

TRABALHO EM ALTURA

SEGURANÇA NAS ATIVIDADES EM TORRES

GUIA PRÁTICO PARA RADIOAMADORES

Por Edmilson Espindola dos Santos - 2019
PP5CET

Sobre o Autor

Edmilson Espindola dos Santos
Técnico em Segurança do Trabalho
Técnico em Eletrônica
Radioamador Classe B, titular das estações PP5CET PPY3CET

Mais informações em
<http://lattes.cnpq.br/3689248455048877>

Contato
(48) 98435-1644
pp5cet@qsl.net

Proibida a reprodução total ou parcial deste material sem a previa autorização do autor

APRESENTAÇÃO

Este manual é destinado **única e exclusivamente** à **orientações básica de segurança para radioamadores** que realizam atividades de manutenção e instalação de equipamentos em torres.

Apesar de seguir e se basear nas normas de segurança e saúde do trabalho, **de forma alguma pode-se considerar este material como um curso de NR35**, tampouco ser utilizado em treinamentos de capacitação pessoal.

Em virtude do constante aperfeiçoamento das técnicas, dos equipamentos e instruções normativas, as informações contidas neste material estarão sujeitas a modificações sem aviso prévio.

As operações de trabalho realizado em ambientes verticais são consideradas atividades de alto risco, exigindo de seus profissionais; disciplina, senso crítico, condição física e psicológica além de conhecer e dominar das técnicas necessárias para o desempenho de suas tarefas.

O autor não se responsabiliza, direta ou indiretamente, pelo uso indevido deste material.

ATENÇÃO!

AS CONSEQÜÊNCIAS DA PRÁTICA INCORRETA DESTAS ATIVIDADES PODEM CAUSAR LESÕES GRAVES, MUITAS VEZES IRREVERSÍVEIS, INCLUSIVE A MORTE.

(retirado de uma ficha técnica dos mosquetões CAMP)

Toda atividade em altura requer cuidado e atenção, e seus executores devem estar cientes dos riscos relacionados à esta atividade.

Dicas importantes:

- Jamais realize qualquer atividade em altura de forma isolada, trabalhe sempre em equipe;
- Fique atento às condições climáticas e não suba na torre com condições adversas;
- Fique atento às condições ambientais como: condições da torre, estáios, rede elétrica nas proximidades, fluxo de pessoas...
- Certifique-se de que você e seus companheiros estejam em plenas condições de saúde e de posse de todos os equipamentos necessário para a atividade.
- Nunca esqueça: seu bem mais precioso é a vida!

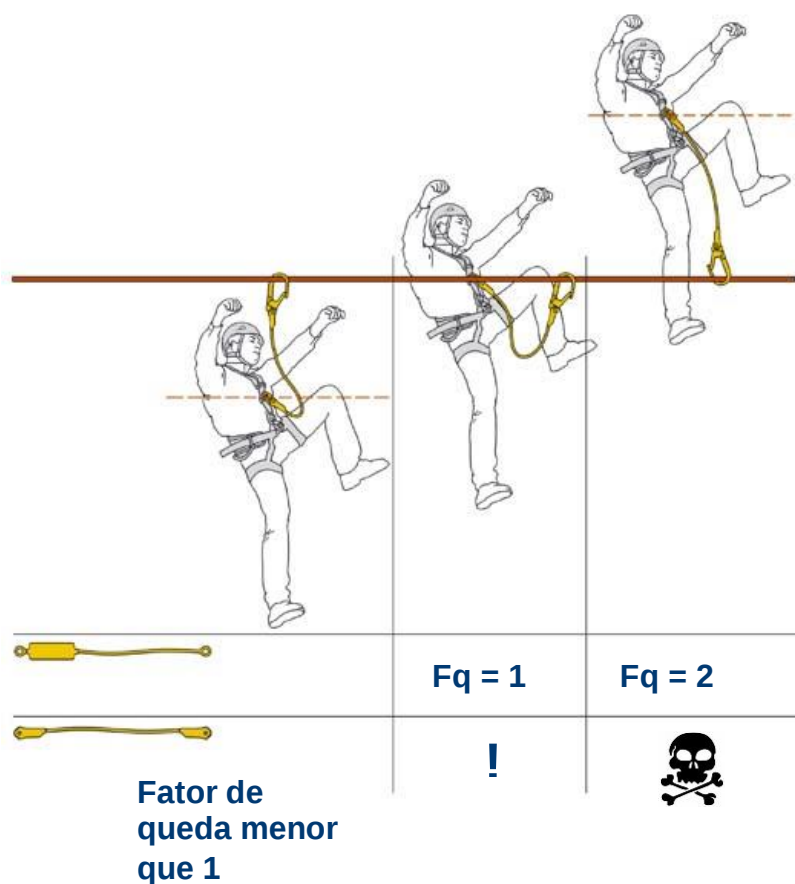
Fatores de risco ligados a altura

Força de choque

É toda energia gerada no momento da queda, sendo dissipada nos pontos de ancoragens EPI's e no próprio usuário.

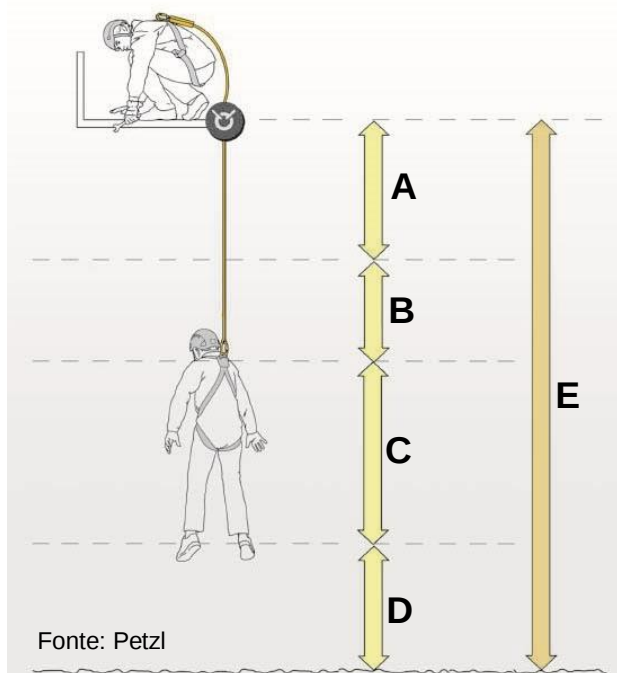
Fator de queda

É a razão entre a altura da queda e o comprimento de corda utilizada para interromper esta queda.



Zona livre de queda – ZLQ

Área logo abaixo da pessoa que esta executando a atividade, certifique-se de que não haja obstáculos e que em caso de queda o individuo possa chocar-se contra eles.



A- Comprimento do talabarte.

B- Comprimento do ABS rompido.

C- Altura do Indivíduo.

D- Distância de imobilização acima do solo.

E- Distância total da queda.

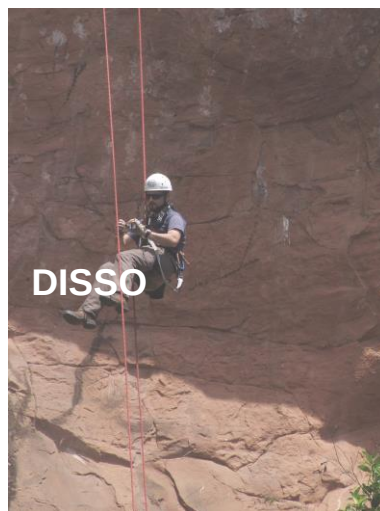
Choque Ortostático ou Síndrome da suspensão inerte

Situação logo após a queda onde o trabalhador fica suspenso pelo cinto de segurança e que pode causar sérios danos fisiológicos caso não haja um atendimento imediato.

Equipamentos de proteção individual.



≠



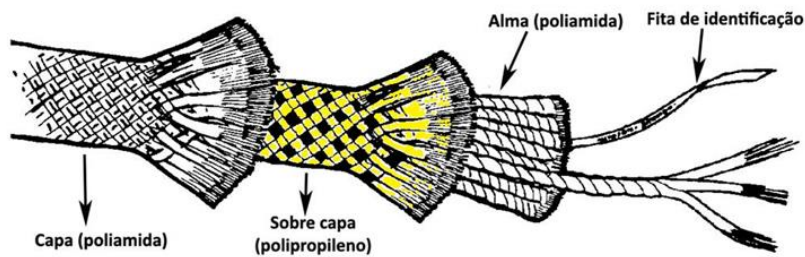
CUIDADO!

Existe uma confusão muito grande, embora os equipamentos sejam parecidos, equipamentos para prática esportiva não devem ser utilizados para trabalho em altura. Salvo algumas exceções, servem apenas como equipamentos auxiliares.

Só pode ser considerado equipamento de proteção individual o produto que possuir Certificado de Aprovação ministério do trabalho – C.A e selo de conformidade do Inmetro



Cordas: As cordas destinadas ao uso de trava quedas deverão estar de acordo com prescrito no anexo I do Item 18.18.6 da NR 18, sendo seu uso único e exclusivamente para este fim.



12 mm

•NR 18 ITEM 18.16

Dispositivo trava quedas



**Corda
NBR 14626**



**Cabo de aço
NBR 14627**

Conectores, ascensores e descensores

Dispositivo de ligação entre componentes, que se abre e que permite ao usuário montar um sistema anti-queda e unir-se direta ou indiretamente a um ponto de ancoragem.

Classe B		Classe A	Classe M	Classe T	Classe Q
					



Mosquetão tipo HMS, desenvolvido para ser utilizado com o nó UIAA. Ver pagina 12



Blocante de punho ou ascensor: equipamento que auxilia a subida por cordas ou como bloqueio em içamento de cargas, pode ser substituído pelos cordeletes



Descensores: equipamentos utilizados para a descida por cordas, alguns modelos podem também auxiliar na subida, os mais conhecidos são o freio 8, ID e STOP.

Os equipamentos metálicos, em especial os conectores (mosquetões) são produzidos em dois tipos de materiais, liga de duralumínio destinado especificamente para a pratica esportiva devido ao baixo peso e em aço, destinados ao uso intenso e trabalho pesado.

Talabartes



Talabarte duplo ou Y, com absorvedor de energia dispositivo
Para retenção de quedas

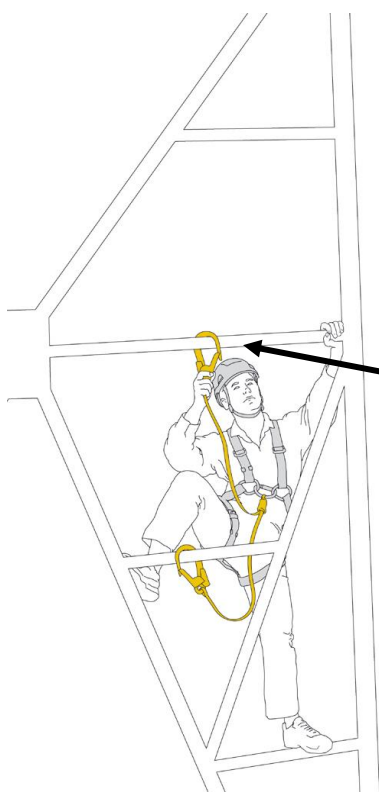


Talabarte para posicionamento no trabalho

ATENÇÃO!

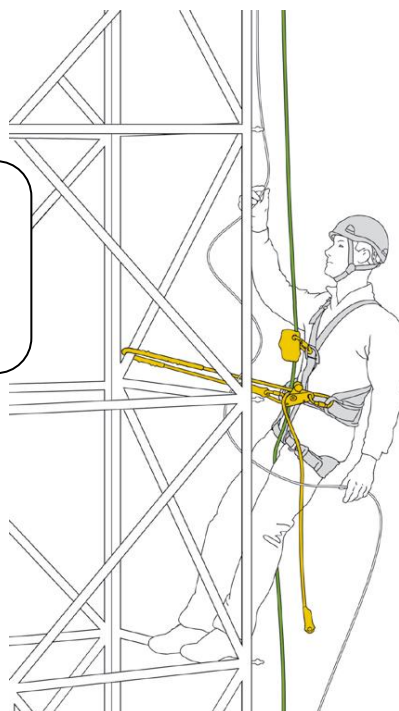
NÃO É EQUIPAMENTO PARA RETENÇÃO DE QUEDA

Deve ser utilizado em conjunto com um sistema de segurança (linha de via e trava quedas ou talabarte Y com absorvedor de energia)



Fonte: Catalogo Petzl WS2010

Importante:
Mantenha sempre uma conexão acima da cabeça isso reduz o fator de queda



Fonte: Catalogo Petzl WS2010

ATENÇÃO

Utilizar talabarte com absorvedores de energia a uma altura inferior a 5 metros pode causar lesões graves, permanentes ou até a morte.

Cintos

Existem cintos de diversos modelos, cada um foi desenvolvido para atividades específicas. O cinto recomendado para executar trabalhos em torres é o cinto ativo, como mostra a figura abaixo. Além de estar incorporado o cinto abdominal este modelo também permite a suspensão do usuário para a execução das atividades.

Indicadores:



Desde de 2010, com a mudança nas normas de fabricação, os cintos passam a ter etiquetas com indicação dos pontos de conexão dos equipamentos. As marcações são as seguintes:

A - Ancoragem - Ponto de fixação do talabarte de segurança ou dispositivo trava-quedas.

A/2 - Meia ancoragem - necessário a união de dois destes pontos para fixação do talabarte de segurança ou dispositivo trava-quedas.

P - Ponto de fixação para talabarte de posicionamento.

S - Ponto para suspensão, utilizados para conexão de equipamentos descensores ou ascensores.

Dica: **para as atividades em torres** o talabarte Y e /ou o trava quedas são **fixados na indicação A na altura do peito**, pois os pontos de ancoragem (a estrutura da torre) estão localizados na frente do usuário.

Absorvedores de energia

Item obrigatório em talabartes com comprimento maior que 0,9 metros e sempre que a atividade oferecer risco de queda com fator igual ou superior a 1.

IMPORTANTE: estes dispositivos são descartáveis.

Os talabartes com dispositivo absorvedor de energia necessitam de uma zona livre de queda (ZLQ) de pelo menos 5 metros de altura.



Capacete:



O capacete é um item indispensável, tanto para quem sobe na torre quanto para os demais que ficam em solo.

Curiosidade: um parafuso de 50g quando cai de uma altura de 80 metros chega ao solo com uma força de aproximadamente 40 Joules ou 4Kgf.

Sistemas de proteção contra quedas - SPCQ.

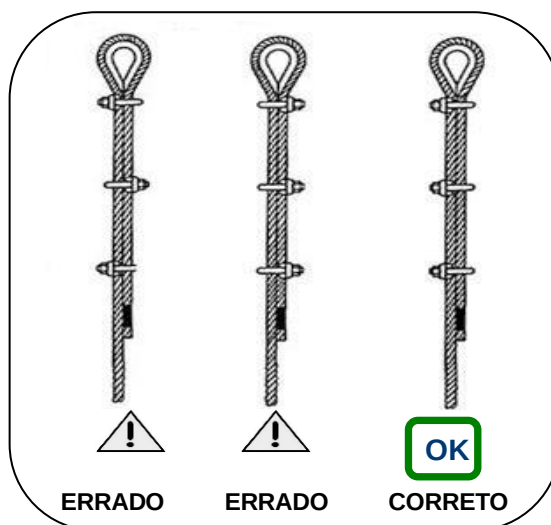
Linhas de vida ou cabo guia: São dispositivos destinados a conexão de equipamento de proteção contra quedas (Talabartes ou trava quedas).

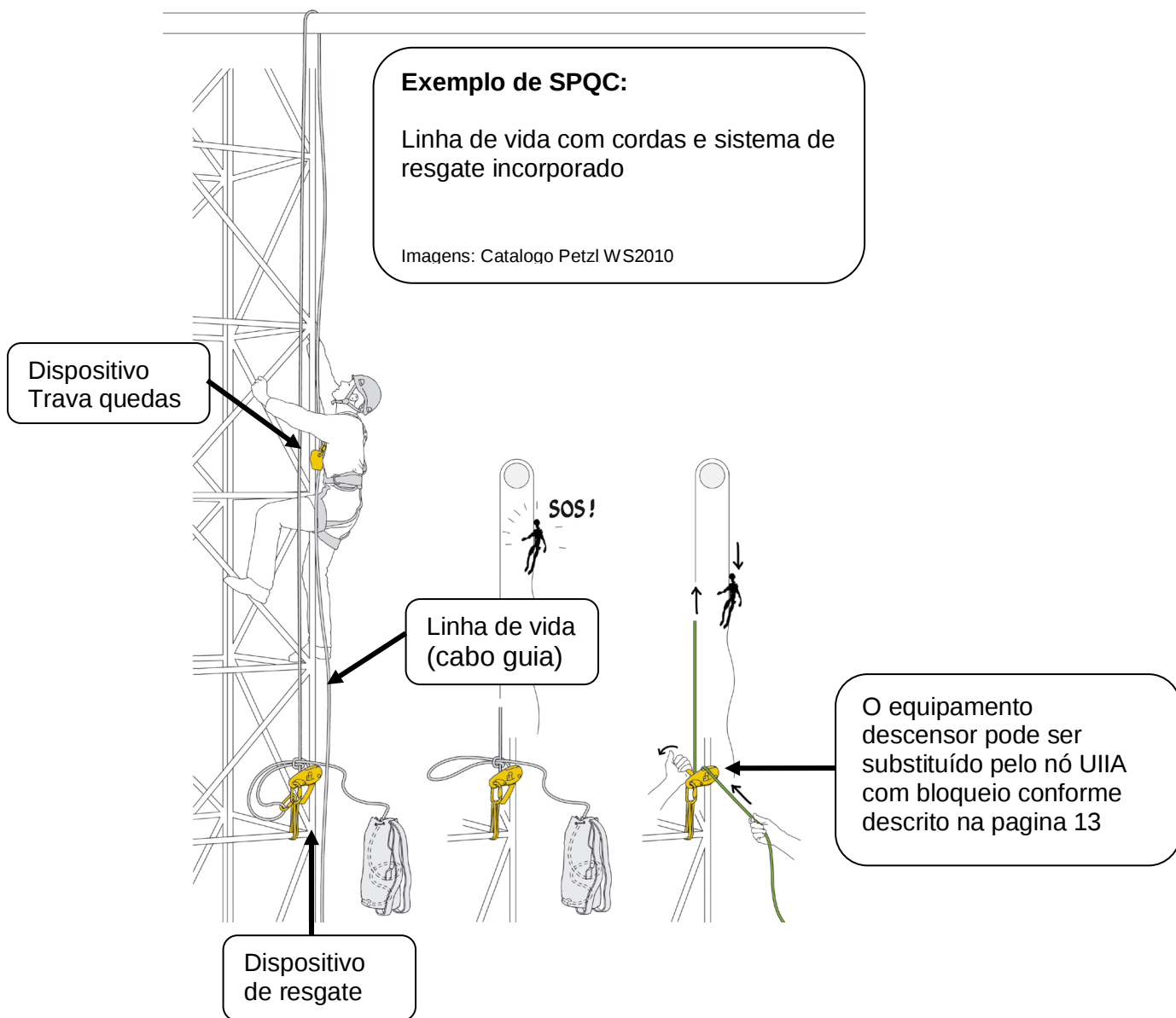
As linhas de vida devem ser projetadas e dimensionadas por pessoal legalmente habilitado.

É importante ter esse tipo de dispositivo instalados permanentemente nas torres.

Podem ser fixas (confeccionadas com cabos de aço) ou moveis (confeccionadas com cordas)

Exemplos de montagem de cabos de aço





Nós, ancoragens e fixação de pontos de segurança.

Saber fazer um nó, montar um ponto de ancoragem, avaliar um ponto de fixação são fundamentos básicos para quem trabalha com cordas. Portanto toda pessoa que vai realizar trabalho em altura deve dominar, conhecer e ser hábil na confecção de nós e pontos de ancoragem rapidamente e sem hesitação.

Os nós são úteis nas seguintes utilizações:

- Nas ancoragens.
- Na união de cordas.
- Para sistemas de segurança.
- Para confeccionar uma linha de vida temporária.
- Para deslocamento vertical e horizontal.
- Em sistemas de resgate e movimentação de carga.

Não é necessário saber uma infinidade de nós para realizar trabalho em altura, basta conhecer uma meia dúzia deles, ser hábil na sua confecção, saber utiliza-los corretamente, para isso é necessário que se pratique continuamente, mesmo que já tenha alguma experiência.

Perda de resistência (PR)

Toda vez que se faz um nó em uma corda, esta tem uma perda de resistência devido ao esforço excessivo das fibras nas curvas do nó, esta perda de resistência pode variar entre 15 e 60%, conforme o tipo de nó que foi aplicado e o tipo de material da corda.

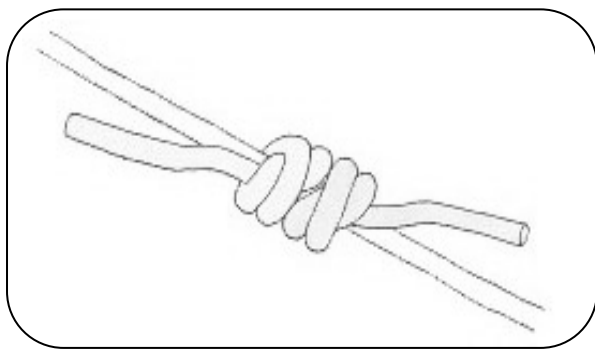
Qualidades de um bom nó

Um bom nó é aquele que possui as seguintes características:

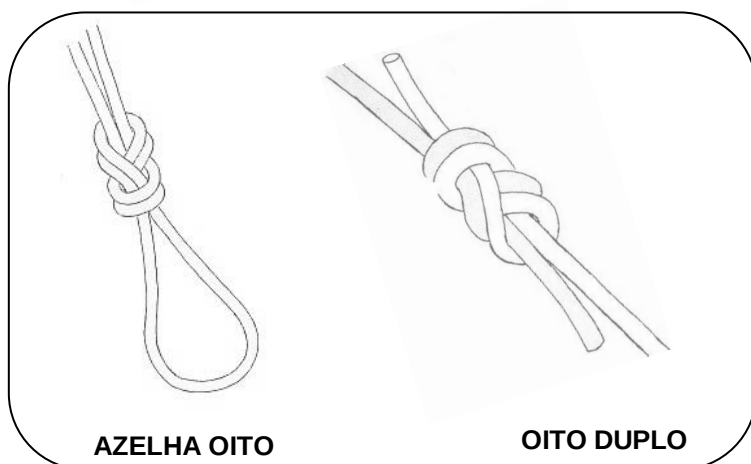
- É fácil de fazer.
- É fácil de visualizar.
- Oferecer baixa perda de resistência (PR).
- É fácil de desmanchar após ter sido submetido á uma carga.

Vejamos alguns nós básicos, suas denominações e aplicações:

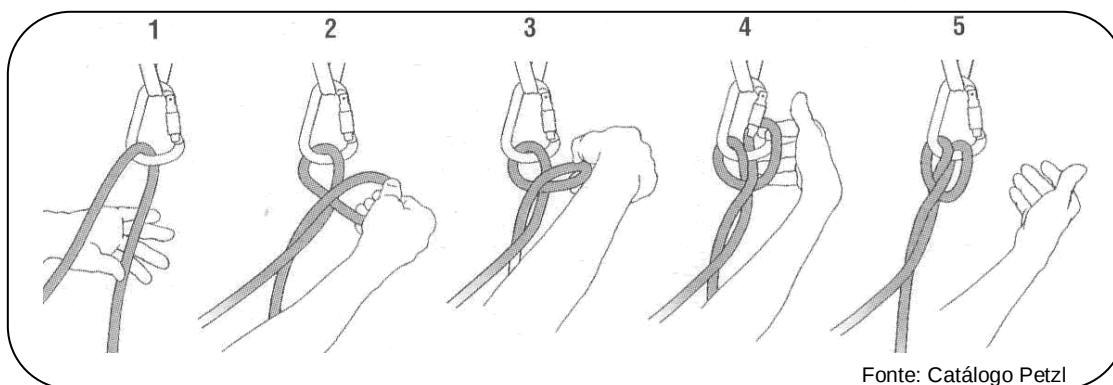
Nó de pescador duplo: Indicado para unir cordas de mesma extensão, fazer alças de retinida (alça para nó bloqueante), tem baixa perda de resistência e de fácil visualização, e também é utilizado como nó de arremate ou nó complementar.



Nó oito: excelente para unir cordas, fazer encordoamento ou ancoragem, tem boa capacidade de receber cargas e baixa perda de resistência, além de facilitar o desmanche quando submetido a grandes esforços.



Volta do fiel no mosquetão – nó para fixação de corda, de fácil regulação, muito utilizado para fazer ancoragens. **OBS:** este nó pode deslizar com cargas superiores a 350 Kg, convém utilizar um nó de arremate e um backup.



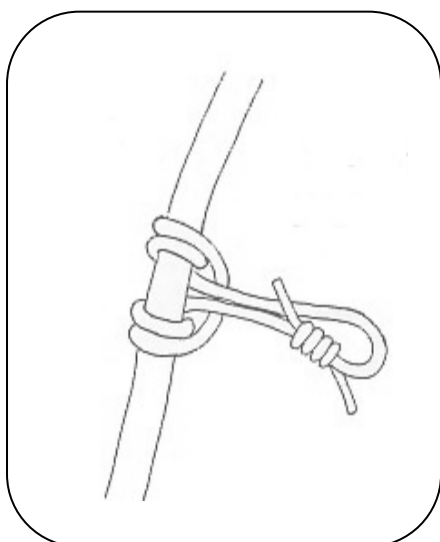
Nó auto-blocante: É um tipo de nó utilizado como recurso na falta de um blocante mecânico (ascensor ou trava-quedas) em situações de emergência, (sistemas de auto-segurança, resgate ou para subir pela corda) seu funcionamento é simples, para travar basta submetê-lo a uma determinada carga e para liberar é só afrouxar o nó.

Para confeccionar este tipo de nó é preciso um cordelete de 1,5 metros de comprimento e ter entre 5 ou 7 mm de diâmetro e fazer no mínimo 3 voltas em torno da corda ou cabo.

Importante:

- Este tipo de nó suporta bem cargas, porém não é capaz de suportar grandes impactos (quedas por exemplo).
- Seu uso exige conhecimento e treinamento constante.

Dos diversos tipos de nós existentes, o mais comum deles é o prussik, por ser fácil de fazer (pode ser feito com apenas uma mão) e por bloquear nos dois sentidos.



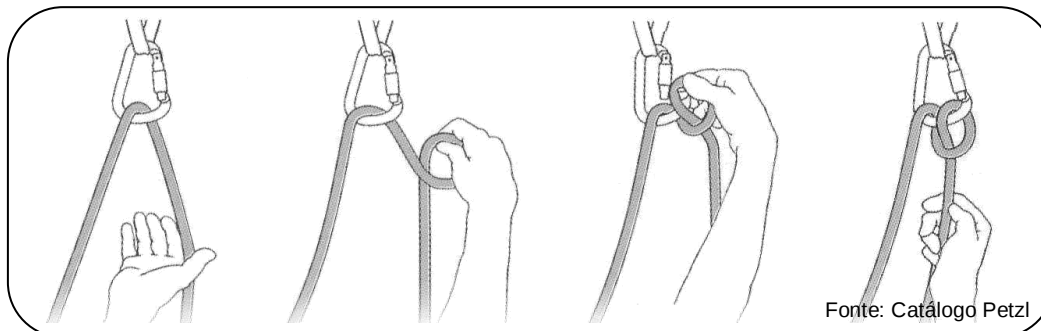
Exemplo de aplicação do nó prussik para suspensão de cabos

Nó UIAA: na realidade não se trata exatamente de um nó, mas sim de uma volta feita no mosquetão que serve como freio na falta de um aparelho específico (freio “8”, ID,...), e tem esse nome por ser reconhecido e recomendado como nó de segurança pela UIAA, também é denominado nó italiano.

Seu funcionamento é bastante simples, para travar basta segurar a ponta livre da corda e para liberar basta soltar aos poucos a ponta livre da corda, lembrando que jamais se deve tirar a mão da corda, a menos que esta possua um sistema auto-blocante.

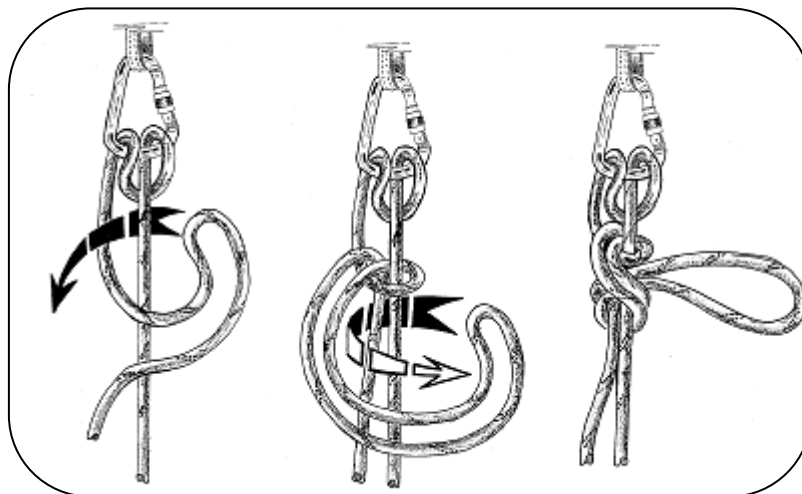
Importante:

- Utilize sempre um sistema auto-blocante.
- O uso deste nó exige conhecimento e treinamento constante.
- Esse nó deve ser executado em um mosquetão tipo HMS



Nó Uiaa com bloqueio (nó de mula)

Este nó pode ser aplicado para montar uma ancoragem com sistema de resgate, ou auxiliar na descida ou içamento de cargas, preferencialmente deve ser feito em um mosquetão do tipo HMS.



Sobre os nós:

- Aprenda a fazer estes nós e pratique regularmente, isso facilitará o trabalho tornando-o mais seguro.
- O conhecimento e o domínio da arte de fazer nós pode ser o diferencial entre a vida e a morte em uma situação de risco ou emergência.

Ancoragens:

Característica de uma boa ancoragem:

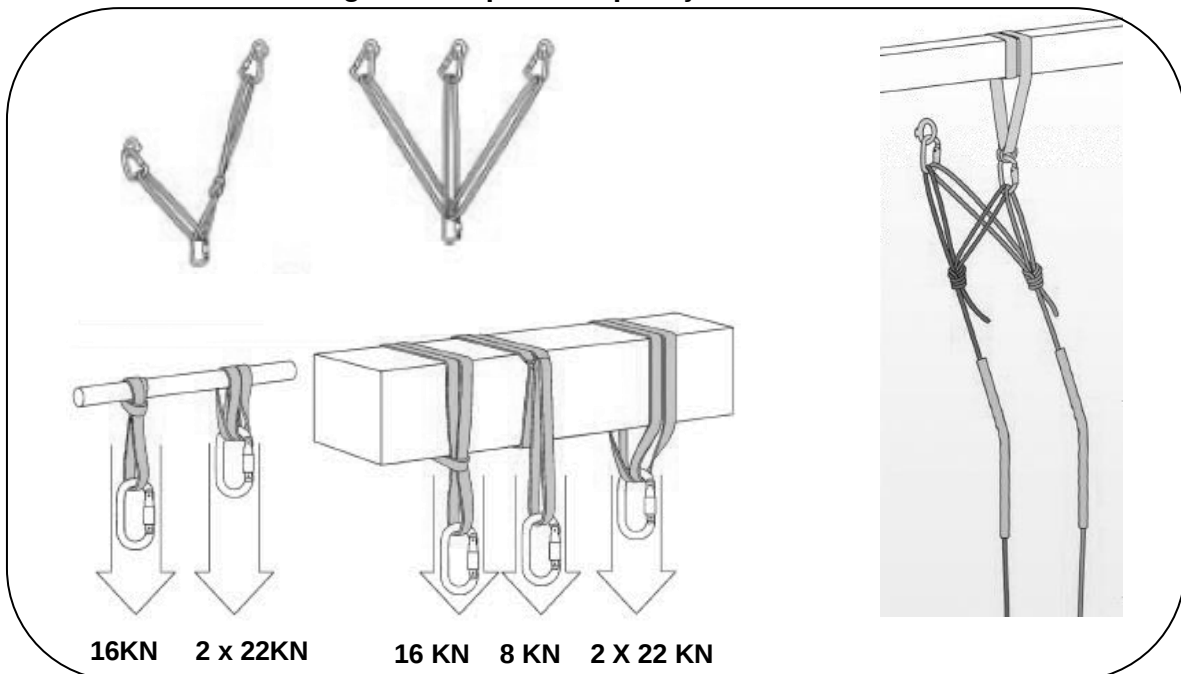
- Suportar grandes cargas.
- Oferecer dois ou mais pontos distintos para a fixação da corda ou cabo.
- Ter ângulo inferior à 50° entre seus pontos de fixação (ver figura).
- Distribuir igualmente a carga nos seus pontos de fixação.
- Oferecer opção de backups.

Dispositivos de ancoragem

Equipamentos destinados a conexão de equipamentos de proteção contra quedas



Cintas de ancoragem exemplos de aplicação



Kit básico de equipamentos para trabalhos em torres (mínimo necessário)

- 1 Capacete com jugular preferencialmente tipo alpinista
- 1 Cinto tipo paraquedista com 5 pontos de fixação
- 1 Talabarte tipo Y com Absorvedor de energia
- 1 Talabarte de posicionamento, preferencialmente com regulagem
- 1 Par de luvas de vaqueta

Equipamentos complementares

- 50 Metros de corda para uso de trava quedas
- 50 Metros de corda para içamento de materiais
- 4 Cintas de ancoragem
- 1 par de punho ascensor ou cordeletes
- 1 Equipamento descensor
- 4 Mosquetões com trava tipo oval
- 2 Mosquetões tipo HMS
- 1 Trava-quedas para corda ou cabo de aço

Glossário

UIAA: União Internacional da Associações de Alpinismo, entidade que regulamenta a pratica de esportes de montanha e a utilização de equipamentos de segurança para este tipo de esporte.

Mosquetão: Elo metálico, geralmente em formato oval, que possui uma parte móvel para permitir a conexão com outros equipamentos.

Duralumínio: Liga metálica composta por 88% de alumínio, 6% de zinco, 4% magnésio e 2% de cobre.

Chapeleta: Peça feita em aço inox em forma de cantoneira com dois orifícios, um para colocar o parabolt de fixação e o outro para permitir a conexão de equipamentos de segurança.

Prussik: Sobrenome do inventor do nó bloqueante que também leva este nome.

Cordelete: Corda de Nylon com pequeno diâmetro (entre 3 e 8mm) muito resistente, utilizada como corda auxiliar em sistemas de segurança.

Fita Tubular: trata-se de uma fita de nylon trançado, que tem a forma de uma manga de camisa (forma tubular), muito resistente (entre 12 e 30 Kn), seu diâmetro varia entre 19 e 26mm. Existe ainda a fita plana (não tubular) também feita em nylon poliamida, tão resistente quanto a fita tubular.

Kn: Kilonewton.

Dan: decanewton.

Mosquetão tipo HMS ou pêra: Mosquetão que possui uma curva com raio maior e outra curva com raio menor, possibilitando assim a conexão de vários outros mosquetões ou o uso de nó UIAA, na curva de raio maior.

HMS: Halb Maswurf Sicherung, Nome de origem germânica, indica que o mosquetão possibilita o uso do nó UIAA.

Base de Consulta.

Apostila do Curso NR35 Alpino Equipamentos e Serviços Verticais
Catalogo Petzl Work Solutions – 2010 – França
Cordas e Nós para Montanhistas - Requião, Cristiano – 2002, gráfica Armando Souza – RJ.
Manual Técnico de mosquetões CT 2011 – Itália.
Manual Técnico de Cordas Beal – 2001 – França.
Nudos para Trabajos Verticales – Jon Redondo – 2009 – Espanha.
NBR 15986 – Cordas de alma e capa de baixo coeficiente de alongamento para acesso por cordas - 2011.
NBR 15475 – Acesso por cordas – Qualificação e certificação de pessoas – 2007.
NBR 14626 – Trava-queda deslizante guiado em linha flexível – 2011.
NBR 14628 – Trava-queda retrátil – 2011.
NBR 14629 – Absorvedor de energia – 2011.
NBR 15834 – Talabarte de segurança – 2011.
NBR 15836 – Cinturão de segurança tipo para-quedista – 2011.
NBR 15837 – Conectores – 2011.
NBR 16489 – Sistemas e equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura — Recomendações e orientações para seleção, uso e manutenção – 2017.
NR35 - <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR35.pdf>