

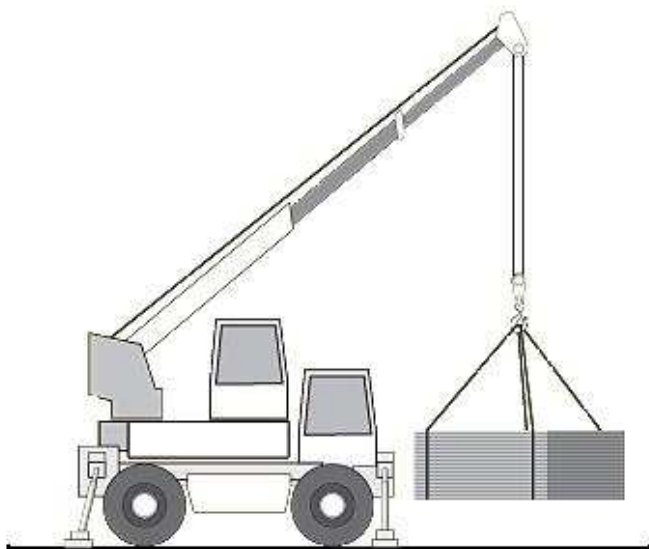


MANUAL PRÁTICO

ARI 01

CONHECIMENTOS BÁSICOS

CABOS DE AÇO

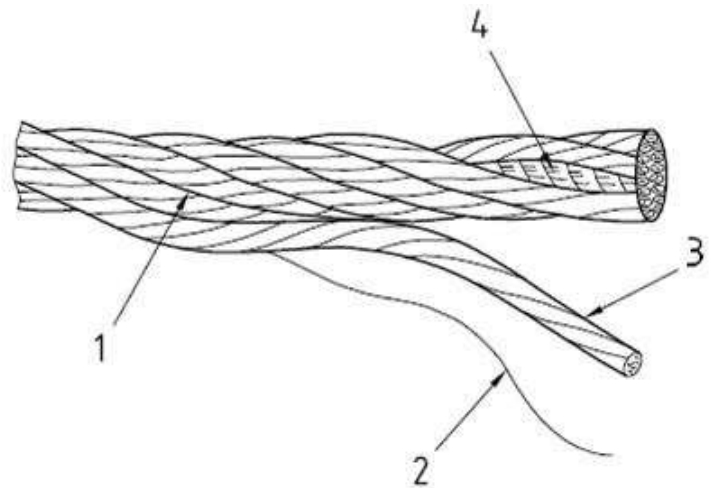


Desenvolvido por
Gustavo Cassiolato

Construção é o termo empregado para designar as características do cabo de aço, como:

1) Número de pernas e número de arames:

- 1 – Cabo de aço
- 2 – Arame
- 3 – Perna
- 4 – Alma

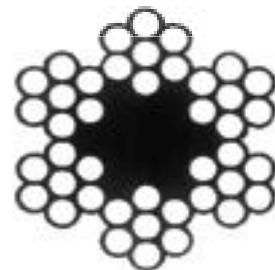


Exemplo: Cabo de aço 6 x 19 + AF

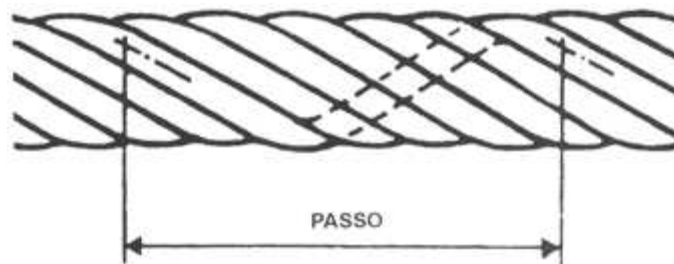
6 pernas

19 arames por perna

Alma de Fibra



Define-se como passo de um cabo de aço a distância na qual uma perna dá uma volta completa em torno da alma do cabo.

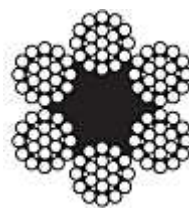




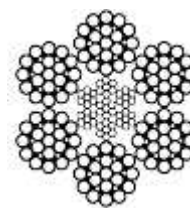
6 x 7 + AF



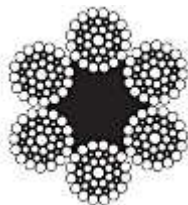
6 x 7 + AACI



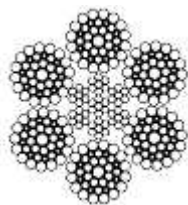
6x19/25 +AF



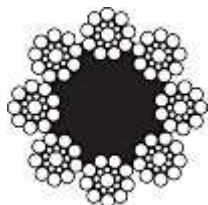
6x19/25 +AF



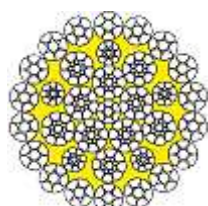
6X36/41 + AF



6X 36/41 + AF



8X19 + AF



ESPECIAL

A quantidade de arames e de pernas presentes no cabo de aço são de grande importância para otimização da vida útil do cabo de aço e do equipamento, como polias e tambores.

Cabos de aço com 6 pernas e até 7 arames externos por perna possuem excelente resistência a abrasão e baixa flexibilidade.

Cabos de aço com 6 pernas e 19 ou 25 arames em cada perna são os mais comuns e indicados para usos gerais. Possuem boa resistência a flexão e à abrasão.

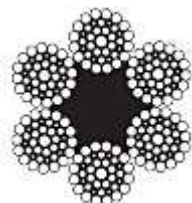
Cabos de aço com 6 pernas e 36 ou 41 arames em cada perna possuem elevada capacidade de flexão e baixa resistência a abrasão. Se adaptam bem a aplicações que envolvem tambor e polias.

Cabos de aço com 8 pernas e 19 arames são restritos a elevadores de passageiros.

Cabos de aço especiais são desenvolvidos conforme o equipamento e a finalidade de cada aplicação como guindastes, etc.

2) Tipo de Alma:

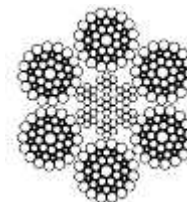
A alma de um cabo de aço é um núcleo em torno do qual as pernas são torcidas em forma de hélice. Sua função é distribuir o esforço aplicado no cabo de aço e lubrificá-lo. A alma pode ser de dois tipos: de fibra ou de aço.



- Maior Flexibilidade
- Temperatura máxima 82°C
- Menor resistência a amassamentos
- Menor carga de ruptura/trabalho

Alma de Fibra

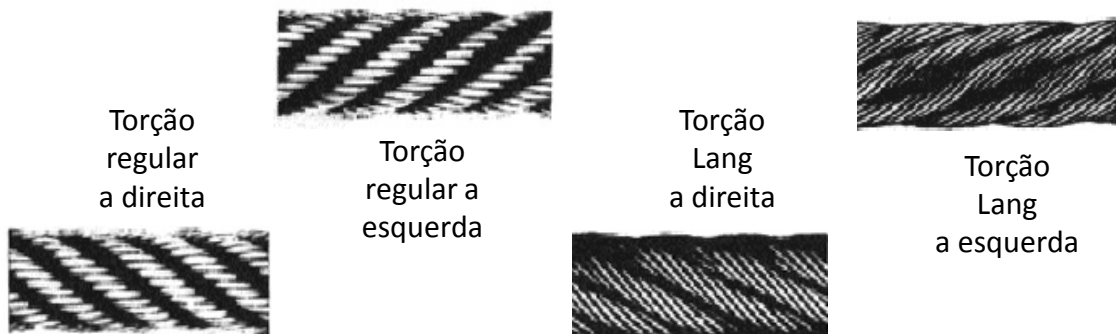
- Menor Flexibilidade
- Temperatura acima de 82°C
- Maior resistência a amassamentos
- Maior carga de ruptura/trabalho



Alma de Aço

3) Torção:

Torção do cabo de aço é a configuração do posicionamento dos arames das pernas com relação ao seu eixo central e seu comprimento. A configuração comum utilizada nos cabos de aço é a TRD – Torção Regular a Direita.



4) Lubrificação:

Durante o processo de fabricação os cabos de aço são lubrificados internamente e externamente com um lubrificante composto especialmente para cabos.

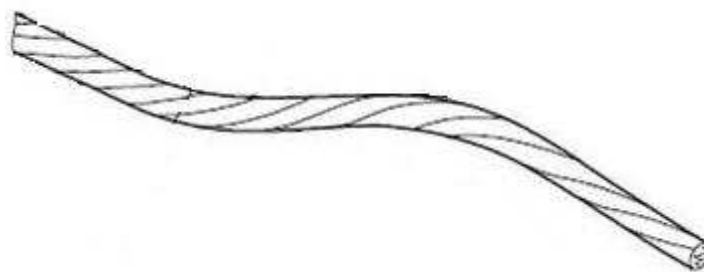
Esta lubrificação é adequada somente para um período de armazenagem e início das operações do cabo de aço. Para uma boa conservação do cabo, recomenda-se relubrificá-lo periodicamente.

5) Pré-Formação:

No cabo pré-formado os arames e as pernas têm a tendência de endireitar-se, e a força necessária para mantê-los em posição, provoca tensões internas às quais se adicionam as tensões provocadas em serviço quando solicitado.

As **tensões internas** provocam pressões entre os arames e entre as pernas que se movimentam reciprocamente no momento em que o cabo é curvado, causando a fricção interna. No cabo pré-formado as tensões internas são mínimas, e, por conseguinte, a **fricção interna** e o conseqüente desgaste interno do cabo é **mínimo**.

Os cabos de aço pré-formados, por terem tensões internas mínimas, possuem elevada resistência à fadiga.



Detalhe de uma perna de cabo de aço pré-formada

6) Acabamento:

Os cabos de aço podem ser fabricados com arames polidos, galvanizados ou em aço inox. A configuração dependerá do seu local de aplicação, sendo necessária a verificação de agentes agressores próxima a instalação afim de evitar a oxidação e a corrosão do material.

Ambientes marítimos, cabos expostos ao tempo ou outros onde sua troca e lubrificação seja difícil, deve-se optar por cabos de aço com proteção de zinco ou de aço inox.

A resistência dos cabos de aço fabricados em aço inox são inferiores aos polidos e galvanizados. Deve-se consultar tabelas técnicas de cargas para verificar o diâmetro correto para cada aplicação.

7) Resistência dos arames a tração:

Os cabos de aço são fabricados com arames de resistência específica a cada aplicação, sendo ela que caracteriza a qualidade da elasticidade, resistência a fadiga e à abrasão. Os cabos de aço são fabricados com resistências convencionais descritas na seguinte tabela:

Resistência a tração nominal (Kgf/mm ²)	Denominação
> 220	Extra Extra Improved Plow Steel E.E.I.P.S
200 - 220	Extra Improved Plow Steel E.I.P.S
180 - 200	Improved Plow Steel I.P.S
160 - 180	Plow Steel I.P.S

8) Cargas de trabalho e fatores de segurança:

Carga de trabalho é a massa máxima que o cabo de aço está autorizado a sustentar.

A carga de trabalho de um cabo de uso geral, especialmente quando ele é movimentado, não deve, via de regra, exceder a um quinto da carga de ruptura mínima efetiva do mesmo.

O fator ou índice de segurança é a relação entre a carga de ruptura mínima efetiva do cabo e a carga aplicada. No caso acima mencionado, esse fator seria 5.

Um fator de segurança adequado garante:

- **Segurança** da operação, evitando rupturas.
- **Duração** do cabo e, conseqüentemente, economia.

Fatores de segurança mínimos para diversas aplicações:

APLICAÇÕES	FATORES DE SEGURANÇA
CABOS E CORDOALHAS ESTÁTICAS	3 A 4
CABO PARA TRAÇÃO NO SENTIDO HORIZONTAL	4 A 5
GUINCHOS, GUINDASTES, ESCAVADEIRAS	5
PONTES ROLANTES	6 A 8
TALHAS ELÉTRICAS E OUTRAS	7
GUINDASTES ESTACIONÁRIOS	6 A 8
LAÇOS	5 A 6
ELEVADORES DE OBRA	8 A 10
ELEVADORES DE PASSAGEIROS	12

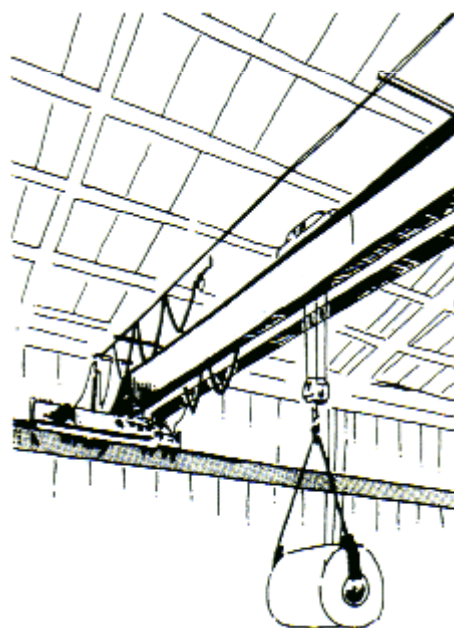
9) Como fazer um pedido de cabo de aço:

- a) **Comprimento** : verificar o comprimento do cabo de aço utilizado anteriormente no equipamento ou conforme solicitação do projeto.
- b) **Diâmetro** : verificar o diâmetro do cabo de aço utilizado anteriormente ou conforme solicitação do projeto, verificando sempre a compatibilidade da carga de trabalho.
- c) **Construção** : A construção varia com a aplicação do material, sendo a flexibilidade e a resistência a fadiga as principais características a serem verificadas.
- d) **Tipo de Alma** : A escolha do tipo da alma a ser aplicada no cabo de aço varia com a temperatura no local de trabalho, assim como sua flexibilidade e carga de trabalho. Ela pode ser alma de aço ou alma de fibra.
- e) **Torção** : A torção mais comum dos cabos de aço fabricados é a TRD – Torção Regular a Direita, onde alguns equipamentos e aplicações especiais necessitam de outros tipos de torções.
- f) **Pré-formação** : Os cabos de aço usualmente fabricados apresentam em sua configuração a pré-formação.
- g) **Lubrificação** : Os cabos de aço fabricados apresentam uma leve lubrificação especial, sendo solicitada, se necessário uma lubrificação pesada ou a não lubrificação.

- h) Resistência dos arames à tração** : Para cada aplicação específica há uma faixa resistência dos arames à tração, como elevadores, pontes rolantes, pesca, etc . Sua denominação americana equivalente é P.S., I.P.S., E.I.P.S. ou E.E.I.P.S.
- i) Acabamento** : O acabamento do cabo de aço pode ser polido, galvanizado ou em aço inox. Sua configuração varia conforme a agressão do ambiente a que está submetido ou a dificuldade de manutenção periódica.
- j) Indicação do fim a qual se destina o cabo de aço** : Através desta informação podemos verificar a correta utilização do material solicitado em cada aplicação assim como orientar novos produtos afim de produzir uma evolução tecnológica.

Exemplo de solicitação:

- 250 metros de cabo de aço,
- diâmetro 13,00 mm (1/2")
- construção 6x41+AACI
- torção regular a direita
- pré-formado
- lubrificado comum
- resistência dos arames I.P.S.
- Será utilizado em equipamentos – ponte rolante



Comercial Ari
Rua Marquês de Valença, 465 - Mooca
Fone: (11) 2606-7222 Fax: (11) 2604-3640
www.comercialari.com.br

Comercial Ari Ltda – Todos direitos reservados® - ARI 01



Revisão 01 – 01/08/2008