



CABOS PARA ELEVADORES

Instalação e Manutenção

Edição: Dezembro 2016

CABOS PARA ELEVADORES

Instalação e Manutenção

O Elevador é o meio de transporte mais utilizado no mundo. Devido a que os edifícios ao redor do mundo tem desenvolvido grandes alturas, as necessidades de segurança e conforto vem se incrementando a cada dia.

Para assegurar a vida útil em serviço dos cabos de elevadores, IPH estabeleceu uma lista de recomendações para a instalação e manutenção.

TABELA DE CONTEÚDOS

1. INSTALAÇÃO DOS CABOS

- 3 1.1 Armazenamento
- 3 1.2 Manipulação
- 3 1.3 Terminações finais
- 3 1.4 Substituição de cabos em instalações existentes
- 3 1.5 Linha na superfície do cabo
- 4 1.6 Equalização da tensão
 - 4 1.6.1 Causas da tensão desigual no cabo
 - 4 1.6.2 Conseqüências da tensão desigual no cabo

2. INSPEÇÕES DE CABOS

- 4 2.1 Diâmetro dos cabos
- 4 2.2 Passos do cabo

3. CRITÉRIOS DE DESCARTE PARA CABOS DE ELEVADORES

- 5 3.1 Arames rompidos
- 5 3.2 Redução do diâmetro
- 5 3.3 Corrosão

4. LUBRIFICAÇÃO DE CABOS

- 6 4.1 Inspeções
- 6 4.2 Quantidade de lubrificante
- 6 4.3 Notas

7 VALOR IPH

QUALIDADE IPH

O Certificado de Qualidade emitido pela IPH garante a rastreabilidade e o atendimento das normas nacionais e internacionais aplicáveis aos controles de qualidade realizados durante todos os processos de fabricação, da elaboração do arame, dos acessórios e componentes incorporados, 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.

Elevadores:

Certificação do produto IRAM-INTI, IRAM 840.

Uso Geral:

Certificação do produto ABNT NBR, ISO 2408.

Lingas para içamento de contêineres offshore:

Certificação do produto DNV, 2.7-1.

Lingas de cabos de aço:

Certificação IRAM 5221 selo de identificação da conformidade olhal trançado flamengo.

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

INSTALAÇÃO DOS CABOS

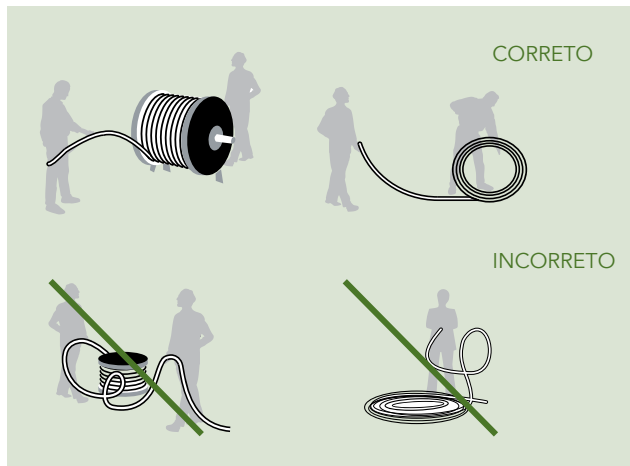
Antes da instalação, os cabos de aço devem ser inspecionados para identificar qualquer área danificada.

1.1 Armazenamento

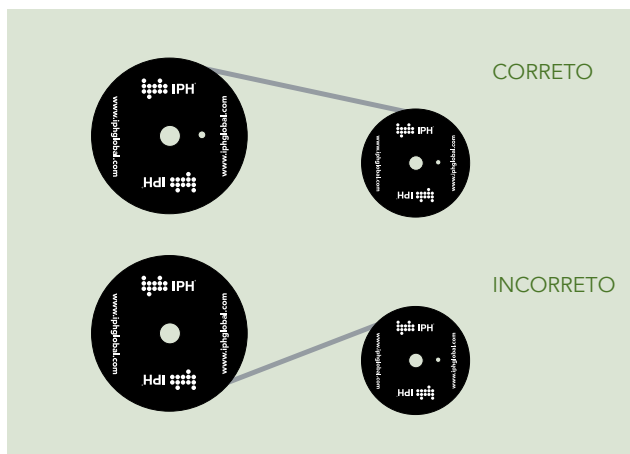
- Armazene os cabos em um lugar bem arejado e livre de poeira, umidade, produtos químicos ou fogo.
- Gire o carretel do cabo 180° a cada seis meses.
- Evite o contacto do cabo de aço com o solo.
- Examine as condições do cabo periodicamente. Corrosão e danos externos são os problemas mais comuns.
- Seguindo as recomendações mencionadas, o cabo pode ser armazenado por dez anos.
- Todas essas condições devem ser consideradas especialmente em cabos com núcleo de sisal. O sisal é uma fibra higroscópica e a umidade é o seu primeiro inimigo.

1.2 Manipulação

Deve-se evitar induzir torções nos cabos durante o desenrolamento e a instalação.

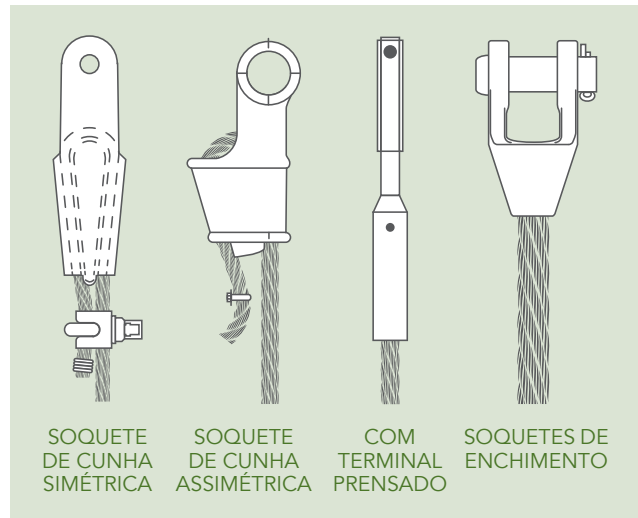


Ao transferir o cabo de uma bobina para o tambor ou outra bobina, evite induzir uma flexão reversa no cabo.



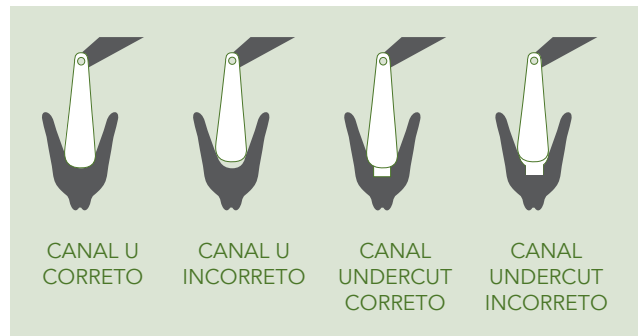
1.3 Terminações finais

São as terminações de cabo usadas regularmente na instalação do elevador.



1.4 Substituição de cabos em instalações existentes

Antes de substituir o cabo, é altamente recomendável fazer uma inspeção do canal da polia. Na troca dos cabos, todas as polias precisam ser inspecionadas checando qualquer apresentação de desgaste. Se necessário, repare ou substitua as polias.



Exemplo de defeitos de desgaste nos canais.

Referência: rango de dureza da polia de tração de acordo com o grau do cabo (Resistência à tração dos arames externos).

Grau de resistência mínima Arames externos	Dureza da polia
[N/ mm ²]	[HB]
1118	190-220
1370	200-230
1570	210-240
1670	220-250
1770	230-270
1960	240-280
2050	250-300

1.5 Linha na superfície do cabo

Os cabos para elevadores IPH possuem uma linha branca pintada para ajudar os instaladores determinar se os cabos apresentam torções. Para verificar o número de torções, deve-se realizar, uma vez instalado o cabo, uma subida ou descida completa do elevador e proceder a contar o número de torções apresentadas na linha branca da superfície do cabo. O número de torções não deve exceder: Cabos com 1:1 roping = 1.5. Cabos com 2:1 roping = 3.0.

1.6 Equalização da tensão

A tensão do cabo é um fator de manutenção muito importante para prolongar a vida útil do cabo e da polia, e também para melhorar a qualidade da viagem. Deve-se considerar que um conjunto de cabos está igualmente tensionado, quando a variação de tensão medida está dentro de um 10%. A tensão dos cabos deverá ser recheada após 4-6 semanas, aos 6 meses, e depois anualmente. Também é importante que os ajustes sejam realizados unicamente para encurtar os cabos que alongaram, mais não devem ser torcidos nem abertos nas suas extremidades, pois isto pode danificar os cabos facilmente.

NOTA: Se os cabos apresentam um desvio de tensão considerável, deve-se realizar um seguimento especial, e se o problema continuar, os cabos devem ser substituídos. Antes de substituir o conjunto de cabos, deve-se verificar as possíveis causas da tensão desigual descrita em 1.6.1.

1.6.1 Causas da tensão desigual no cabo

- Erro humano durante a instalação.
- Desigualdade inicial nos diâmetros dos canais das polias.
- Desgaste de polias e canais causado pelo deslizamento dos cabos.
- Variação no diâmetro do cabo.
- Lubrificação irregular do cabo.

1.6.2 Conseqüências da tensão desigual no cabo

- Uma linha desbalanceada pode reduzir a vida útil do cabo.
- Vibrações e ruídos produzidos durante a viagem.
- A tensão gera diferentes graus de pressão de contato sobre os canais causando deslizamento.
- Os deslizamentos dos cabos e um incorreto balanceamento dos carros, dificultam o controle de arranques e paradas.

INSPEÇÕES DE CABOS

IPH recomenda realizar inspeções dos cabos a cada seis meses. Fatores como o ambiente de trabalho, o número de ciclos, o programa de manutenção, etc., deverão ser considerados durante estas atividades.

2.1 Diâmetro dos cabos

Sempre meça o diâmetro e a ovalização do cabo na pior condição. As medições do diâmetro do cabo devem ser realizadas em uma parte reta do cabo em dois pontos espaçados no mínimo em 1 metro de distância. Em cada posição, deve-se fazer duas medições em ângulos retos do diâmetro do círculo circunscrito.

Tolerância e variação de diâmetro (ovalização) de acordo com ASME A17.6.

Redução do diâmetro:

Deve-se considerar substituir o cabo se o diâmetro é reduzido em 6% em comparação com o diâmetro nominal do cabo.

$$RD(\%) = (Dr - Da) / Dr \times 100$$

Onde:

RD(%): é a redução do diâmetro

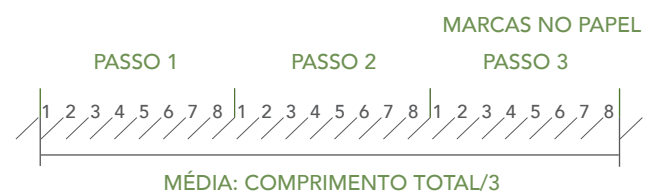
Dr: é o diâmetro nominal [in]

Da: é o diâmetro real [in]

2.2 Passo do cabo

Coloque uma folha de papel sobre o cabo e marque os topos das pernas. Dependendo do número de pernas exteriores, vai mudar o número de topos a serem medidos.

O procedimento deve ser repetido para todos os cabos. Certifique-se de marcar pelo menos 3 passos de cabeamento em cada cabo. Logo, calcule a média (média = comprimento total/3). Salve essas informações e observe se o passo de um ou mais cabos é consideravelmente diferente do que os outros. Um aumento no passo está relacionado à redução do diâmetro e degradação da alma do cabo.



Exemplo da medição de passos em um cabo de aço de 8 pernas.

CRITÉRIOS DE DESCARTE PARA CABOS DE ELEVADORES

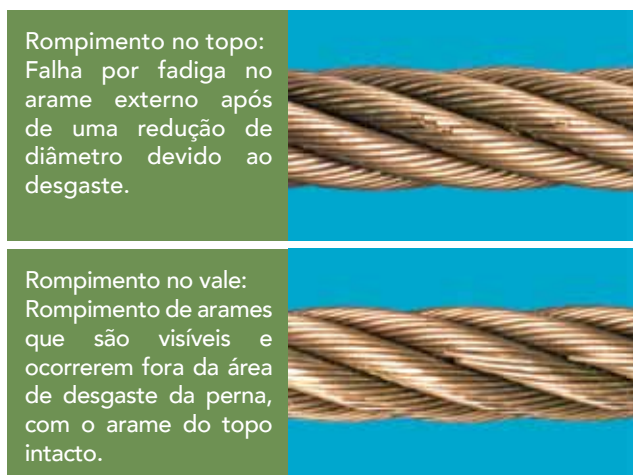
Os cabos de elevador são normalmente descartados por causa de arames rompidos e desgaste, mas outros fatores, como a redução do diâmetro, danificações localizadas causadas por cantos vivos ou deformações, ondulações, corrosão vermelha, ou alongamento excessivo, também podem ser critérios válidos para descarte.

Uma pessoa qualificada deve considerar todos esses fatores quando realizar uma análise profunda a fim de decidir se um conjunto de cabos deve ser descartado.

Mesmo se apenas um cabo cumpriu os critérios de descarte, todo o conjunto deve ser substituído.

3.1 Arames rompidos

É possível distinguir dois tipos de quebra de arames:



O gráfico seguinte indica o número de arames rompidos visíveis na pior parte do cabo para diferentes construções onde os cabos devem ser substituídos.

Rompimentos de arame			
Arames rompidos no topo por passo do cabo			
Cabos de 6 pernas			
	Condições normais de desgaste	Condições desfavoráveis de desgaste	Cabos com vermelhidão
Rompimentos distribuídos (Max.)	24	12	12
Rompimentos desiguais (Max.)	8	4	4
4 Rompimentos adjacentes	12	6	6
Cabos de 8 e 9 pernas			
	Condições normais de desgaste	Condições desfavoráveis de desgaste	Cabos com vermelhidão
Rompimentos distribuídos (Max.)	32	16	16
Rompimentos desiguais (Max.)	10	5	5
4 Rompimentos adjacentes	16	8	8

Quadro de acordo com ASME A17.6 (Critérios de substituição)

Uma substituição é necessária quando:

1. Os arames rompidos no topo estão distribuídos aleatoriamente entre as pernas, e o número de arames rompidos por passo do cabo na pior parte do cabo excede os valores especificados em "Condições normais de desgaste".
2. A distribuição de rompimentos é desigual, tem predominando arames rompidos no topo em uma ou duas pernas, e o número de arames rompidos por passo na pior parte do cabo excede os valores especificados em "Condições normais de desgaste".
3. Existem arames adjacentes rompidos em qualquer perna, e o número de arames rompidos por passo na pior parte do cabo excedem os valores especificados em "Condições normais de desgaste".
4. Desgaste excessivo, tensão desigual, canais de polias desgastados e qualquer outra condição desfavorável afetam consideravelmente o cabo. Para esses casos, os critérios para arames rompidos serão os valores indicados nas "Condições desfavoráveis de desgaste".
5. Se apresenta poeira vermelha ou vermelhidão, e o número de arame rompido na pior parte do cabo excede os valores especificados em "Cabos com vermelhidão".
6. Tem mais de um rompimento no vale por cada passo do cabo.
7. Existe um rompimento no vale em qualquer parte do cabo com vermelhidão.

3.2 Redução do diâmetro

Deve-se considerar substituir o cabo se o diâmetro apresenta uma redução de 6% em comparação com o diâmetro nominal.

3.3 Corrosão

Quando uma superfície metálica é exposta à umidade, ela oxida. Mas a vermelhidão é diferente da oxidação.

Ela não indica que um cabo de aço está começando a oxidar. Vermelhidão significa que a abrasão está presente nos arames do cabo. O atrito do sistema trabalhando cria partículas muito pequenas em torno da superfície de metal e elas começam a oxidar.

Vermelhidão é geralmente atribuída à falta de lubrificação. A lubrificação na área não restaura o cabo na sua condição inicial. Danificações já foram ocasionadas. A detecção da vermelhidão é importante porque reduz o número permissível rompimento de arames rompidos. (Ver tabela acima de acordo com ASME A17.6, Critérios de substituição).

LUBRIFICAÇÃO DE CABOS

Os cabos de aço são constituídos por um número de componentes móveis. Por exemplo, um cabo de construção de 8 x 19 é formado por 152 arames agrupados em 8 pernas. Ambos os arames e as pernas são submetidos a tração e flexão, que causam desgaste entre eles e contra as polias. Todas as partes do cabo devem manter-se lubrificadas para evitar o aquecimento excessivo devido à fricção. Durante a fabricação dos cabos de aço, os arames e as pernas são lubrificadas. Um cabo novo contém cerca de 1,2% do seu peso em lubrificante.

Em quanto o cabo em operação cresce em número de ciclos, ele emana lubrificante à superfície.

Experimentalmente, um cabo de aço perde cerca de 0,12% do peso em lubrificante a cada 100.000 ciclos. A relubrificação é necessária para trabalhar sob condições ideais e prolongar a vida útil dos cabos e das polias. Um plano de inspeção periódica deve ser implementado. Um pequeno investimento anual em lubrificante traz uma grande economia nas despesas decorrentes da substituição antecipada de cabos e polias.

4.1 Inspeções

A frequência de relubrificação depende muito das condições ambientais e de instalação. Condições tais como temperatura, umidade, velocidade de elevação e pressão do cabo. Devido a essas condições críticas, aconselha-se um aumento da frequência de inspeções.

A re-lubrificação em campo será necessária quando simplesmente tocando o cabo, se percebe seco sem deixar vestígios de lubrificante na mão, ou ao menos uma vez por ano.

4.2 Quantidade de lubrificante

É importante conhecer a quantidade adequada de lubrificante que um cabo de aço deve ter. Uma insuficiente quantidade de lubrificante provoca um aumento de temperatura, um desgaste excessivo nos arames e um aumento da vermelhidão. Por outro lado, deve-se evitar um excesso de lubrificante porque provoca deslizamento dos cabos nos canais, um efeito indesejável que pode ser visto nos durante a aceleração e a desaceleração.

A aplicação de lubrificante pode ser realizada a través de um dispositivo automático ou manualmente, ambos procedimentos são aceitáveis.

Como referencia, se está sendo realizada lubrificação anual, sugerimos adicionar lubrificante de acordo com a seguinte tabela:

Diâmetro		Quantidade de lub por 100 ft de cabo de tração
[poleg]	[mm]	[g/30 m]
3/8	9,5	28
1/2	12,7	43
5/8	15,9	57
11/16	17,5	65
3/4	19,0	71
7/8	22,2	79
1	25,4	85

Nota: Se o cabo está completamente seco ao tacto, duplicar estes valores.

A adição de lubrificante deve ser realizada de forma distribuída. Se a relubrificação é realizada só em algumas áreas, algumas áreas dos cabos podem operar secas enquanto outras com excesso de lubrificante.

4.3 Notas

IPH recomenda Funilub® para cabos de elevador.

Nunca utilize solventes para limpar os cabos. A maioria dos solventes dilui o lubrificante dentro dos arames de um cabo.

Não relubrique o cabo do limitador. O lubrificante pode interferir entre o cabo e a polia do carro causando deslizamento e um mau funcionamento do sistema de segurança.

Em relação à lubrificação, os cabos de alma de fibra natural têm vantagens sobre os cabos de alma de aço. Como a fibra natural retém mais lubrificante do que o aço (10-15% por peso), a alma de fibra natural é autolubrificante. Quando em funcionamento, as pernas compactam a alma da fibra e começa a liberar o lubrificante beneficiando a operação do sistema.

VALOR IPH

1. Processo de controle estrito e detalhado que inclui:

- Propriedades Metalográficas (tamanho de grão, estrutura metalográfica, inclusões, segregação).
- Propriedades mecânicas (resistência à tração, dureza, ductibilidade, fadiga por flexão, alongamento, torção).
- Propriedades químicas (composição química, controle de recobrimento, conteúdo de lubrificante).
- Propriedades de dimensões (diâmetro, ovalização, densidade, comprimento, massa, pré-formado hélice).

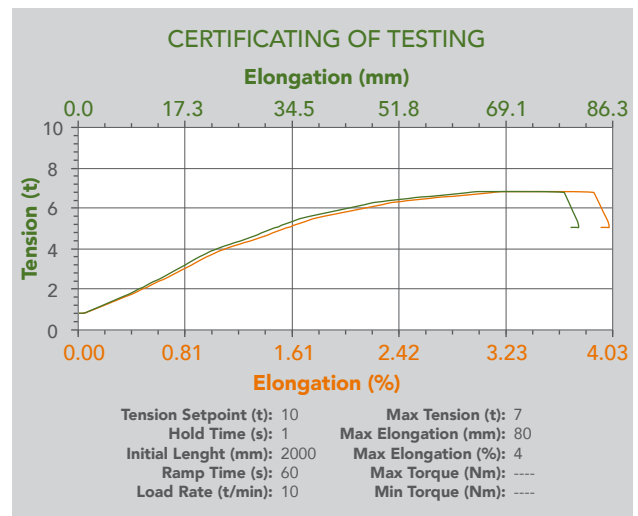
Em:

- Matéria prima
- Arame patenteado
- Arame trefilado
- Perna
- Alma de sisal
- Cabo

2. Rastreabilidade e certificação.
3. Projetos de engenharia customizados.
4. Pessoal capacitado.
5. Orientação para o cliente.

TESTES DE TRAÇÃO E ALONGAMENTO

Em bancos de ensaios de tração controla-se a redução do diâmetro sob carga e o alongamento.



DIMENSIONAL

Realizam-se controles dimensionais do produto durante todo o processo de manufatura, assegurando a regularidade do diâmetro.



TESTES DE FADIGA

Os testes de fadiga simulam condições reais de trabalho, o que permite monitorar permanentemente o desempenho de nossos cabos.





MATRIZ

Av. Arturo Illia 4001
B1663HRI – San Miguel
Buenos Aires – Argentina
T. (54.11) 4469-8100
F. (54.11) 4469-8101
ventas@iphglobal.com
Info@iphglobal.com

SUBSIDIÁRIA

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

IPH. A EVOLUÇÃO COMO ATITUDE

A informação vigente dos catálogos e documentos técnicos está disponível no site www.iphglobal.com. IPH e os fabricantes representados se reservam o direito de alterar e adaptar o conteúdo ao seu exclusivo critério sem que isto gere algum tipo de responsabilidade. As imagens e desenhos deste catálogo são meramente ilustrativas servindo para fins de referência, podendo estar sujeitas a variações da realidade e/ou modificações de desenhos. Todo o conteúdo desta publicação é propriedade exclusiva da IPH Copyright IPH SAICF, 2016.