de ancoragem. A lógica central é garantir que nenhum componente do sistema seja submetido a uma força maior do que sua capacidade máxima, evitando falhas catastróficas.

#### 6.1.1. Técnicas de apoio saída da maca sem tripé (afastador vertical)

**Maca na vertical** – se necessário podemos criar uma desmultiplicação com VM-3:1, conetando aos “pés” da maca e recuperando, ajudando desta forma a sua saída da vertical para o patamar.



Fonte: Nuno Henriques

**Maca na horizontal** – também conhecida como “Técnica de Berlim”, é uma técnica mais “dolorosa” para técnico uma vez que o seu corpo sofrerá uma tensão, quando houver esticagem do sistema, contudo numa eventual necessidade, e na ajuda à saída da maca da vertical para o patamar, mas mantendo a sua posição horizontal, sem tripé.

O princípio, de realizar uma 2:1 conetado ao anel do arnês do técnico para ajudar a suspender a maca e passar o fracionamento.



Fonte: Nuno Henriques

### 6.1.2. Espaços confinados

Neste tipo de salvamento, para facilitar, deverá ser criado um ponto de amarração superior, preferencialmente ao centro, ou pelo menos com um afastador horizontal evitando roçamentos quer na descida quer na subida, podendo utilizar-se um tripé, uma escada (normalizada) ou viatura, facilitando assim o acesso ao local e a saída da vítima e do técnico. Sempre que possível, a descida e subida do bombeiro deverão ser controladas do exterior, visto neste tipo de situações ser recomendado, ou no caso de não haver **detetor de gases**, imperativo, o uso de proteção respiratória, nomeadamente o **ARICA**, dificultando assim a manobra do ou dos elementos que acedem à vítima, além de que na subida estes têm necessidade de ter os membros disponíveis para ao acompanharem a subida da mesma fazerem o afastamento da estrutura evitando assim roçamentos e sobrecarga do sistema. Para além dos aspetos já referidos, a **ventilação por pressão negativa (VPN)**, é uma manobra a ponderar, pois ventila o local, aumentando a segurança e condições ambientais nesta zona. Por último, resta salientar que nem sempre é possível a utilização e ou imobilização num plano duro,



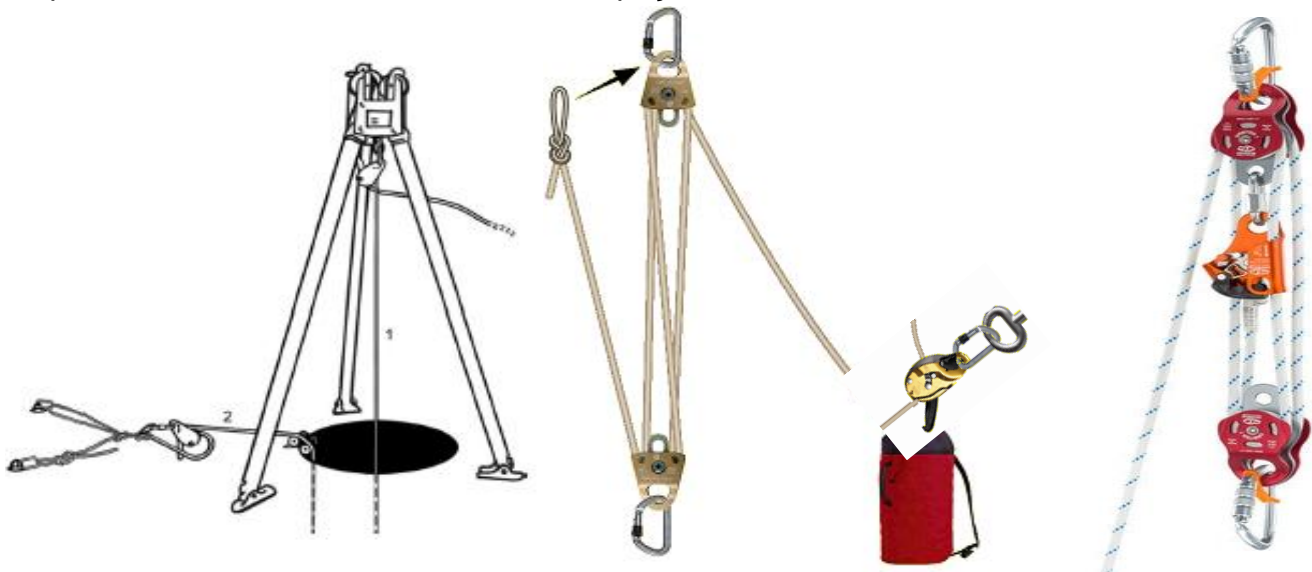
podendo-se recorrer ao colete de extração, como é descrito abaixo. Existem ainda casos mais complicados onde o espaço é muito estreito, onde o técnico apenas tem espaço para descer invertidamente para colocar um anel no tronco da vítima para que esta seja içada para o exterior onde então se irá proceder à imobilização e cuidados de emergência.

Neste salvamento deverão utilizar-se, no mínimo dois cabos/sistemas:

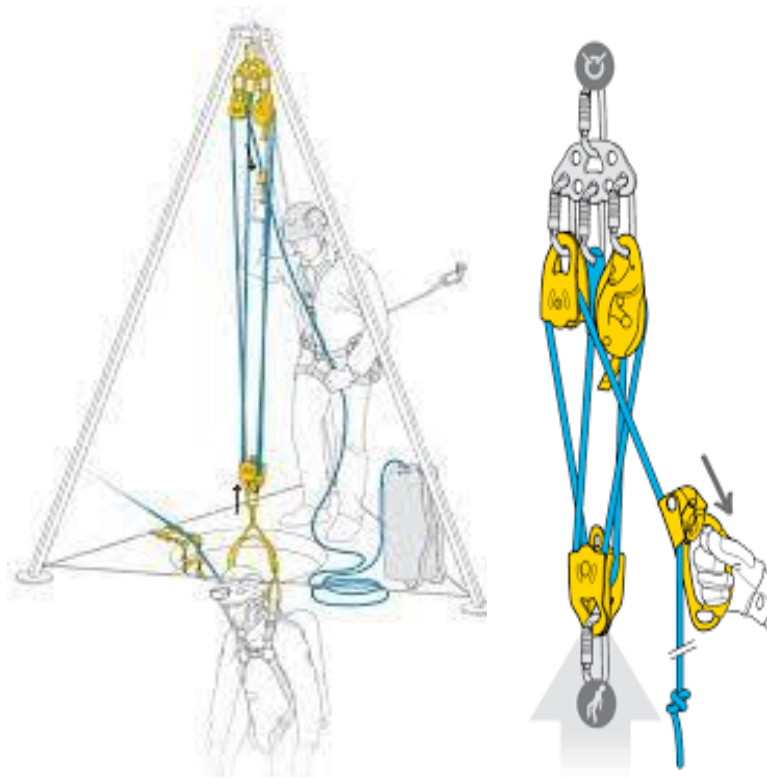
1. Cabo de tração (principal) - será sempre um cabo semi-estático devido a ter menos alongamento. Servirá para recuperar a vítima seja de maca ou de triângulo de evacuação e terá sempre uma amarração independente. Os sistemas devem aproveitar as verticais para criar vantagem mecânica, através do sistema de “cadernal”, que também possui inúmeras variantes.
2. Cabo de segurança coletiva (corrimão / linha de vida) - Irá ser utilizado para que todos os elementos intervenientes no salvamento estejam em segurança no perímetro onde se está a efetuar o mesmo.
3. Cabo de acesso - servirá para o técnico aceder à vítima, socorrê-la e para subir pelos seus meios no acompanhamento da mesma, na necessidade de ter que lhe prestar assistência ou afastamento.

Convém referir que, por vezes, o cabo de tração, terá esta função, permitindo ao técnico ser descido, e na subida, acompanhar a vítima conectado ao sistema principal, pois poderá não haver possibilidade de auto subida, quer por utilizar o ARICA, quer pelo diâmetro do acesso.

Em qualquer situação, além do sistema principal, o sistema de recuperação/salvamento incluirá um segundo cabo com a função principal de segurança. Este ao contrário do cabo principal que à partida estará num afastador vertical (tripé, escada, etc.), deverá ser posicionado no ponto mais baixo de acesso/entrada no poço.



Imagens: IRATA



Imagens: Petzl / Nuno Henriques

## Técnica recuperação com colete de extração e triângulo de evacuação

- Triângulo de Evacuação, para a vítima vir mais confortavelmente sentada, e permitindo a distribuição de peso.
- Fita na parte superior fixa ao bloqueador (Cabeceira), para ajustar a inclinação da vítima.
- Fita na parte inferior (Pernas), apoio e estabilização da vítima.
- Fita para o delta do triângulo, permitindo o afastamento do sistema de recuperação, facilitando assim o posicionamento acima da vítima, conseqüentemente o trabalho do recuperador.



Foto: Nuno Henriques

O equipamento neste tipo de salvamentos baseia-se em todo o coletivo e individual que vos permitirá adequar a técnica mais correta e mais simples tornando assim uma manobra que requer mais alguns cuidados pelos fatores anteriormente referidos no capítulo 1 deste manual. Há a acrescentar além do já existente equipamento um colete de extração que nos poderá ser muito útil em algumas situações sendo a sua aplicação descrita com o apoio de imagens na alínea seguinte.



Foto: Nuno Henriques

## 6.2. Evacuação direta

Considera-se neste capítulo, além das comuns manobras, como de arriba, edifícios, também as estruturas, tais como; antenas, guias entre outras, onde o bombeiro tem de escalar para aceder à vítima. As técnicas a aplicar não serão diferentes das conhecidas, havendo mais uma vez inúmeras maneiras corretas de se efetuar o salvamento, no entanto, e como cada caso é um caso, há que aplicar todos os nossos conhecimentos com o objetivo de escolher a melhor e mais segura forma de efetuá-lo. Convém salientar que, ao aceder às vítimas há que estabelecer **um corrimão de segurança vertical devendo o primeiro ponto de amarração ser efetuado logo à altura do homem**, permitindo assim aos bombeiros subirem sempre alojados e em segurança, mesmo no caso de queda. Para além deste poderá ser necessário estabelecer no caso de uma progressão horizontal, também um corrimão horizontal o qual não deve ter folga, para no caso de queda o fator não ser acrescido.



Foto: Nuno Henriques

### 6.2.1. Sistema de evacuação, para acidentes de trabalho, em que o técnico está suspenso

Exemplo de um sistema de evacuação, por exemplo de trabalhador suspenso após acidente de trabalho (antena, grua, etc.). É uma das variantes possíveis, devendo ser acompanhada do cabo de segurança, com equipamento normalizado anti-queda.

As vítimas quando suspensa por um arnês tipo A, indicado para trabalhos em altura (segundo a norma EN 361), quer estejam conscientes ou não, dever-se-á ter alguns cuidados específicos, nomeadamente, mantê-la numa posição anatómica vertical durante o resgate e nos trinta minutos seguintes (cuidados de emergência). Neste período de tempo alivia-se gradualmente o arnês e massaja-se os membros inferiores, prevenindo desta forma uma possível libertação de coágulos que se tenham formado devido ao garroteamento, ou devido à libertação de toxinas decorrentes da má circulação.



Fonte: IRATA

### 6.3. Sistema STEF

O Sistema Técnico de Equilíbrio Fácil, permite que o(s) técnico(s), junto da maca, efetuem a passagem da posição horizontal, à vertical e vice-versa, sem que seja necessário mudarmos os sistemas de recuperação/evacuação

Este sistema tem inúmeras variantes, abaixo está ilustrada uma versão, bem como algumas imagens da mudança.





Foto: Nuno Henriques

#### 6.4. Tirolesa

Originada na cidade de Tirol - Áustria, a Tirolesa consiste em um ou mais cabos aéreos ancorados e tencionados horizontalmente entre dois pontos, pelo qual o homem ou equipamentos se deslocam através de polias conectadas a sistemas. Esta técnica vertical é utilizada em trabalhos em altura, particularmente no montanhismo, escalada, espeleologia e outros desportos, bem como, nas ações de salvamentos pelos corpos de bombeiros e ações táticas das polícias e unidades militares.

Na evacuação de maca em edifício esta é a técnica predileta, no entanto, pode ser utilizada em conjunto com outros sistemas (triângulo de evacuação, etc.), Para além de garantir uma maior estabilidade, permite o afastamento a obstáculos estruturais ou mesmo calor, fumo



e fogo, não havendo necessidade de ser acompanhada por um bombeiro porque o afastamento já está garantido e porque será uma descida rápida e controlada por cima.

A utilização da tirolesa em salvamentos evoluiu através da complementação com outro conjunto de sistemas, permitindo-nos assim efetuar salvamentos mistos, isto é, uma progressão horizontal com possibilidade de alternar com vertical. Esta evolução aumenta o leque de opções disponíveis, sobretudo ao efetuar salvamentos mais complexos como teremos oportunidade de constatar nas imagens abaixo.

#### **6.4.1. Generalidades**

As manobras realizadas através da utilização de uma tirolesa permitem ultrapassar vários tipos de obstáculos e/ou barreiras físicas que de outra forma dificultariam a execução de um resgate ou do transporte de recursos humanos ou logísticos (cursos de água, árvores, rochas, edifícios, etc.).

Os cabos semi-estáticos são os mais adequados para a execução desta técnica, devido ao seu baixo grau de alongamento, quando comparado com os dinâmicos. Por outro lado, mantém alguma capacidade de absorção de energia proveniente de choques, o que não ocorre com os cabos estáticos.

A redundância dos cabos, principais(trabalho/segurança), estará essencialmente ligada à massa da carga e à deflexão resultante.

Os perigos induzidos por fatores ambientais ameaçadores (materiais em queda) não podem ser reduzidos pela multiplicação de sistemas.

Na montagem de uma tirolesa consideram-se duas fases distintas. A primeira fase é a amarração de uma extremidade do cabo a um ponto de ancoragem. Apenas depois de esta fase estar concluída é iniciada a fase seguinte, realizada no segundo ponto de ancoragem, e que consiste em tencionar o cabo com o objetivo de reduzir a catenária formada por este.

A tirolesa é um sistema no qual os pontos de ancoragem irão sofrer cargas superiores ao peso do praticante, devendo estes apresentar alguma robustez. Por outro lado, ao tencionar o cabo, retira-se a este alguma da capacidade de dissipação de energia cinética, reduzindo assim a capacidade de absorção de choques. Ao descorar as particularidades técnicas associadas a esta manobra, reduzem-se as margens de segurança e aumenta-se a exposição ao perigo, podendo daí resultar acidentes graves.

Dependendo da configuração do local, esta técnica de corda tensionada poderá ser uma tirolesa horizontal ou oblíqua.

#### **6.4.2. Noção de tensão da corda**

Na extremidade oposta também é necessário ter em conta a alguns aspetos técnicos relacionados com o tensionamento do cabo. Segundo CNFGRIMP (2004), as cordas são tensionadas por um dispositivo que permite, por um lado, multiplicar a força de tração e, por outro, manter e libertar a tensão de maneira controlada.

As cordas esticam-se dentro dos limites de suas propriedades “elásticas” (“CATENÁRIA”). Quando o limite de alongamento é atingido, as fibras têxteis que compõem a corda cedem: este é **o ponto de rutura**.

A resistência de uma corda depende, portanto, da reserva de elasticidade que deve ser suficiente para absorver as tensões sofridas.

Este conceito é caracterizado pela capacidade do cabo de se deformar quando tensionado, dando assim um comportamento dinâmico ao conjunto (exemplo: deflexão observada no dispositivo de transporte durante a passagem de uma carga suspensa).

Quando uma corda não pode mais deformar-se sob o efeito da tensão, ela atinge seu limite de resistência.

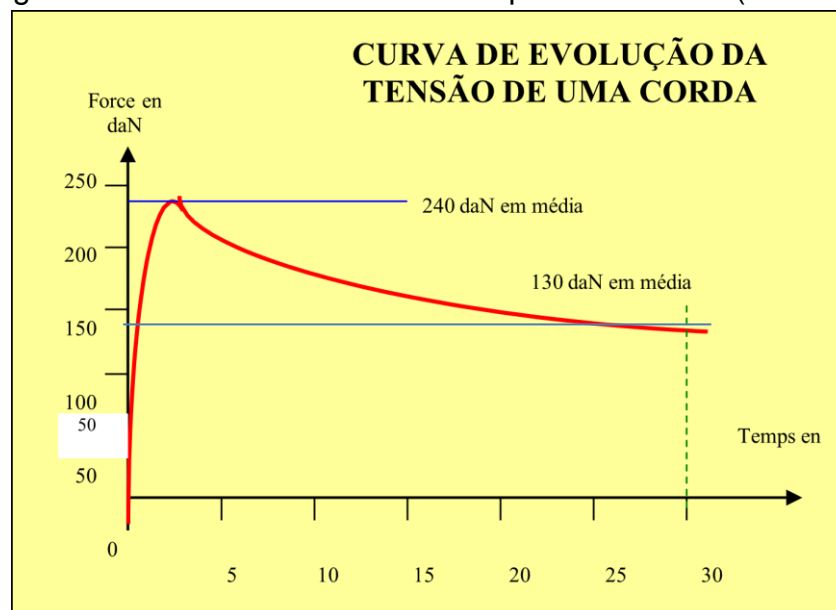
Para garantir esta reserva de elasticidade (CATENÁRIA), a técnica de tensionamento do cabo deve respeitar os seguintes pontos:

- a utilização de um sistema de desmultiplicação simples (3:1) tensionado por um máximo de 2 pessoas;
- a proibição formal de reforçar a tensão após uma tensão inicial ou a passagem de uma carga.

Observe que suspender uma carga numa corda esticada produz efeitos semelhantes à tensão; a sua intensidade é, no entanto, menos importante e coloca esta prática em condições normais de utilização.

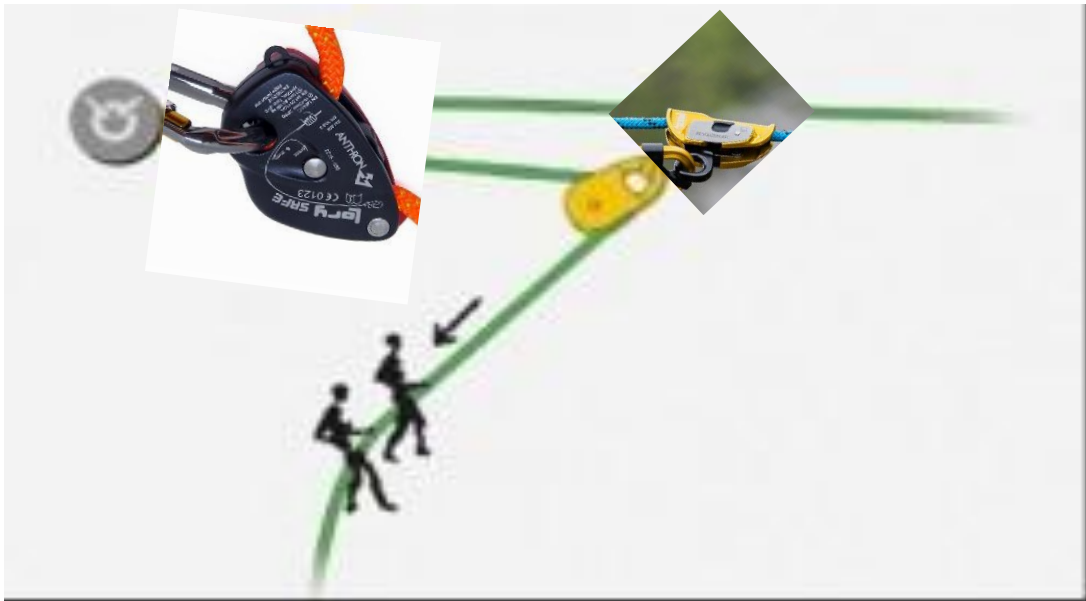
O relaxamento observado nos minutos seguintes à tensão inicial corresponde ao alongamento progressivo das diferentes fibras que compõem a corda. Este alongamento resulta dos efeitos combinados da tensão e do próprio peso da corda (aproximadamente 70g/m para uma corda seca), às vezes do vento.

Este alongamento é considerado definitivo após 30 minutos (ver tabela abaixo).



Fonte: CNFGRIMP (2014)



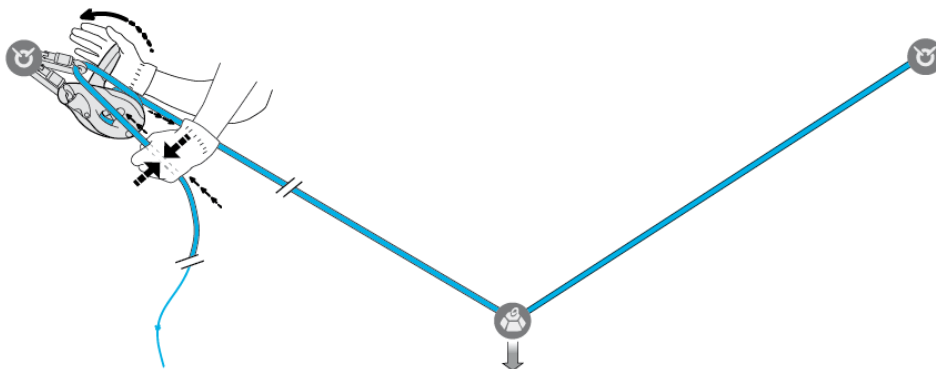


### Tensionamento da tirolesa.

Fonte: Petzl

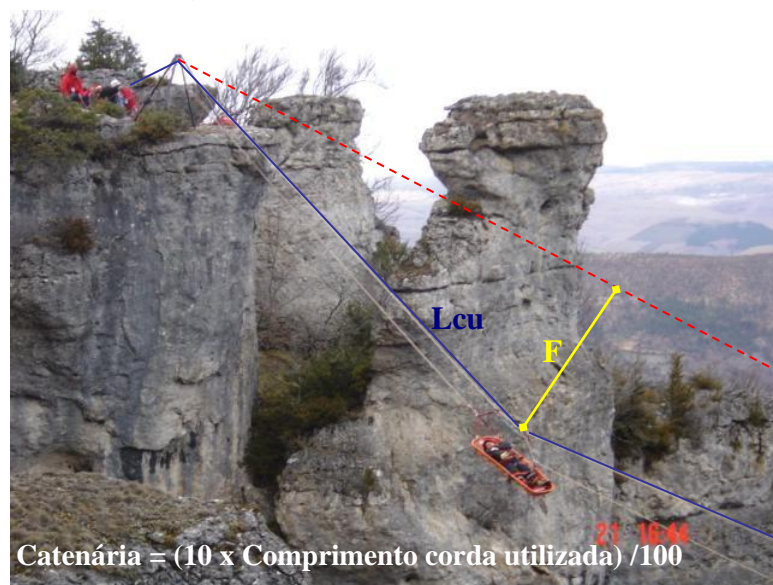
Algumas regras de segurança são fundamentais neste sistema, em particular os equipamentos a utilizar e as suas cargas de rutura (BL), como consequência, se não respeitarmos estas regras, existe o risco de danificar o revestimento da corda, por exemplo com bloqueadores de came picotada (ex: “Basic” / “Punho”), recomendando-se então os de came dentada (ex: Rescucender). Na mesma linha, recomenda-se que este sistema “debreável”, isto permita o bloqueio e alívio do sistema, recomendando-se a utilização de um descensor auto-blocante (ex: “Lory safe”).

O uso de um mosquetão de retorno é obrigatório para travar e soltar a corda com esses sistemas (imagem abaixo).



Fonte: Petzl

A literatura norte-americana propõe um modo de avaliação da “flecha” para uma corda esticada. É igual a 10% do comprimento total do cabo usado para suportar a carga



Fonte: CNFGRIMP (2014)

As muitas observações parecem confirmar esta hipótese, que pode ser útil para o chefe de unidade antecipar a travessia de obstáculos pela maca (saída/chegada a um ponto alto, vegetação, etc.).

Exemplo: Para um comprimento de 60 metros de cabo transportador, é fornecida uma deflexão máxima de 6 metros.

Um aumento de 3 a 5 m deve ser aplicado no caso de dispositivos de suporte com um único cabo.

### 6.4.3. Noção de Forças

O manual CNFGRIMP (2014) refere que os pontos de ancoragem de uma tirolesa **montada corretamente** podem sofrer cargas superiores aos 300 daN. Devido a este facto existem limites na força aplicada aquando do seu tensionamento. Ao longo de um salvamento e após a descida das primeiras vítimas, poderá ser necessário repetir a manobra de tensionamento. Nesta situação, e executada apenas em caso de estrita necessidade, para não retardar o salvamento, a mesma não deverá ser realizada mais do que três vezes e é imperativo salvaguardar no cabo a capacidade de dissipação de energia proveniente de vários tipos de choques que a manobra poderá acartar. **Levar o cabo ao limite da sua tensão irá fragilizar o sistema e aumentar a probabilidade de rotura do mesmo.**

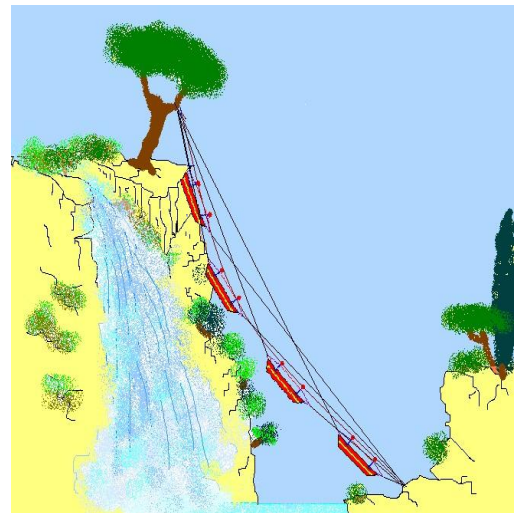
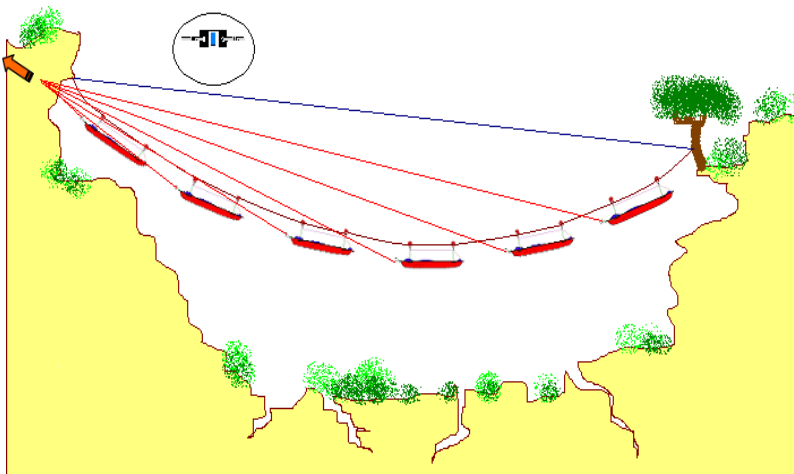
Todo o processo de montagem anteriormente descrito deverá ser duplicado numa segunda corda, paralela e mais próxima possível da primeira. Esta segunda corda funciona como corda de apoio em caso de falha do sistema. Também permite que o peso do praticante seja repartido por dois sistemas. Caso os pontos de ancoragem utilizados sejam comuns às duas cordas, deverá ser garantida a sua robustez.

#### 6.4.4. Tirolesa horizontal / oblíqua

A tirolesa horizontal / oblíqua consiste num sistema, que visa transportar um técnico/vítima, de um ponto para outro, sem necessidade de variações verticais no sistema.

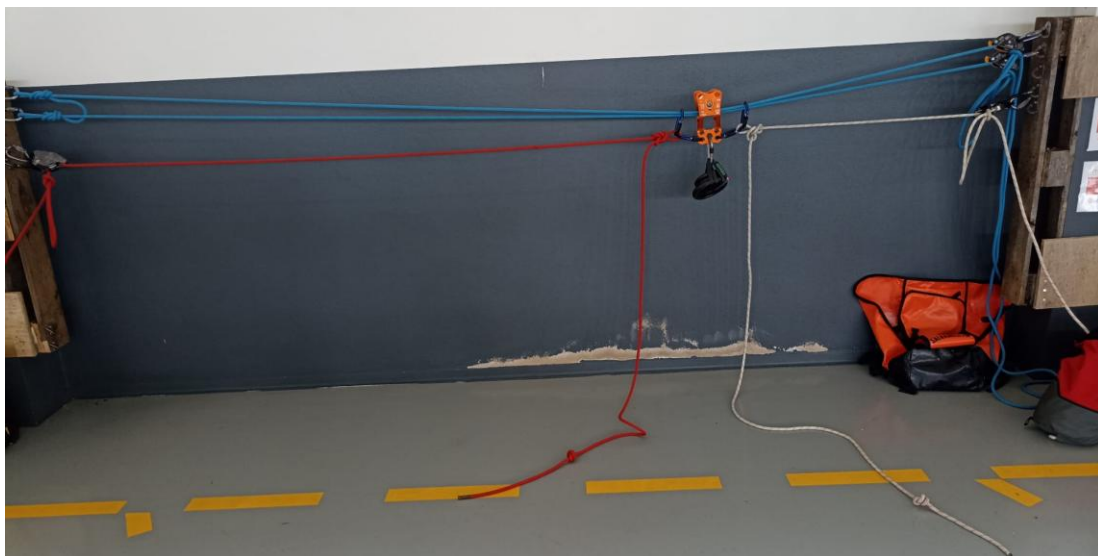
O declive, será um fator preponderante, nos sistemas a montar, pelo que pode limitar o efeito de "transporte" por gravidade. Apesar de tudo, em qualquer um dos casos, pode ser necessário, consoante a manobra a realizar, ter sistemas que permitam a descida/recuperação, alternadamente.

**Podem ser utilizadas para evacuação/recuperação de técnicos/vítimas.**

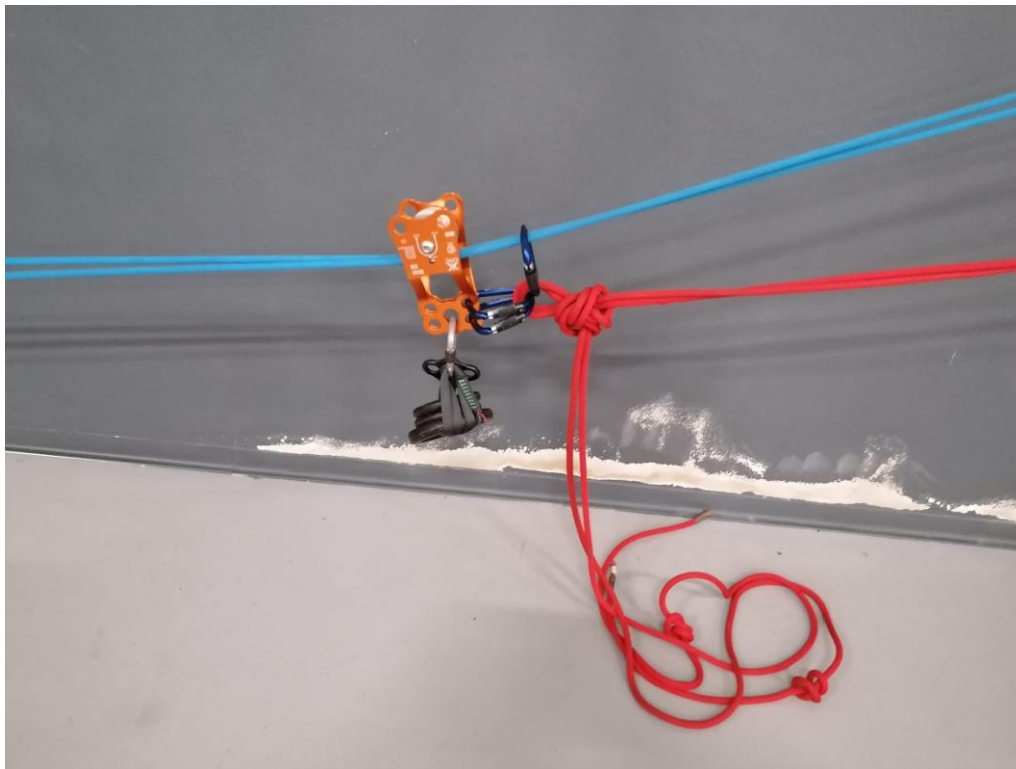


Fonte: CNFGRIMP (2014)

#### Tirolesa Horizontal

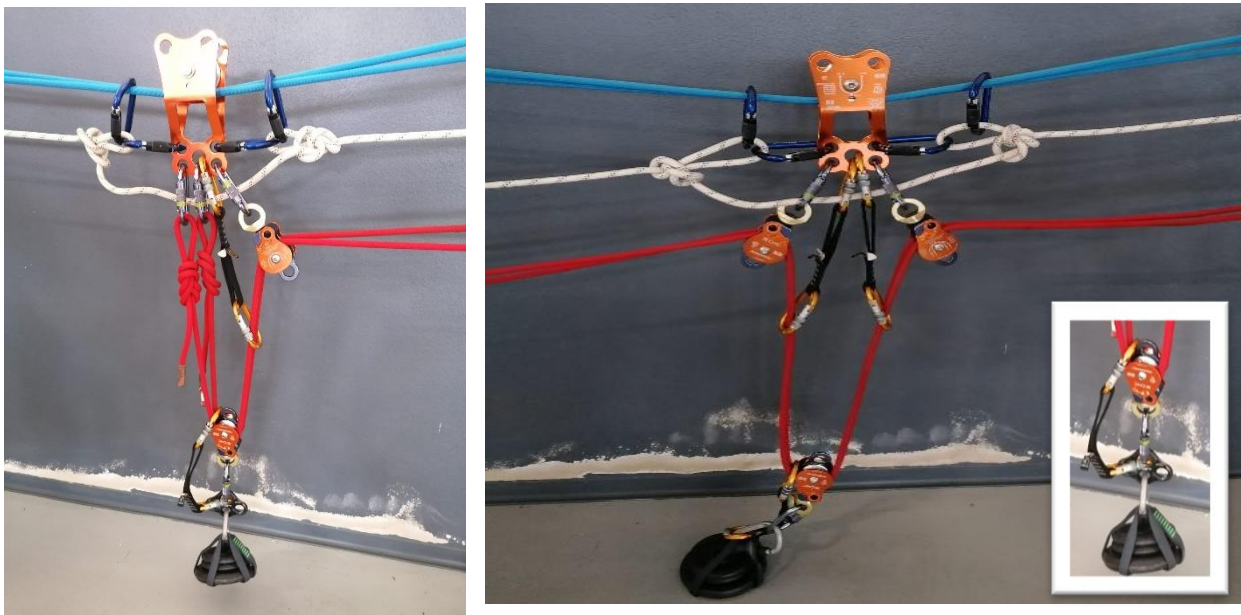


### Tirolesa Oblíqua



Fonte: Fotos Vítor Simão/Bruno Silveira

#### 6.4.5. Tirolesa “reversível” (horizontal / vertical)



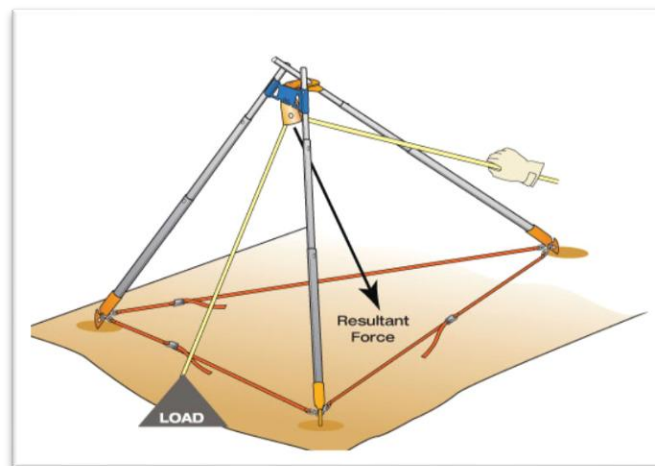
Fonte: Fotos Vítor Simão/Bruno Silveira

## 7. Operações com Tripé / Bipé / Monopé

Existe uma panóplia de versões destes equipamentos, contudo tentaremos elencar alguns aspetos importantes genéricos na sua montagem e utilização. Importa referir que a norma aplicada na europa, é a **EN 795**.

### TREINO E EXPERIÊNCIA SÃO ESSENCIAIS PARA USO SEGURO!

- ⇒ Montar uma corda de Segurança independente do equipamento.
- ⇒ Todos os pés do equipamento devem estar firmemente ancorados para resistir a forças laterais, de abertura inusitada das “pernas” e de elevação.
- ⇒ Sistema de recuperação/evacuação adequado, passa a corda Principal através de uma polia presa à “cabeça”, conforme mostrado na Figura 2. Isso alinha o vetor da força resultante com as pernas.

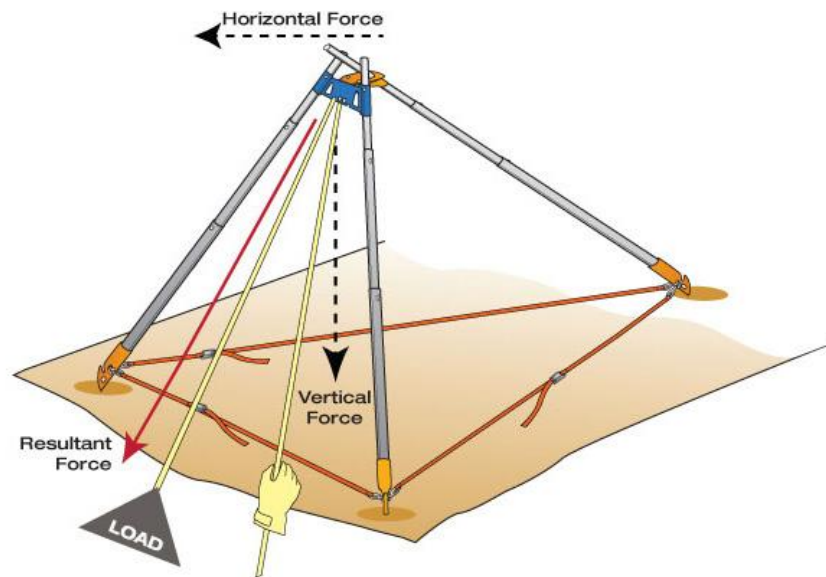


Fonte: CMC (**SEGURO**)

As Linhas de Segurança Pessoal devem ter ancoragens independentes do Tripé. Nunca prenda ou amarre pessoal ao próprio tripé ou a qualquer uma das linhas do sistema (principal/segurança).

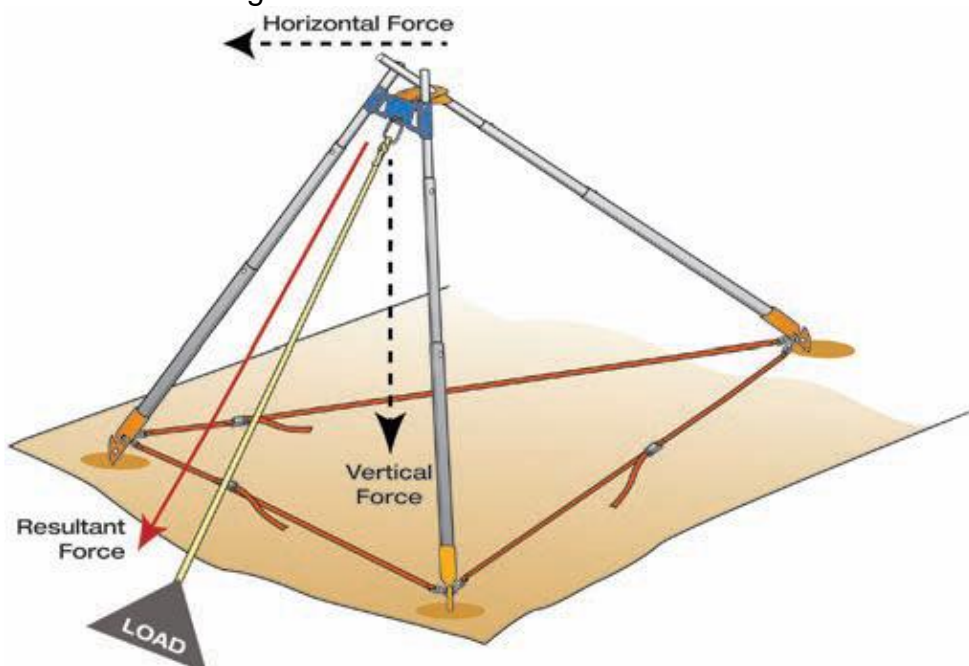
Assim como com qualquer equipamento próximo à borda, amarre sempre o equipamento para evitar que itens caiam ou sejam derrubados pela borda.

A Linha Principal nunca deve entrar e sair do mesmo lado da cabeça do tripé, conforme mostrado na Figura abaixo. Isso cria um vetor de força horizontal, a **força resultante**, que tentará derrubar o tripé.



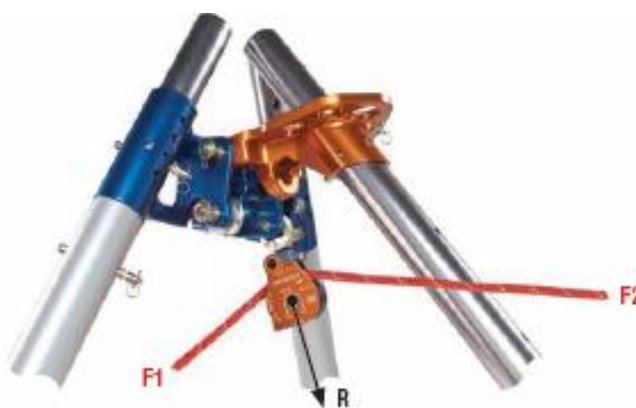
Fonte: CMC (**PERIGO**)

Fixar a Linha Principal diretamente à cabeça do tripé causará o mesmo perigo, conforme mostrado na Figura abaixo.



Fonte: CMC (**PERIGO**)

O vetor de força resultante ( $R$ ) criado por uma Linha Principal sob tensão bissecta o vetor de entrada ( $F1$ ) e o vetor de saída ( $F2$ ). Uma maneira de visualizar para onde a força resultante está direccionada é imaginar uma linha traçada através do pino que sustenta a roldana e o eixo da roldana, estendendo-se até a superfície.



Fonte: CMC

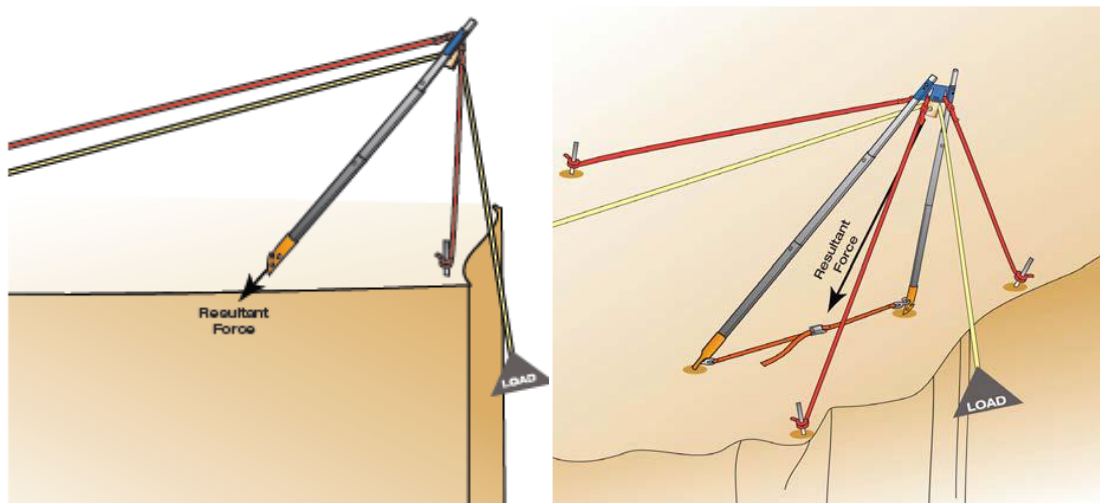
## PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO

Estabilidade é sempre uma preocupação ao usar tripés, bipés e monopés. A menos que as forças sejam cuidadosamente avaliadas, a possibilidade de deslizamento das pernas ou tombamento da estrutura é muito real. Os seguintes Princípios de Operação aplicam-se ao uso geral.

A força resultante em qualquer tripé deve ser diretamente para baixo, o mais próximo possível do centro das três pernas.

Ao estender a perna móvel, a força resultante pode mover-se em direção às pernas, então será necessário estabilizar o tripé, com sistemas de tensão (p.ex. Nó “Voodoo”).

A força resultante num bipé deve estar alinhada com as pernas. Uma linha projetada através do pino e do eixo da roldana deve estar alinhada com as pernas. Os ângulos entre a Linha Principal e as pernas de cada lado devem ser iguais.



Fonte: CMC

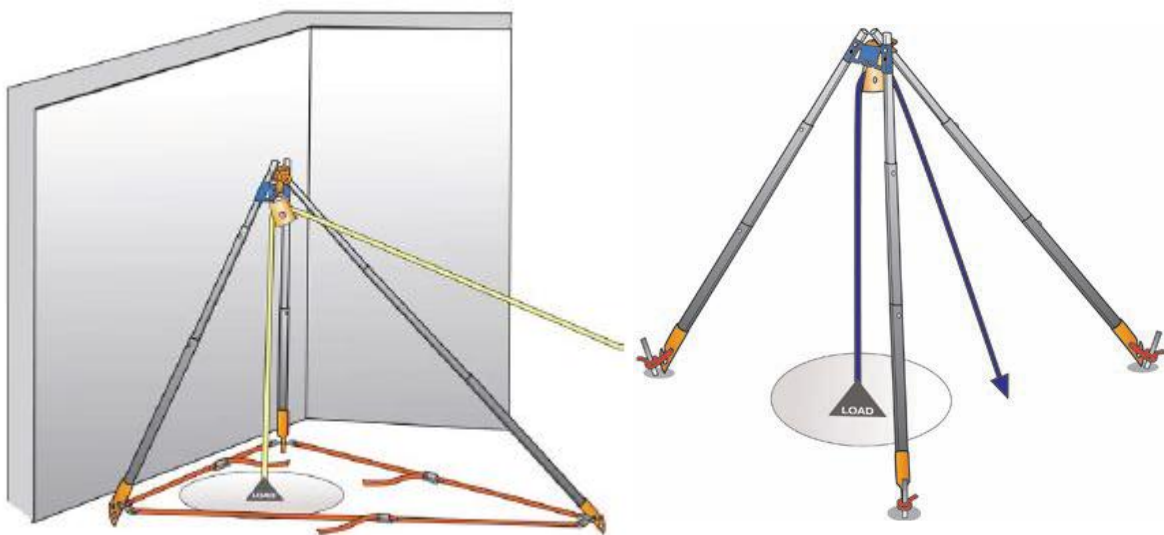
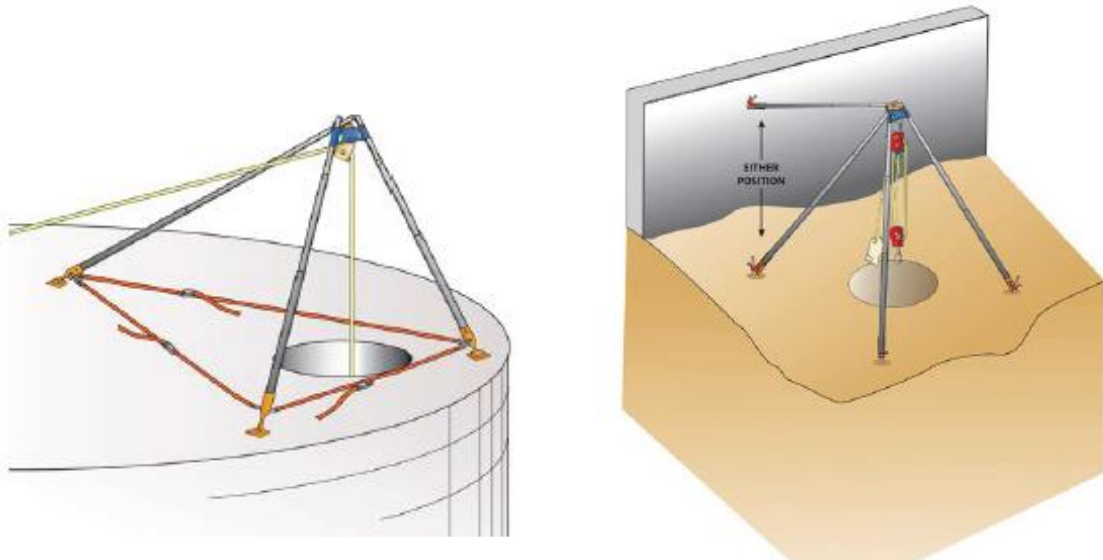
**Não exceda a carga segura de trabalho.** O tripé usa uma polia de mudança de direção na cabeça. Dependendo do ângulo de entrada e saída da Linha Principal, a força nas pernas pode ser multiplicada para duas vezes o peso da carga.

Evite qualquer possível movimento das pernas conectando os pés utilizando corda, fita ou corrente, ou ancorando cada pé individualmente à superfície.

Considere usar a perna móvel ao montar o bipé. Se a Linha Principal for mantida dentro das pernas, a estabilidade é aumentada. A perna móvel ainda deve ser amarrada para trás.

A Linha de Segurança deve estar ao nível do solo. Isso minimiza a possível distância de queda se o tripé tombar ou colapsar.

Deve ser garantida a restrição de movimentos para os técnicos que trabalham perto da borda/zona de queda.



Fonte: CMC



## 8. Equipamentos de salvamento

O equipamento **mínimo** de um grupo de **S.G.A.**, divide-se em dois tipos distintos, o individual e o coletivo, aqui elencaremos uma carga de equipamento, que é **meramente orientadora, pois cada equipa/grupo, com certeza que dará o seu “cunho”, à carga disponível.**

### Equipamento individual

<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Capacete;</li><li>• 1 Arnês;</li><li>• 1 Antiquedas;</li><li>• 1 Descensor;</li><li>• 1 Descensor “STOP” - reserva;</li><li>• 1 Bloqueador ventral (peito);</li><li>• 1 Bloqueador ascensor (punho);</li><li>• 1 Estribo/pedaleira;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Longe/Talabarte (“Cowtail”);</li><li>• 1 Cordelete (para técnicas recurso)</li><li>• Luvas e óculos de proteção;</li><li>• 6 conetores - para ligação dos componentes (atenção às especificidades de cada equipamento, pelo que nem todos são compatíveis).</li></ul>
---	---

### Equipamento coletivo:

<ul style="list-style-type: none"><li>• 600 metros de cabo semi-estático;</li><li>• 4 Polias duplas (laterais);</li><li>• 2 Polias tirolesa (Tandem)</li><li>• 8 Polias placas oscilantes (rescue);</li><li>• 2 Polias bloqueadoras, alto rendimento (“Protraxion”)</li><li>• 1 Polias bloqueadoras, baixo rendimento (“Minitraxion”)</li><li>• 6 Placas de Ancoragem;</li><li>• 2 Descensores com polia alto rendimento(p.ex. “Maestro”)</li><li>• 4 Bloqueador came dentada “Rescuecender”;</li><li>• 2 Descensores;</li><li>• 1 Tripé (recomendável)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 25 Metros Fita;</li><li>• 40 Conectores Tipo B;</li><li>• 40 Conectores Tipo H;</li><li>• 30 Conectores Tipo X;</li><li>• 12 Estropos de aço (ancoragens);</li><li>• 18 Anéis;</li><li>• 2 Antiquedas com absoverdores de energia, para 2 pessoas (vítima+técnico)</li><li>• 1 Kit ancoragens artificial (Brebequim + 12 ancoragens rápidas “Coeur Pulse”);</li><li>• 1 Kit Estacas metálicas ancoragem;</li><li>• 1 Torno (motor);</li></ul>
---	---

Além do equipamento acima referido, aconselha-se a aquisição de sacos para os EPI, equipamento coletivo e cabos, permitindo o seu transporte com mais facilidade. As proteções podem sempre ser improvisadas com cobertores ou mesmo lonas, ficando ao critério do grupo. Por fim e como não poderia deixar de ser, a maca, indispensável ao salvamento.