

## INFORMATIVO NÚMERO 4 Texto de 2009

# Nós para Trabalhos em Altura e Resgate

Os nós fazem parte das nossas vidas, nas atividades mais corriqueiras como amarrar o cadarço de um sapato, ou vestir uma gravata. Por isso, dificilmente imaginamos o quão importante e técnica pode ser essa habilidade. No entanto, para os que trabalham em altura ou atuam como resgatistas é imprescindível e fundamental dominar o conhecimento e a habilidade de confeccionar nós, pois é uma questão de responsabilidade com a própria segurança e a de todos os envolvidos. Existem centenas de nós, mas é um seletivo e pequeno grupo deles que atende a quase totalidade das necessidades das atividades verticais, sejam elas esportivas, de resgate ou de trabalho.

Diferentes tarefas são realizadas pelos nós, como por exemplo fixar a ponta de uma corda, unir diferentes cabos ou criar sistemas dinâmicos de segurança ou de progressão em cordas. É possível que para cada uma delas exista mais de uma opção possível de nó e isso obriga o usuário a escolher o nó mais apropriado para as suas necessidades. Assim, os critérios de seleção dos nós para as atividades de trabalho e de resgate com cordas são:

- ✓ Ser relativamente fácil de confeccionar;
- ✓ Ser fácil de inspecionar se está correto;
- ✓ Não se desfazer durante o uso;
- ✓ Ser relativamente fácil de ser desfeito após suportar carga;
- ✓ Ter pouco efeito sobre a resistência da corda.

A seguir vamos compreender melhor cada um desses critérios:

### Ser relativamente fácil de confeccionar

Na lista dos nós básicos para resgate e trabalho em altura, existem alguns muito simples de confeccionar e outros com alguma complexidade. Por esse motivo consideramos a “facilidade de confecção” uma característica relativa, normalmente definida por comparação entre as diferentes opções para uma mesma finalidade. Porém, todos os nós integrantes do grupo básico podem e devem ser confeccionados com facilidade e agilidade mesmo em circunstâncias difíceis para o trabalhador ou resgatista, como fazê-los pendurados em uma corda, usando luvas, em ambientes escuros e em situações de emergência.

### Ser fácil de inspecionar se está correto

É importantíssimo que o trabalhador ou resgatista possa inspecionar facilmente se o nó, após finalizado, está perfeitamente correto. Um nó mal confeccionado pode colocar a vida de pessoas em risco e por isso a aparência do nó deve permitir uma avaliação visual fácil e rápida. Na dúvida o nó deve ser refeito quantas vezes forem necessárias até que o trabalhador ou o resgatista esteja convencido de que o nó está correto.

### Não se desfazer durante o uso

O que qualquer pessoa pendurada por uma corda espera é que o nó que a sustenta seja definitivamente seguro e não se solte. Existem nós que permitem o uso de cordas de maneira em que um lado do nó seja fixo e o outro permita soltá-lo. Esse tipo de solução não é admitido em trabalho em altura ou resgate pelo risco óbvio de alguém, por descuido, puxar o lado errado. Os nós de trabalho e resgate devem, quando bem confeccionados, suportar a carga e a movimentação esperada sem o risco de se soltar. E mesmo utilizando nós corretos, a finalização deles deve seguir cuidados que garantam essa segurança, como deixar as sobras de pontas com tamanhos seguros ou confeccionar um arremate final que garanta que o nó não se afrouxe e se desfaça.

### Ser relativamente fácil de ser desfeito após suportar carga

Não conseguir desfazer um nó após tensioná-lo pode ser um problema, especialmente se a operação em andamento o exigir. Dessa maneira, ser relativamente fácil de ser desfeito após suportar carga é um critério importante. Essa característica também é relativa, pois os nós que compõem o grupo básico podem atender a essa exigência, mas mesmo eles, se submetidos a muita tensão ou por um período muito longo de tempo podem tornar-se nós difíceis de serem desfeitos. Testes realizados nos Estados Unidos mostraram que alguns nós selecionados para trabalho em altura e resgate, submetidos a trações a partir de 450 Kg (1.000 libras) tornavam-se quase impossíveis de serem desfeitos.

### Ter pouco efeito sobre a resistência da corda

Ter pouco efeito sobre a resistência da corda é um dos critérios mais importantes dentre todos os critérios de seleção de um nó para trabalho em altura e resgate. É comum ignorar-se o efeito que um nó pode ter sobre a resistência de uma corda, mas deve-se atentar para esse fato quando se optar por um determinado nó, pois uma escolha mal feita pode colocar vidas em risco. Para se ter uma idéia da importância desse efeito, uma tabela disponibilizada pela Federação Espanhola de Espeleologia (exploração de cavernas), mostra que uma determinada corda cuja resistência nominal, sem nós, era de 2.350 Kg, com a aplicação de um determinado nó rompeu com carga de 220 Kg; ou seja, o nó reduziu em 91% a resistência da corda.

Um bom nó para cordas de resgate ou de trabalho em altura deve preservar ao máximo a resistência dela. Dentre os nós mais utilizados, três ou quatro deles se destacam nesse quesito. Desses, o mais popular é o nó Oito, utilizado em situações em que são esperadas grandes solicitações (tensões) da corda, inclusive dinâmicas como o amparo da queda de uma pessoa. Mesmo com o uso do nó Oito, devemos esperar que uma corda tenha a sua

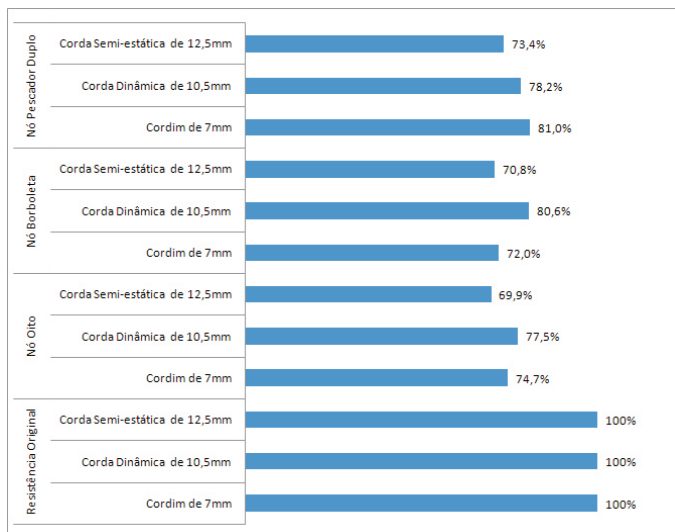
## INFORMATIVO NÚMERO 4 Texto de 2009

# Nós para Trabalhos em Altura e Resgate

resistência a rupturas diminuída em torno de 30%, ou seja, uma corda com resistência de 2.000 Kg (sem nós) irá romper sob tensão com uma carga de 1.400 Kg. É importante ressaltar que o efeito dos nós sobre a resistência das cordas não é cumulativo, ou seja, uma corda com vários nós irá romper apenas no nó mais frágil.

Os valores que dimensionam a eficiência de um nó são bastante variados na literatura. Em uma pesquisa bibliográfica pode-se encontrar performances de nós bastante diferentes entre uma fonte de informação e outra. Para justificar essa diferença, os autores do livro *Confined Space and Structural Rope Rescue* argumentam que existem muitos valores produzidos por testes antigos, nos quais as tecnologias de cordas eram diferentes das existentes atualmente. Em 2004 o norte-americano Dave Richards realizou testes de resistência em três tipos de cordas. Em cada uma delas foi testada a eficiência de oito diferentes nós. A apresentação desse projeto e os seus resultados podem ser consultados na Internet. Entre os nós testados por David Richards selecionamos três para produzir o gráfico abaixo:

Dados parciais extraídos do documento: Knot Break Strength vs Rope Break Strength disponível no website <http://www.caves.org/section/vertical/nh/50/knotrope.html>



E por que os nós interferem na resistência das cordas? Entre os fatores, o mais significativo é a dobra da corda sob ângulos agudos. Existe a regra do 4 para 1, a qual determina que em toda dobra de corda cujo raio interno da dobra for menor do que quatro vezes o diâmetro da corda haverá perda de resistência. Para melhor compreensão desse conceito veja as figuras 1 e 2. Na primeira vê-se que as centenas de fibras trabalham juntas para suportar a carga. A figura 2 mostra que com a corda dobrada há uma solicitação desigual das fibras, onde as fibras externas da curva são sobrecarregadas e as fibras internas são poupadas.

Por isso, os nós mais volumosos tendem a ser mais eficientes em preservar a resistência das cordas. Por exemplo, o nó Nove, que basicamente é um nó Oito com uma volta a mais, tem um ganho de

eficiência de aproximadamente 15% sobre o Oito. Mas então surge a pergunta: por que o Oito é mais utilizado do que o Nove? A resposta está na obediência aos outros critérios, especialmente a facilidade de confecção e de inspeção visual do nó Oito: esse nó, mesmo fragilizando a corda um pouco mais do que o nó Nove é considerado seguro e relativamente fácil e simples.

Figura 1

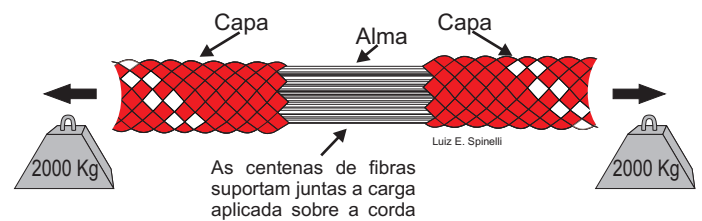
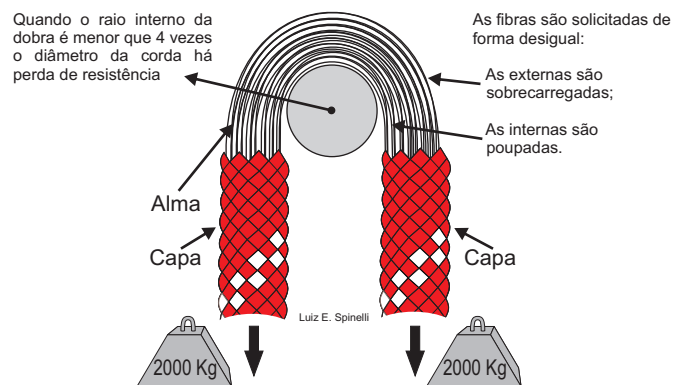


Figura 2



Texto: Luiz Eduardo Spinelli  
Revisão de texto: Ana Carolina Siedschlag

INFORMATIVO NÚMERO 4  
 Texto de 2009

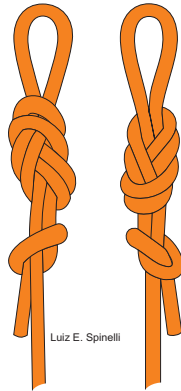
## Nós para Trabalhos em Altura e Resgate

### Alguns dos nós mais utilizados em trabalho e resgate

#### Nó Oito

Sinônimos:  
**Oito Duplo**  
**Azelha Oito**

**Aplicações:**  
 Para instalação de cordas em pontos fixos, união de cordas e sistemas sobre os quais se espera grandes tensões e impactos.

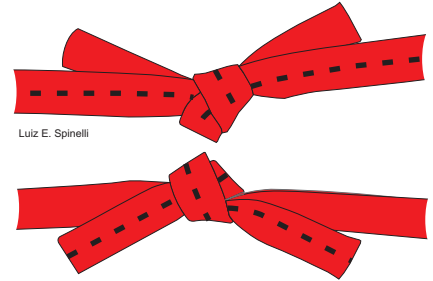


Luiz E. Spinelli

#### Nó de Fita

Sinônimos:  
**União**  
**Nó D'Água**

**Aplicações:**  
 É um nó específico para fitas tubulares, utilizado para unir pontas de uma mesma fita ou para unir diferentes fitas.

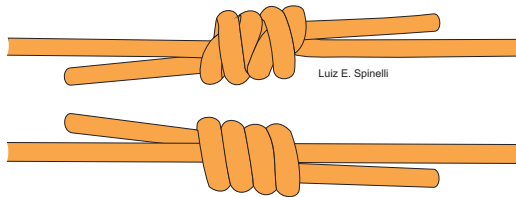


Luiz E. Spinelli

#### Nó de Pescador Duplo

Sinônimos:  
**União de Pescador Duplo**

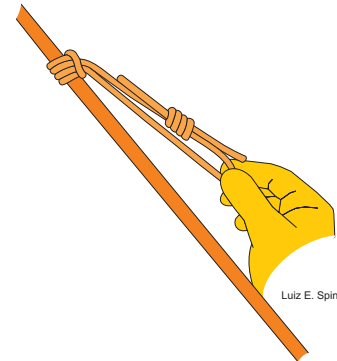
**Aplicações:**  
 União de cordas.



Luiz E. Spinelli

#### Nó Prusik

**Aplicações:**  
 Utilizado para sistemas de segurança ou acesso por cordas.

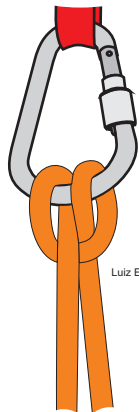


Luiz E. Spinelli

#### Volta do Fiel

Sinônimos:  
**Volta da Fiel**  
**Nó Fiel**

**Aplicações:**  
 Para fixação rápida de fitas ou cordas.

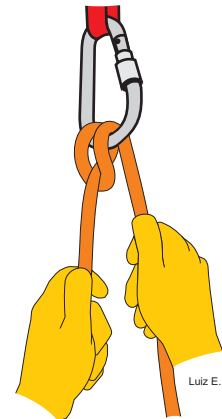


Luiz E. Spinelli

#### Nó U.I.A.A.

Sinônimos:  
**Volta Italiana**  
**Meia Volta do Fiel**

**Aplicações:**  
 É utilizado como sistema de segurança, acesso por cordas e instalação de linhas aéreas.

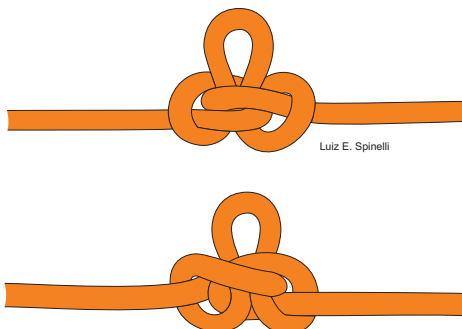


Luiz E. Spinelli

#### Nó Borboleta

Sinônimo:  
**Borboleta Alpina**

**Aplicações:**  
 Para conexões em que são esperadas grandes forças e em sentidos tridimensionais.

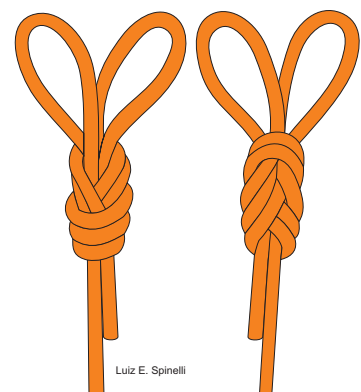


Luiz E. Spinelli

#### Nó Coelho

Sinônimo:  
**Oito de duas alças**

**Aplicações:**  
 Para fixação de cordas com a distribuição da carga em dois pontos fixos.



Luiz E. Spinelli