

# Cabos de aço para USO GERAL

Edição: Março 2016





# SUMÁRIO

## **CARACTERÍSTICAS DO CABO DE AÇO**

- 4 Significado e uso das tabelas de carga
- 4 Carga que pode ser aplicada sobre um cabo
- 4 Seção transversal de um cabo de aço
- 4 Tipos de alma nos cabos convencionais
- 5 Tipo de pernas nos cabos convencionais
- 5 Nomenclatura básica nos cabos de aço
- 6 Classes de cabos convencionais
- 6 Diâmetro
- 6 Torção
- 7 Acabamento superficial
- 7 Cuidados com o cabo de aço
- 8 Manutenção
- 8 Lubrificação

## **CABOS DE 1 PERNA**

- 10 Comando e estruturais. IPH 17
- 11 Estruturais. IPH 119R. IPH137R

## **CABOS DE 4 PERNAS (Aparelhos de elevação e tração)**

- 12 IPH 426. IPH 436

## **CABOS DE 6 PERNAS (Usos Gerais)**

- 13 IPH 67
- 14 IPH 619
- 15 IPH 636
- 16 Grandes diâmetros

## **CABOS RESISTENTES À ROTAÇÃO**

- 17 IPH RR19

## **INSTITUCIONAL**

- 18 Conjunto industrial logístico mais moderno da América Latina





# Cabos de aço PARA USO GERAL

As operações de içamento são desenvolvidas em diferentes atividades, como a construção, a indústria e o manejo das cargas. Nestas operações, a segurança é um fator crítico, que precisa de materiais confiáveis cento por cento. Os cabos de aço são um elemento chave, já que tudo depende de sua performance.

A IPH produz uma ampla variedade de cabos normalizados que abrangem uma grande variedade de necessidades, especialmente nas atividades de içamento geral, sempre com o mais alto nível de qualidade e um serviço pós-venda segundo as necessidades do cliente.

Os produtos IPH cumprem com as maiores exigências internacionais, já que a Companhia fabrica e certifica segundo a norma ISO2408, IRAM 547 e NBR ISO 2408 fornecendo, desta maneira, características construtivas segundo cada operação ou cada segmento do mercado.

Para aplicações especiais em operações ou produtos específicos não mencionados neste folheto, por favor, consulte o nosso Departamento Técnico de Vendas.

## CERTIFICAÇÕES

O Certificado de Qualidade emitido pela IPH certifica a rastreabilidade e o atendimento das normas nacionais e internacionais aplicáveis aos controles de qualidade feitos durante todos os processos de fabricação, da elaboração do arame até o produto final.

### CERTIFICAÇÕES DO SISTEMA DE GESTÃO:

American Petroleum Institute, API Monogram Spec Q1, Spec 9A.  
TÜV Rheinland, ISO 9001: 2008.  
Fundação Vanzolini NBR, ISO 9001: 2008.

### CERTIFICAÇÕES ESPECÍFICAS PARA CABOS DE AÇO:

**Uso naval:**

Certificação da fábrica, Lloyd's Register.

**Uso Geral:**

Certificação do produto ABNT NBR, ISO 2408.

**Elevadores:**

Certificação do produto IRAM-INTI, IRAM 840.

**Lingas para içar contêineres offshore:**

Certificação do produto DNV, 2.7-1.

**Eslingas de cabos de aço:**

Certificação IRAM 5221 Tipo A por marca de conformidade.

Para mais informação sobre o alcance de cada certificação, entre no nosso site.

# CARACTERÍSTICAS DO CABO DE AÇO

## Significado e uso das tabelas de carga

O valor mais representativo da resistência de um cabo é a chamada Carga mínima de ruptura (CMR). Aos efeitos práticos, considera-se que um cabo rompe quando se aplica uma carga de tração igual à CMR. Nas tabelas a seguir são indicadas as Cargas mínimas de ruptura, bem como outros dados úteis para cada tipo e medida de cabo.

## Carga que pode ser aplicada sobre um cabo

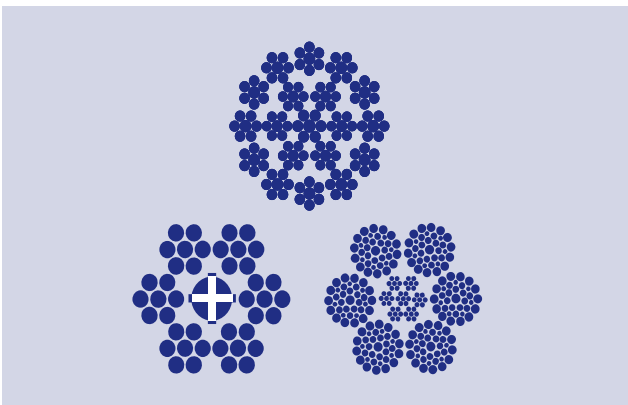
Como regra básica, amplamente utilizada na indústria de elevação geral, a carga que pode ser aplicada sobre um cabo é a carga da tabela (CMR) dividida por 5. Mais exatamente, a carga segura de trabalho se determina dividindo o valor da tabela (CMR) por um fator de segurança (FS) que varia dependendo do equipamento ou da aplicação. Informação detalhada:

- Cabos estáticos: 3 a 4.
- Elevação de cargas em geral, guindastes, lingas, etc.: 5 a 6.
- Casos com altas temperaturas ou outras condições extremas: 8 a 12.
- Elevação de pessoas: 12 a 22.

Este fator é adotado pelo projetista da equipe ou pelo usuário, para isto deve levar em conta recomendações do fabricante da equipe e do cabo, bem como padrões relacionados específicos.

## Seção transversal de um cabo de aço

Os arames são as unidades básicas da construção do cabo de aço. Eles se enrolam ao redor de um centro de um modo específico, em uma ou mais capas, formando a chamada "perna". As pernas se enrolam ao redor de outro centro chamado "alma", formando assim o cabo de aço. A forma usual de representar graficamente um cabo de aço é por sua seção transversal:



## Tipos de almas nos cabos convencionais

A principal função da alma nos cabos é fornecer apoio às pernas. Assim, o cabo se mantém redondo e as pernas apropriadamente posicionadas durante a operação. A escolha da alma do cabo terá efeito na performance da operação do cabo de aço. As almas mais comuns são as chamadas almas têxteis ou de fibra.

Existem dois tipos de alma de fibra:

- Alma de fibras sintéticas (polipropileno).
- Alma de fibras naturais (sisal).

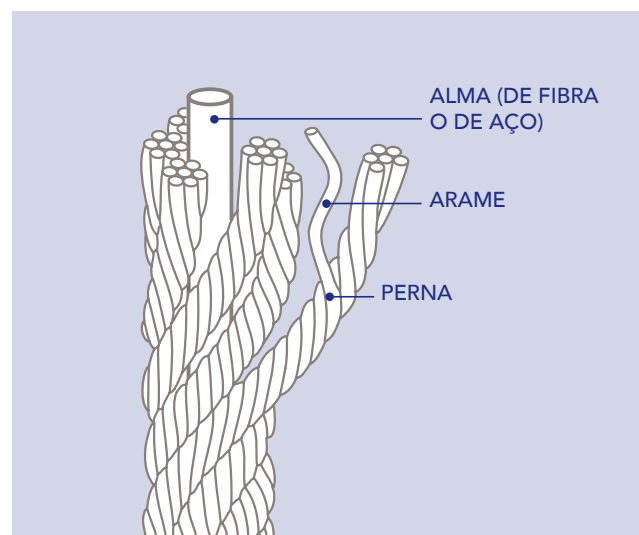
Lubrificada de maneira conveniente durante o processo de fabricação, a alma de fibra dá ao cabo a lubrificação adequada contra o desgaste provocado pelo atrito interno e proteção contra o ataque de agentes corrosivos.

Por causa das grandes pressões que as pernas exercem sobre a alma, em certos casos é preciso que ela seja do tipo metálico em vez de têxtil, evitando assim as deformações por amassamento. Este tipo de alma também é usada nos casos em que o cabo precisa trabalhar em um ambiente submetido a temperatura elevada, o que poderia deteriorar as almas têxteis.

Existem dois tipos de almas de aço:

- Alma de aço de uma perna.
- Alma de aço de cabo independente.

A alma de perna de aço (WSC) é utilizada somente nos cabos de pequeno diâmetro e nos cabos resistentes à rotação. A alma de aço de cabo independente (IWRC) é, literalmente, um cabo independente que funciona como alma do cabo principal. A maioria dos cabos denominados "com alma de aço" possui uma alma de cabo independente.



## Tipos de pernas nos cabos convencionais

As características como a resistência à fadiga e a resistência à abrasão são diretamente afetadas pelo desenho das pernas. Como regra geral, um cabo que tem pernas feitas com pouca quantidade de arames grossos será mais resistente à abrasão e menos resistente à fadiga. Em contrapartida, um cabo do mesmo diâmetro, mas construído com pernas com muitos arames pequenos, será menos resistente à abrasão e mais resistente à fadiga. As construções básicas das pernas são apresentadas a seguir:



### Perna comum de capa simples

O exemplo mais comum de construção de capa simples é a perna de sete arames. Ela tem um arame central e seis arames do mesmo diâmetro que o rodeiam. A composição mais comum é  $1+6=7$ .



### Perna Seale

É a construção em que a última capa tem os arames de grande diâmetro e, por isso, possui uma grande resistência à abrasão. A composição mais comum é  $1+9+9=19$ .



### Perna Filler

Diferencia-se por ter, entre duas capas de arames, outros fios mais finos que enchem os espaços existentes entre elas. Este tipo de perna é usado quando são requeridos cabos de maior seção metálica e com boa resistência ao amassamento. A composição mais comum é:  $1+6/6+12=25$ .



### Perna Warrington

Caracteriza-se por ter uma capa exterior formada por arames de dois diâmetros diferentes, alternando sua posição dentro da coroa. O tipo de perna mais usada é:  $1+6+6/6=19$ .



### Perna Warrington Seale

É uma combinação das mencionadas anteriormente e combina as melhores características das duas: o conjunto de arames finos interiores fornecem flexibilidade, enquanto a última capa de arames relativamente grossos garante resistência à abrasão. A construção mais usual é:  $1+7+7/7+14=36$ .

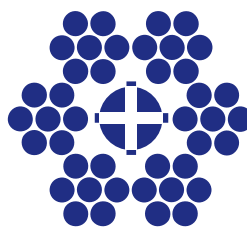
## Nomenclatura básica dos cabos convencionais

Os cabos de aço são identificados mediante a nomenclatura que indica:

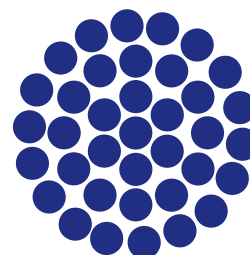
- A quantidade de pernas.
- A quantidade (exata ou nominal) de arames em cada perna.
- Uma letra ou uma palavra descritiva indicando o tipo de construção.
- Uma designação da alma, qualitativa ou quantitativa.

Esta nomenclatura simples e muito prática está internacionalmente normalizada e também está consagrada pelo costume do mercado. Nos cabos cujo desenho é mais moderno, por exemplo, os da linha GP pode ser usado um modo similar de designação, mas normalmente será necessário um esclarecimento adicional ou diretamente o nome comercial, por exemplo IPH GP8.

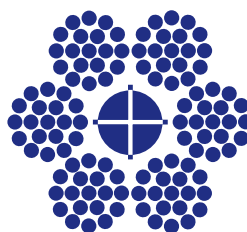
Alguns exemplos de nomenclatura:



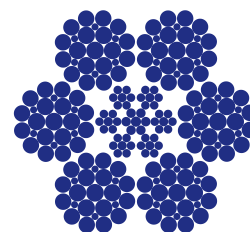
**6X7 AF**



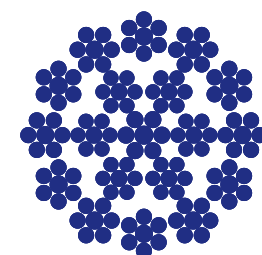
**1x37**



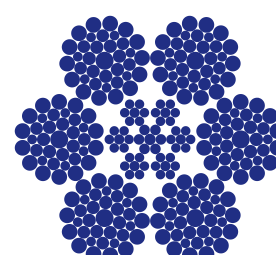
**6x19 + 1 AF**



**6x25F + 7x7  
6x25F + 1AA**



**19x7**



**6x36**

Principais abreviaturas: S Seale - W Warrington - F Filler - WS Warrington-Seale - AF Alma de fibra - AA Alma de aço.

# CARACTERÍSTICAS DO CABO DE AÇO

## Classes de cabos convencionais

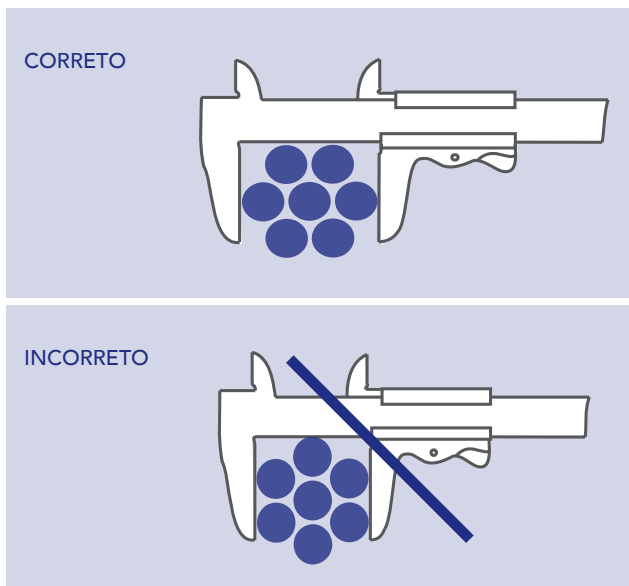
As classes são grupos de construções de cabos. Dentro de cada grupo, todas as construções têm o peso por metro quase idêntico, quase a mesma resistência à tração e uma faixa de flexibilidade bastante similar. As diferentes construções dentro de cada classificação oferecem diferentes características de trabalho. Estas características devem ser consideradas sempre quando estivermos selecionando um cabo para uma aplicação específica.

As principais classes são mostradas na seguinte tabela:

| Classificação | Arames por perna | Observações  |
|---------------|------------------|--|
| 6x7           | 7 - 15           | A construção mais usual é 6x7.                               |
| 6x19          | 16 - 26          | As construções mais usuais são 6x19S, 6x19W, 6x25F e 6x26WS. |
| 6x36          | 27 - 49          | As construções mais usuais são 6x36WS e 6x41WS.              |
| 6x61          | 50 - 74          | A construção mais usual é 6x61WS.                            |

## Diâmetro

- O diâmetro de um cabo é o da circunferência que o circunscreve.
- O "diâmetro nominal" é aquele que se encontra nas tabelas e normas, onde também há tolerâncias.
- O diâmetro real de um cabo é medido como indica o desenho:



## Torção

Existem dois aspectos relacionados com a torção do cabo. O primeiro deles refere-se especificamente ao sentido da torção, ou seja, se estamos falando de uma hélice de sentido direito ou de uma hélice de sentido esquerdo. O segundo aspecto é uma distinção descritiva da posição relativa dos arames na perna e das pernas no cabo.

- Na torção chamada "regular", os arames estão torcidos no sentido oposto ao da perna no cabo.
- Na torção chamada "lang", tanto os arames sobre a perna como a perna sobre o cabo estão torcidos no mesmo sentido.

Os cabos de torção "lang" resistem melhor a abrasão e a fadiga na flexão, comparado com os cabos de torção regular. Contudo, eles têm várias limitações de uso, principalmente uma forte tendência a se destorcer, e por isso eles devem trabalhar sempre com cargas guiadas (que não podem girar). Exceto em certas instalações específicas, os cabos de torção regular à direita são o padrão mundialmente aceito.

## As diferentes torções:

|  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
| Fabricação padrão                          | Regular à direita<br>sZ  |  |
|  | Regular à esquerda<br>zS |  |
| Fabricação sob encomenda e cabos especiais | Lang à direita<br>zZ     |  |
|  | Lang à esquerda<br>sS    |  |

## Acabamento superficial

### Natural

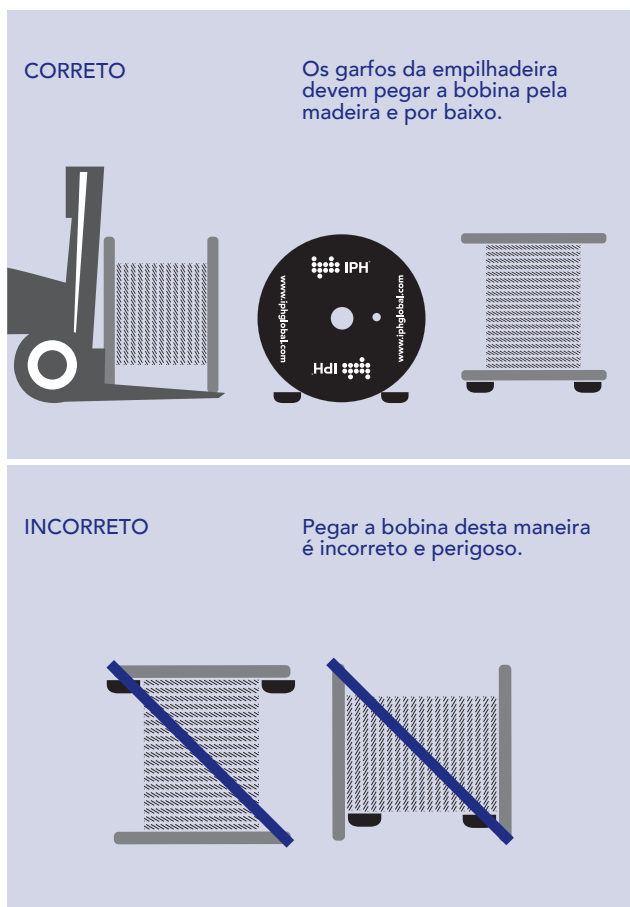
Em geral os cabos são lubrificados. É a terminação mais frequente já que se utiliza na maioria das aplicações, existindo diferentes tipos de lubrificações, em função do meio em que se opere.

### Galvanizado

Apropriado para cabos submetidos à ação de um meio agressivo como umidade, nevoeiro salino, ambientes industriais corrosivos, etc., podendo precisar de lubrificação específica em alguns casos.

## Cuidados com o cabo de aço

### Transporte



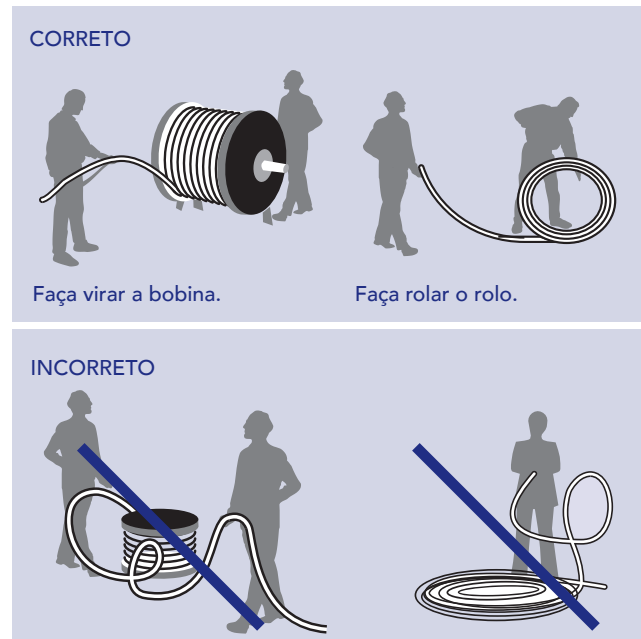
### Armazenamento

As bobinas podem ser guardadas tanto na posição vertical como horizontal. Neste último caso, deve se atentar em colocar tocos sob a bobina para facilitar o acesso dos garfos da empilhadeira.

Outro aspecto fundamental no armazenamento é o cuidado da identificação, não somente das características do cabo, mas também do número de bobina para poder rastrear o produto. A IPH entrega todos seus produtos com uma completa etiqueta de identificação.

## Manuseio do cabo de aço

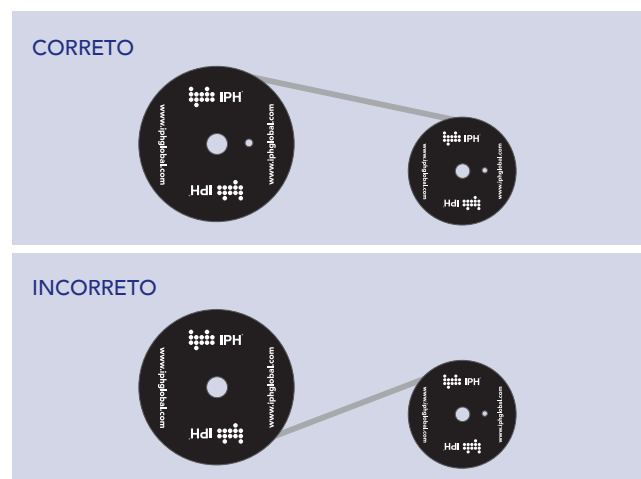
O principal cuidado que se deve ter é não provocar torções no cabo ao desenrolá-lo.



## Instalação

Ao passar o cabo de uma bobina para a outra, ou de uma bobina para o tambor do equipamento, é preciso ter cuidado para:

- Manter o sentido da curvatura (se o cabo sai por cima, fazer com que entre por cima e vice-versa).
- Manter o cabo sob tensão, freando suavemente a bobina que entrega o cabo ao sistema.



## Operação

Um dos principais cuidados é não provocar cargas dinâmicas.

- Não acelere bruscamente.
- Não freie bruscamente.
- Não sacuda a carga.
- Não balance a carga.

# CARACTERÍSTICAS DO CABO DE AÇO

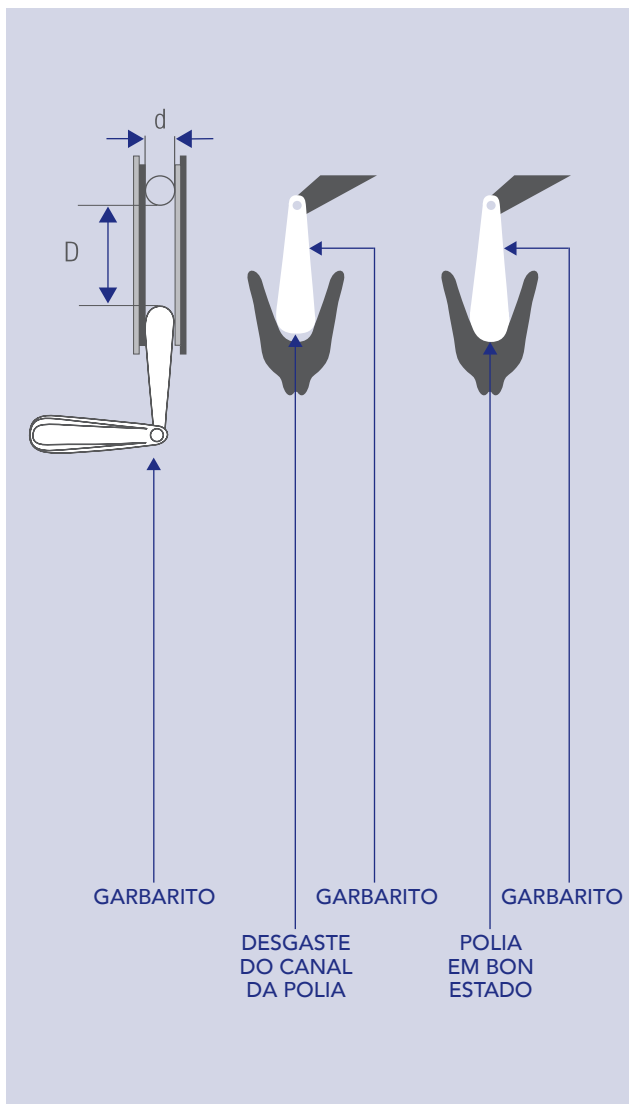
## Manutenção

### Estado das polias e dos tambores

O estado de manutenção das polias e dos tambores é um dos fatores mais importantes, se não o maior, que influi no rendimento do cabo de aço. Eles devem ser inspecionados periodicamente, controlando os seguintes pontos:

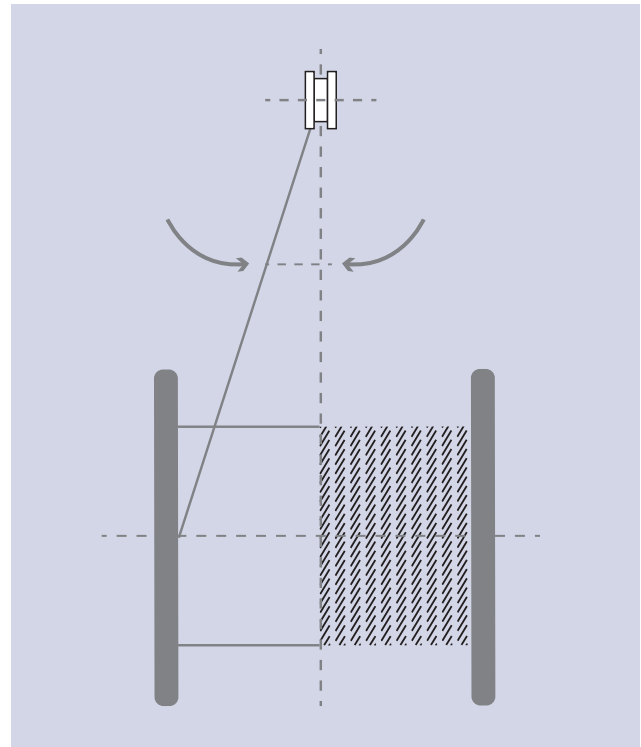
- Diâmetro do canal.
- Excentricidade (ovalização).
- Superfície do canal.
- Alinhamento do cabo com o resto do equipamento.
- Liberdade de giro (rolamento).
- Presença de bordas afiadas, especialmente nos tambores.

Para controlar o estado dos canais são usados gabaritos:



Recomendações:  
 $\varnothing$  canal de polia =  $1,06 \times \varnothing$  nominal do cabo.  
Ângulo de desvio: Cabos antigiratórios máximo  $1,5^\circ$ . Cabos não antigiratórios máximo  $4,5^\circ$ .

## Ângulo de desvio



Recomendações:  
Ângulo de desvio: Cabos antigiratórios máximo  $1,5^\circ$ . Cabos não antigiratórios máximo  $4,5^\circ$ .

## Lubrificação

Um cabo perfeitamente lubrificado é capaz de resistir um número de flexões sensivelmente maior do que um que não está. Por isso, o cabo de aço é lubrificado durante sua fabricação com um processo que garante a chegada do lubrificante a toda a superfície de cada um dos arames. Porém, com o uso, muitas vezes esta lubrificação vai se perdendo sobre o exterior do cabo, e é necessário estabelecer uma rotina de lubrificação com registro escrito.

O lubrificante Funilub®, da IPH, protege o cabo de aço de uma maneira integral e é compatível com os lubrificantes de primeira qualidade que se empregam na sua fabricação. Os lubrificantes não específicos podem, inclusive, ser prejudiciais para o cabo, por exemplo os que contêm compostos sulfídricos.

| Coeficiente de fricção         |           |
|--------------------------------|-----------|
| Cabo perfeitamente lubrificado | Cabo seco |
| 0,05                           | 0,30      |

Preparação para a lubrificação do cabo:

- Limpar o cabo antes de aplicar.
- Utilizar panos de feltro/sisal ou escovas de cerdas sintéticas. Evitar as escovas de cerdas de cobre.



## Localização do ponto morto do tambor em relação ao sentido de torção do cabo

O sentido de torção do cabo (esquerdo ou direito) tem relação direta com algumas condições da instalação, em particular:

- A localização do ponto morto do tambor nos tambores lisos.
- O sentido de enrolamento ("reeving").

Apesar de a maioria das instalações estarem preparadas para trabalhar com cabos de torção à direita, que é de fabricação normal, é conveniente conhecer a influência deste fator.



## VALOR IPH

### PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

- Know-How em engenharia de projeto.
- Engenharia de Campo aplicada para cada operação e análises de oportunidades de melhoria, de acordo com a necessidade do cliente.
- Laboratório de avançada equipado com instalações capazes de simular os esforços e condições de operação dos cabos, mantendo registros estatísticos que permitem validar e garantir o seu desempenho.

### TECNOLOGIA DE VANGUARDA

- Instalações e Maquinário de última geração.
- Ferramentas e dispositivos desenvolvidos sob medida para cada desenho.
- Automatização de processos e controles em tempo real das variáveis-chave.

### RESPALDO E CERTIFICAÇÃO

- Traçabilidade integral do produto e todos seus componentes até a matéria-prima Fio Máquina de Aço.
- Certificação de Processos e de Tipo.
- Ensaio e Certificações de terceiras partes.

### INTEGRAÇÃO

- A integração forma parte do DNA da companhia, partindo do arame de aço,
- Fabricação de arames.
- Fabricação de pernas.
- Fabricação das almas de aço e de fibras sintéticas e naturais.
- Processo de injeção de plástico.
- Instalação de terminais como soquetes, terminais prensados padrão e sob medida.
- Acondicionamento e embalagens desenvolvidos para cada necessidade.

### PESSOAL PROFISSIONAL CAPACITADO

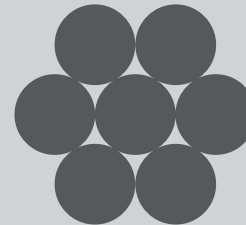
- Engenheiros e Técnicos altamente capacitados para avaliar, assessorar e recomendar a solução ótima de alta performance, para cada aplicação.
- Capacitação Contínua a Clientes sobre as Boas Práticas no uso e aplicação dos cabos de aço de alta Performance, incluindo instalação, inspeção e critérios de Descarte.

# CABOS DE 1 PERNA

## Comando e estrutural

Cabos galvanizados de 1 perna para arrastar, tensores e todo tipo de uso estático como elemento para aumentar a rigidez estrutural. As unidades de medida e as características destes cabos cumprem com a norma IRAM 722, galvanizado pesado.

Eles também podem ser fornecidos segundo outras normas, de acordo com diferentes aplicações, por ex. ASTM A475 (Fio de guarda) ou ASTM B498/ IRAM 2187 (Alma de condutor).



**IPH 17**

### Carga mínima de ruptura

| Diâmetro | Massa aprox. | Grau 120 (daN/mm <sup>2</sup> ) |      | Grau 140 (daN/mm <sup>2</sup> ) |     | Grau 1770 (N/mm <sup>2</sup> ) |      |
|----------|--------------|---------------------------------|------|---------------------------------|-----|--------------------------------|------|
|          |              | [kN]                            | [t]  | [kN]                            | [t] | [kN]                           | [t]  |
| [mm]     | [Kg/m]       |                                 |      |                                 |     |                                |      |
| 1,20     | 0,007        | -                               | -    | -                               | -   | 1,50                           | 0,15 |
| 1,50     | 0,011        | -                               | -    | -                               | -   | 2,17                           | 0,22 |
| 3,00     | 0,045        | 6,4                             | 0,7  | 7,9                             | 0,8 | -                              | -    |
| 3,50     | 0,070        | 9,5                             | 1,0  | 11,0                            | 1,1 | -                              | -    |
| 4,80     | 0,11         | 16,4                            | 1,7  | 19,0                            | 1,9 | -                              | -    |
| 6,00     | 0,18         | 25,6                            | 2,6  | 29,6                            | 3,0 | -                              | -    |
| 7,50     | 0,28         | 40,0                            | 4,1  | 46,4                            | 4,7 | -                              | -    |
| 8,10     | 0,32         | 46,6                            | 4,8  | 54,0                            | 5,5 | -                              | -    |
| 9,00     | 0,40         | 57,5                            | 5,9  | 66,7                            | 6,8 | -                              | -    |
| 10,00    | 0,50         | 71,0                            | 7,2  | -                               | -   | -                              | -    |
| 10,50    | 0,54         | 73,3                            | 7,5  | -                               | -   | -                              | -    |
| 12,70    | 0,78         | 114                             | 11,6 | -                               | -   | -                              | -    |

Construção: 1x7. Acabamento: galvanizado.

Pernas Ø 1.20 - 1.50 mm, no grau 1770 N/mm<sup>2</sup>.

Norma de fabricação: ISO 2408/ EN 12385-4.

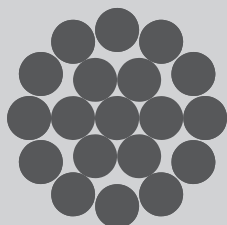
Consulte a IPH por diâmetros e resistências não especificados no catálogo.



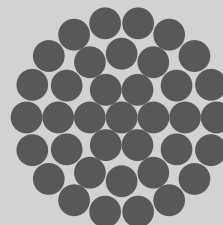


# CABOS DE 1 PERNA

## Estruturais



**IPH 19R**



**IPH 37R**

### IPH 19R

#### Carga mínima de ruptura

| Diâmetro | Massa aprox. | Grau 120 (daN/mm <sup>2</sup> ) |        |      |      | Grau 140 (daN/mm <sup>2</sup> ) |     |
|----------|--------------|---------------------------------|--------|------|------|---------------------------------|-----|
|          |              | [mm]                            | [Kg/m] | [kN] | [t]  | [kN]                            | [t] |
| 6,30     | 0,19         | 26,3                            | 2,7    | 30,5 | 3,1  |                                 |     |
| 7,50     | 0,27         | 37,8                            | 3,9    | 43,8 | 4,5  |                                 |     |
| 9,00     | 0,39         | 54,3                            | 5,5    | 63,0 | 6,4  |                                 |     |
| 10,50    | 0,53         | 74,0                            | 7,6    | 85,8 | 8,8  |                                 |     |
| 12,50    | 0,75         | 105                             | 10,7   | 122  | 12,4 |                                 |     |
| 14,00    | 0,94         | 132                             | 13,5   | 153  | 15,6 |                                 |     |
| 16,00    | 1,23         | 172                             | 17,6   | 199  | 20,3 |                                 |     |
| 19,00    | 1,79         | 243                             | 24,8   | 281  | 28,7 |                                 |     |

Construção: 1x19.

Acabamento: galvanizado.

Consulte a IPH por diâmetros e resistências não especificados no catálogo.

### IPH 37R

#### Carga mínima de ruptura

| Diâmetro | Massa aprox. | Grau 120 (daN/mm <sup>2</sup> ) |        | Grau 140 (daN/mm <sup>2</sup> ) |      |
|----------|--------------|---------------------------------|--------|---------------------------------|------|
|          |              | [mm]                            | [Kg/m] | [kN]                            | [t]  |
| 22,00    | 2,39         | 309                             | 31,5   | 359                             | 36,6 |
| 24,00    | 2,83         | 368                             | 37,6   | 426                             | 43,5 |
| 26,00    | 3,33         | 432                             | 44,1   | 501                             | 51,1 |
| 28,00    | 3,86         | 501                             | 51,1   | 581                             | 59,3 |

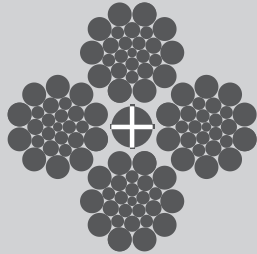
Construção: 1x37.

Acabamento: galvanizado.

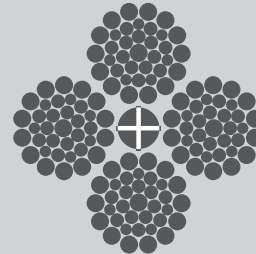
Consulte a IPH por diâmetros e resistências não especificados no catálogo.

# CABOS DE 4 PERNAS

## Aparelhos de elevação e tração



**IPH 426**



**IPH 436**

Cabo galvanizado especialmente desenhado para dispositivos de elevação e tração (Gripchoist). Sua geometria está desenhada para se ajustar a este tipo de dispositivos, evitando a formação de cocas ou torceduras que possam provocar falhas no mecanismo interno.

### Carga mínima de ruptura

| Diâmetro | Massa aprox. | Grau 1770 (daN/mm <sup>2</sup> ) |      |
|----------|--------------|----------------------------------|------|
|          |              | [kN]                             | [t]  |
| [mm]     | [kg/m]       |                                  |      |
| 8,30     | 0,26         | 45                               | 4,6  |
| 11,50    | 0,51         | 90                               | 9,2  |
| 16,30    | 1,02         | 170                              | 17,3 |

Construção: 4x26 WS o 4x36 WS, pode variar segundo o diâmetro.

Acabamento: galvanizado.

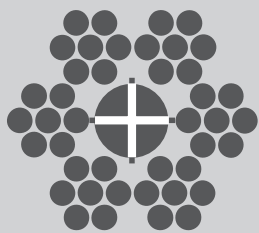
Consulte a IPH por diâmetros e resistências não especificados no catálogo.





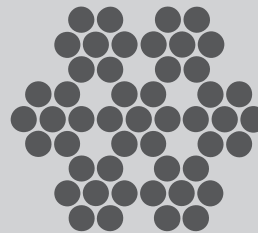
# CABOS DE 6 PERNAS

## Usos Gerais



**IPH 67**

Alma de fibra - galvanizado



**IPH 67**

Alma de aço - galvanizado

### ALMA DE FIBRA - GALVANIZADO

#### Carga mínima de ruptura

| Diâmetro | Massa aprox. | Grau 1770 |      |
|----------|--------------|-----------|------|
|          |              | [kN]      | [t]  |
| [mm]     | [kg/m]       |           |      |
| 2,00     | 0,014        | 2,40      | 0,24 |
| 2,50     | 0,022        | 3,70      | 0,38 |
| 3,00     | 0,031        | 5,30      | 0,54 |
| 4,00     | 0,055        | 9,40      | 0,96 |
| 5,00     | 0,086        | 14,7      | 1,50 |
| 6,30     | 0,134        | 23,4      | 2,39 |

Construção: 5x7 o 6x7, pode variar segundo o diâmetro.

Acabamento: galvanizado.

Norma de fabricação: ABNT/ ISO 2408 - EN 12385-4.

Consulte a IPH por diâmetros e resistências não especificados no catálogo.

### ALMA DE AÇO - GALVANIZADO

#### Carga mínima de ruptura

| Diâmetro | Massa aprox. | Grau 1770 |      | Grau 2160 |      |
|----------|--------------|-----------|------|-----------|------|
|          |              | [kN]      | [t]  | [kN]      | [t]  |
| [mm]     | [kg/m]       |           |      |           |      |
| 1,50     | 0,009        | -         | -    | 1,86      | 0,19 |
| 1,60     | 0,010        | -         | -    | 2,15      | 0,22 |
| 2,00     | 0,015        | 2,75      | 0,28 | -         | -    |
| 2,40     | 0,024        | 3,96      | 0,40 | -         | -    |
| 2,50     | 0,026        | 4,30      | 0,44 | -         | -    |
| 3,00     | 0,035        | 6,20      | 0,63 | -         | -    |
| 4,00     | 0,061        | 11,0      | 1,12 | -         | -    |
| 5,00     | 0,096        | 17,2      | 1,76 | -         | -    |

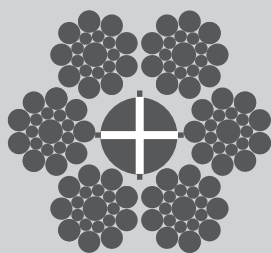
Construção: 7x7.

Acabamento: polido ou galvanizado.

Norma de fabricação: ABNT/ ISO 2408 - EN 12385-4.

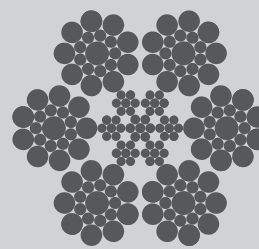
Consulte a IPH por diâmetros e resistências não especificados no catálogo.

# CABOS DE 6 PERNAS



**IPH 619**

Alma de fibra - galvanizado



**IPH 619**

Alma de aço - galvanizado

Excelente resistência à abrasão, dada pela maior seção de seus arames exteriores, superiores a outras construções. Bom balanço de vida à fadiga por flexão. Totalmente lubrificado durante sua fabricação para reduzir o desgaste por fricção.

| Diâmetro | AFS          |      | Carga mínima de ruptura |      |           |        | AAC          |           | Carga mínima de ruptura |           |  |  |
|----------|--------------|------|-------------------------|------|-----------|--------|--------------|-----------|-------------------------|-----------|--|--|
|          | Massa aprox. |      | Grau 1770               |      | Grau 1960 |        | Massa aprox. | Grau 1770 |                         | Grau 1960 |  |  |
| [mm]     | [kg/m]       | [kN] | [t]                     | [kN] | [t]       | [kg/m] | [kN]         | [t]       | [kN]                    | [t]       |  |  |
| 3,00     | 0,032        | 4,9  | 0,5                     | 5,8  | 0,6       | -      | -            | -         | -                       | -         |  |  |
| 5,00     | 0,087        | 13,6 | 1,4                     | 16,2 | 1,7       | -      | -            | -         | -                       | -         |  |  |
| 8,00     | 0,230        | 37,4 | 3,8                     | 41,2 | 4,2       | 0,26   | 40,3         | 4,1       | 44,7                    | 4,6       |  |  |
| 9,50     | 0,320        | 52,7 | 5,4                     | 58,8 | 6,0       | 0,37   | 56,9         | 5,8       | 62,8                    | 6,4       |  |  |
| 11,00    | 0,433        | 70,7 | 7,2                     | 78,4 | 8,0       | 0,48   | 76,2         | 7,8       | 84,4                    | 8,6       |  |  |
| 13,00    | 0,607        | 98,7 | 10,1                    | 109  | 11,1      | 0,68   | 106          | 10,8      | 118                     | 12,0      |  |  |
| 14,00    | 0,704        | 114  | 11,6                    | 127  | 13,0      | 0,78   | 124          | 12,7      | 137                     | 14,0      |  |  |
| 16,00    | 0,919        | 150  | 15,3                    | 166  | 16,9      | 1,02   | 161          | 16,4      | 179                     | 18,3      |  |  |
| 19,00    | 1,300        | 211  | 21,5                    | 233  | 23,8      | 1,44   | 227          | 23,2      | 252                     | 25,7      |  |  |
| 22,00    | 1,740        | 283  | 28,9                    | 313  | 31,9      | 1,94   | 305          | 31,1      | 338                     | 34,5      |  |  |
| 26,00    | 2,430        | 395  | 40,3                    | 437  | 44,6      | 2,70   | 426          | 43,5      | 472                     | 48,2      |  |  |
| 28,00    | 2,810        | 458  | 46,7                    | 507  | 51,7      | 3,14   | 494          | 50,4      | 547                     | 55,8      |  |  |
| 32,00    | 3,680        | 598  | 61,0                    | 662  | 67,6      | 4,10   | 645          | 65,8      | 715                     | 73,0      |  |  |
| 35,00    | 4,400        | 716  | 73,1                    | 792  | 80,8      | 4,90   | 772          | 78,8      | 855                     | 87,2      |  |  |
| 38,00    | 5,180        | 843  | 86,0                    | 934  | 95,3      | 5,78   | 910          | 92,9      | 1010                    | 103       |  |  |
| 44,00    | 6,950        | 1130 | 115                     | 1250 | 128       | 7,74   | 1220         | 124       | 1350                    | 138       |  |  |
| 51,00    | 9,340        | 1520 | 155                     | 168  | 171       | 10,4   | 1640         | 167       | 1810                    | 185       |  |  |

Construções mais comuns segundo o grau e o diâmetro: 6x19 Seale, 6x19 Warrington, 6x25 Filler, 6x26 Warrington Seale.

Acabamento: polido (galvanizado sob encomenda).

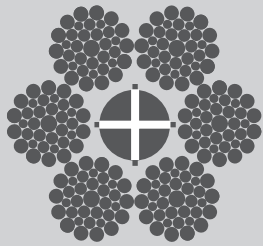
Norma de fabricação: ABNT/ ISO 2408.

Consulte a IPH por diâmetros e resistências não especificados no catálogo.



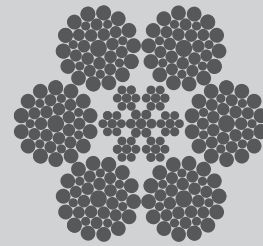


# CABOS DE 6 PERNAS



**IPH 636**

Alma de fibra - galvanizado



**IPH 636**

Alma de aço - galvanizado

Sua maior flexibilidade em relação à classe 6x19 Ihe dá um aumento da vida útil à fadiga por flexão, na maioria de suas aplicações. Totalmente lubrificado durante sua fabricação para reduzir o desgaste por fricção.

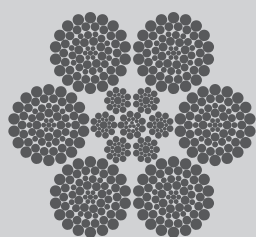
| Diâmetro | AFS<br>Massa aprox. | Carga mínima de ruptura |      |           |      | AAC<br>Massa aprox. | Carga mínima de ruptura |      |           |      |
|----------|---------------------|-------------------------|------|-----------|------|---------------------|-------------------------|------|-----------|------|
|          |                     | Grau 1770               |      | Grau 1960 |      |                     | Grau 1770               |      | Grau 1960 |      |
| [mm]     | [kg/m]              | [kN]                    | [t]  | [kN]      | [t]  | [kg/m]              | [kN]                    | [t]  | [kN]      | [t]  |
| 6,30     | 0,14                | 20,7                    | 2,1  | -         | -    | -                   | -                       | -    | -         | -    |
| 8,00     | 0,24                | 33,4                    | 3,4  | -         | -    | -                   | -                       | -    | -         | -    |
| 9,00     | 0,30                | 47,3                    | 4,8  | 52,4      | 5,3  | 0,33                | 51,0                    | 5,2  | 56,5      | 5,8  |
| 9,50     | 0,33                | 52,7                    | 5,4  | 58,4      | 6,0  | 0,36                | 56,8                    | 5,8  | 63,0      | 6,4  |
| 11,00    | 0,44                | 70,7                    | 7,2  | 78,3      | 8,0  | 0,50                | 76,2                    | 7,8  | 84,4      | 8,6  |
| 13,00    | 0,62                | 98,7                    | 10,1 | 109       | 11,1 | 0,69                | 106                     | 10,8 | 118       | 12,0 |
| 14,00    | 0,72                | 114                     | 11,6 | 127       | 13,0 | 0,80                | 124                     | 12,7 | 137       | 14,0 |
| 16,00    | 0,94                | 150                     | 15,3 | 166       | 16,9 | 1,05                | 161                     | 16,4 | 179       | 18,3 |
| 19,00    | 1,32                | 211                     | 21,5 | 233       | 23,8 | 1,48                | 227                     | 23,2 | 252       | 25,7 |
| 22,00    | 1,78                | 283                     | 28,9 | 313       | 31,9 | 1,98                | 305                     | 31,1 | 338       | 34,5 |
| 26,00    | 2,48                | 395                     | 40,3 | 437       | 44,6 | 2,76                | 426                     | 43,5 | 472       | 48,2 |
| 28,00    | 2,88                | 458                     | 46,7 | 507       | 51,7 | 3,21                | 494                     | 50,4 | 547       | 55,8 |
| 32,00    | 3,76                | 598                     | 61,0 | 662       | 67,6 | 4,19                | 645                     | 65,8 | 715       | 73,0 |
| 35,00    | 4,50                | 716                     | 73,1 | 792       | 80,8 | 5,01                | 772                     | 78,8 | 855       | 87,2 |
| 38,00    | 5,30                | 843                     | 86,0 | 934       | 95,3 | 5,91                | 910                     | 92,9 | 1010      | 103  |
| 44,00    | 7,11                | 1130                    | 115  | 1250      | 128  | 7,92                | 1220                    | 124  | 1350      | 138  |
| 51,00    | 9,55                | 1520                    | 155  | 1680      | 171  | 10,60               | 1640                    | 167  | 1810      | 185  |

Construção AFS: Ø Até 8.00 mm inclusive 6x37 M. Maiores de 8.00 mm: 6x31, 6x36 e 6x41 Warrington Seale, segundo o diâmetro e o grau. Construções AACI mais comuns segundo o grau e o diâmetro: 6x31 Warrington Seale, 6x36 Warrington Seale, 6x41 Warrington Seale. Acabamento: polido (galvanizado sob encomenda). Norma de fabricação: ABNT/ ISO 2408.

Consulte a IPH por diâmetros e resistências não especificados no catálogo.



# CABOS DE 6 PERNAS



Grandes diâmetros

Cabos de 6 pernas desenvolvidos para aplicações especiais de grande porte.

Desenhado com construções específicas para cumprir com os requerimentos de cada aplicação.

Totalmente lubrificado durante sua fabricação para reduzir o desgaste por fricção.

| Diâmetro |         | Massa aprox. | Carga mínima de ruptura |              |
|----------|---------|--------------|-------------------------|--------------|
| [mm]     | [poleg] |              | [kg/m]                  | [kN]    [tn] |
| 50,8     | 2       | 11,0         | 1760                    | 180          |
| 54,0     | 2 1/8   | 12,4         | 1970                    | 201          |
| 57,2     | 2 1/4   | 13,9         | 2200                    | 224          |
| 60,3     | 2 3/8   | 15,5         | 2440                    | 249          |
| 63,5     | 2 1/2   | 17,3         | 2950                    | 301          |
| 69,9     | 2 3/4   | 20,8         | 3530                    | 360          |
| 76,2     | 3       | 24,7         | 4160                    | 424          |
| 82,6     | 3 1/4   | 29,0         | 4830                    | 493          |
| 85,7     | 3 3/8   | 31,3         | 5180                    | 529          |
| 88,9     | 3 1/2   | 33,8         | 5520                    | 563          |
| 102      | 4       | 44,0         | 6340                    | 647          |

Construção: 6x36, 6x41, 6x61 ou 6x69 Warrington Seale, segundo o grau e o diâmetro.

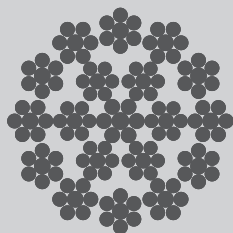
Acabamento: polido o galvanizado (classe B).

Norma de fabricação: API 9A/ ISO 10425.

Consulte a IPH por diâmetros e resistências não especificados no catálogo.



# CABOS RESISTENTES À ROTAÇÃO



## IPH RR19

Desenho tradicional de cabo com propriedades resistentes à rotação, especialmente desenvolvido para içar cargas não guiadas.

Este cabo caracteriza-se por ter múltiplas capas de pernas, utilizado em guindastes e gruas de pouca ou meia altura, onde sejam requeridas características de resistência à rotação.

Entre outras características, possui um balanço adequado de vida à fadiga por flexão, resistência ao amassamento e à corrosão.



### Carga mínima de ruptura

| Diâmetro | Massa aprox. | Grau 1960 |      |
|----------|--------------|-----------|------|
|          |              | [kN]      | [t]  |
| [mm]     | [kg/m]       |           |      |
| 5,00     | 0,10         | 16,1      | 1,6  |
| 6,00     | 0,14         | 23,1      | 2,4  |
| 8,00     | 0,26         | 41,1      | 4,2  |
| 9,00     | 0,33         | 52,1      | 5,3  |
| 9,50     | 0,35         | 58        | 5,9  |
| 10,00    | 0,40         | 64        | 6,6  |
| 11,00    | 0,49         | 78        | 7,9  |
| 12,00    | 0,58         | 93        | 9,4  |
| 13,00    | 0,68         | 109       | 11,1 |
| 14,00    | 0,79         | 126       | 12,9 |
| 16,00    | 1,03         | 165       | 16,8 |
| 19,00    | 1,45         | 232       | 23,7 |
| 22,00    | 1,94         | 311       | 31,7 |
| 26,00    | 2,59         | 415       | 42,3 |
| 28,00    | 3,14         | 504       | 51,4 |
| 32,00    | 4,11         | 658       | 67,1 |

Construção: 19x7 AG.

Acabamento: polido (galvanizado sob encomenda).

Norma de fabricação: ABNT/ ISO 2408.

Consulte a IPH por diâmetros e resistências não especificados no catálogo.



# Conjunto industrial logístico MAIS MODERNO DA AMÉRICA LATINA

Fundada em 1949 em Buenos Aires, Argentina, a IPH consolidou-se como uma das maiores referências na produção de cabos de aço na América Latina, situando-se em uma posição de liderança mediante a especialização na produção de soluções para as mais altas exigências do mercado.

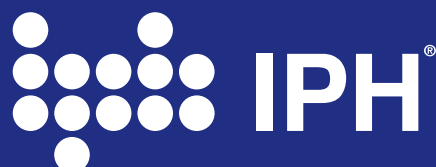
Desde o seu início, a IPH desenvolveu um modelo de negócios baseado na inovação e no investimento em tecnologias de ponta. Seus altos padrões de qualidade e serviço fazem com que a IPH esteja presente nos mercados mais competitivos dos cinco continentes.

Localizada no município de San Miguel, Buenos Aires, sua fábrica de 45.000 metros quadrados cobertos, com capacidade de produção mensal de 1500 toneladas, combina tecnologia de ponta, recursos humanos altamente capacitados e um sistema de gestão de qualidade certificado segundo as principais normas internacionais.

O planejamento do processo produtivo integrado verticalmente envolve todos os componentes do cabo de aço, da fabricação própria de arames e almas de fibra e aço para seus cabos até bobinas de madeira ou aço, e packaging, conforme os requerimentos específicos de seus clientes. Este Modelo de Integração é chave na otimização de projetos, na versatilidade e na sustentabilidade produtivas, para assegurar a qualidade do produto final.

Nos seus dois modernos centros de serviços e vendas, localizados em Buenos Aires e em São Paulo, a IPH possui grande estoque de produtos terminados e instalações para a fabricação de lingas para múltiplas aplicações, fracionamento de bobinas, condicionamento final do produto, certificação e testes de laboratório, oferecendo ao mercado a proposta mais integral em soluções para o içamento e movimento de cargas.

A fábrica e os seus dois centros de serviços fazem com que a IPH obtenha uma operação altamente eficiente, tornando-a o conjunto industrial e logístico mais moderno da América Latina.





Planta San Miguel  
Buenos Aires, Argentina



Centro de Logística  
Itapeví, Brasil



Centro de Logística  
Bella Vista, Argentina





### **CASA MATRIZ**

Av, Arturo Illía 4001  
B1663HRI – San Miguel  
Buenos Aires – Argentina  
T: (54.11) 4469 8100  
F: (54.11) 4469 8101  
ventas@iphglobal.com  
info@iphglobal.com

### **FILIAL BRASIL**

Rua Nova São Paulo 110  
Refugio Dos Pinheiros  
CEP 06696-100 – Itapevi – SP – Brasil  
Tel/Fax: (55.11) 4774 7000  
comercial@iphglobal.com  
iph@iphglobal.com

[www.iphglobal.com](http://www.iphglobal.com)

## IPH. A EVOLUÇÃO COMO ATITUDE

A informação publicada neste impresso é a vigente ao momento da sua publicação. A IPH e os fabricantes representados se reservam o direito de alterar e adaptar o conteúdo e especificações ao seu exclusivo critério sem que isto gere nenhum tipo de responsabilidade. Todo o conteúdo desta publicação é propriedade exclusiva da IPH.

©Copyright IPH SAICF. 2016.