

# INSTRUÇÕES



## REGRAS BÁSICAS DE AMARRAÇÃO

Amarração de cargas ou peação é a forma de impedir que a carga se desloque durante o transporte na pior das situações: frenagem brusca. O ato de tensionar uma carga com um conjunto de amarração (sistema de amarração por atrito) ou o de fixar diretamente em pontos de ancoragem da carga (sistema de amarração direta) visa assegurar que a carga não se desloque, evitando um acidente e garantindo a integridade da carga e a segurança das pessoas envolvidas.

### Perigo

A utilização de materiais não normatizados, o mau uso ou a não utilização de meios de amarração da carga (total ou parcial) e o não conhecimento da parte 1 da norma ABNT NBR 15883 (cálculo de tensões) constituem riscos de acidentes e são fatores de perigo à segurança.

Os perigos gerais causados pela liberação da carga (ou partes da carga) causada por meios impróprios de fixação ou devido à má condução do veículo por parte do condutor colocam em risco direta ou indiretamente a integridade física de pessoas, animais, bens ou meio ambiente na zona de perigo do veículo.



**Conjuntos de amarração JAMAIS devem ser utilizados para elevação de cargas.**

### ALERTA

- Jamais exceder as cargas de trabalho dos conjuntos de movimentação;
- Nunca alterar as características originais do produto: recuperações só podem ser realizadas pelo fabricante;
- Utilize proteções contra cantos cortantes e abrasivos, para aumentar o tempo de vida útil da cinta.

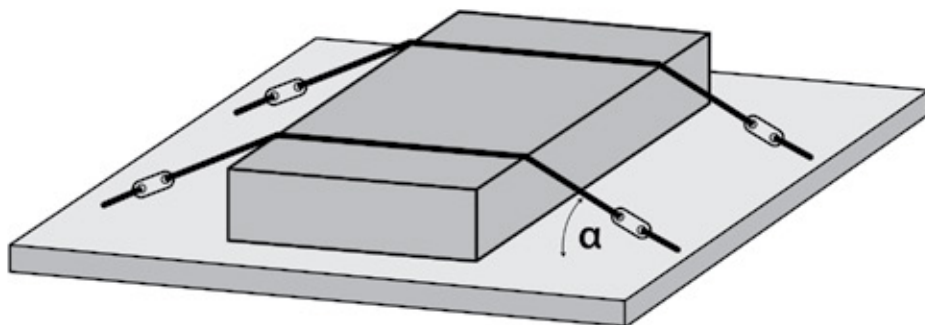


# REGRAS BÁSICAS DE AMARRAÇÃO

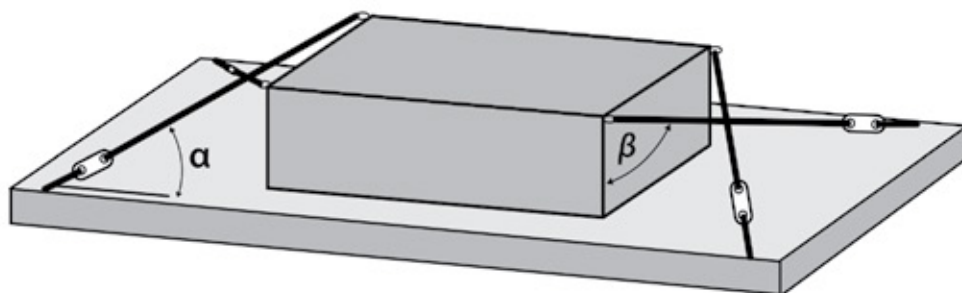
## Sistemas de amarração

Existem basicamente dois métodos para fixar a carga ao meio de transporte: a amarração por atrito ou a amarração direta. Ambas com o mesmo objetivo de fixar a carga ao meio de transporte, porém diferem no uso e aplicação do produto.

### Amarração por atrito:



### Amarração direta:



A principal diferença é que na amarração por atrito não importa o quanto o conjunto de amarração resiste em termos de carga (CMT) e sim em termos de força de tensionamento (STF).

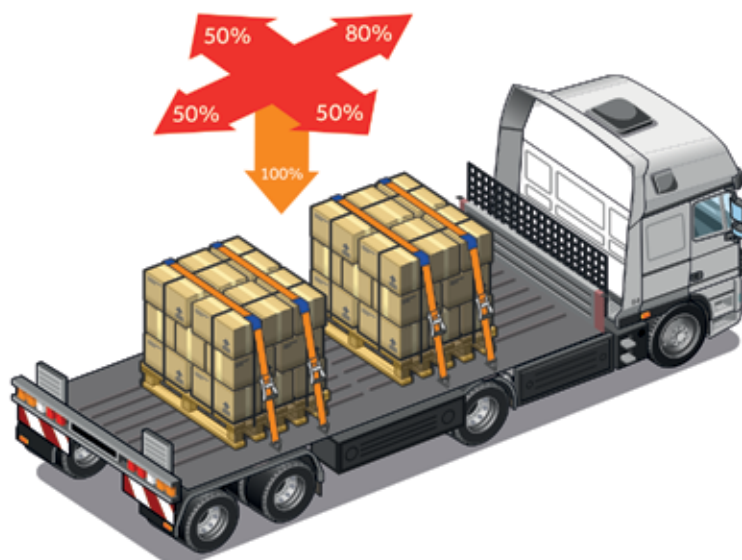




## Amarração por Atrito

Na amarração por atrito, a carga é pressionada contra o meio de transporte, por meio dos conjuntos de amarração, permitindo assim aumentar o atrito e fixar a carga, mesmo durante uma frenagem brusca.

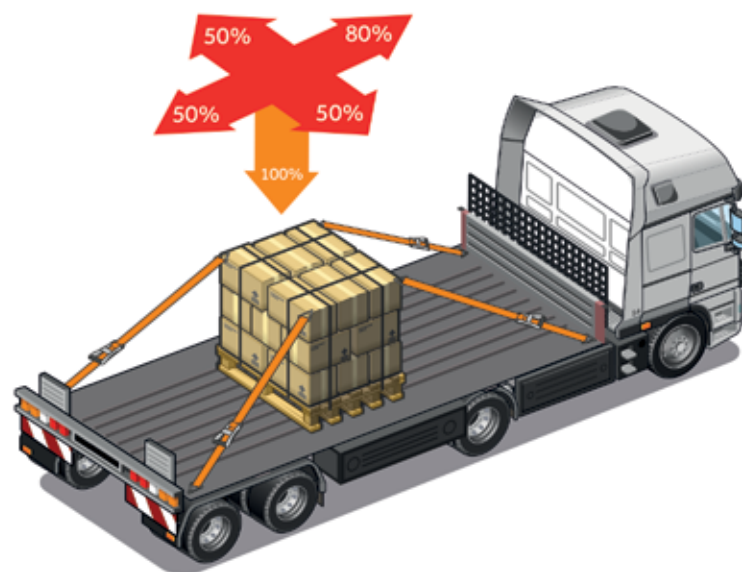
Variáveis a serem consideradas na amarração por atrito: coeficiente de atrito, peso da carga, STF do conjunto de amarração, coeficiente de aceleração e incidência de ângulo.



É muito comum também utilizarmos a unitização de cargas, antes de proceder com a amarração por atrito. Desta maneira, sabemos que as cargas 'soltas' estão unidas, sendo depois devidamente amarradas por atrito com segurança.

## Amarração Direta

Na amarração direta, a carga é fixada diretamente entre os pontos de ancoragem da carga e do meio de transporte, sem fazer um aumento relativo do atrito da carga; daí o nome: ao invés de fixar a carga por atrito (forçá-la para baixo, verticalmente), a carga é presa pelos pontos de ancoragem, segurando diretamente os esforços de deslocamento no sentido horizontal ou diagonal.



Na amarração direta do mesmo modo que na amarração por atrito, deve ser considerado também o coeficiente de atrito (embora não aumentado, também 'ajuda' a segurar a carga\*), bem como: CMT do conjunto de amarração, peso da carga, coeficiente de aceleração longitudinal e diagonal, incidência de ângulo longitudinal e transversal, centro de gravidade e, claro, o peso da carga.

(\*) Inclusive é possível fazer uso dos dois sistemas de amarração em conjunto.



## Cálculo de Amarração de Cargas

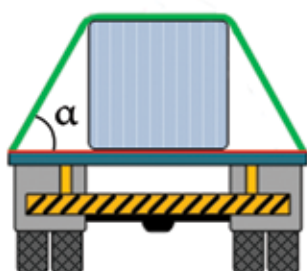
O cálculo da amarração de uma carga deve sempre levar em consideração os requisitos, determinações e fundamentação teórica da parte 1 da NBR 15883. Vamos aqui ilustrar um exemplo de cálculo do sistema de amarração por atrito, por este representar mais de 90% dos casos de fixação no transporte de cargas, tendo como premissa o transporte rodoviário (há formulas diferenciadas para cada tipo de transporte).

**NOTA:** é altamente recomendado fazer os cálculos previamente, gerando registros similares àqueles planos de rigger na elevação de cargas.

O método mais eficaz para calcular a quantidade e modelo dos conjuntos de amarração por atrito é:

- 1º - Calcular a força necessária que o conjunto deve exercer para fixar a carga com segurança;
- 2º - Decidir pela colocação de proteções do tipo "cantoneira" ou "deslizador";
- 3º - Calcular a quantidade de conjuntos necessários, com base no STF.

### 1º Passo - Conhecendo a força necessária para fixação:



$$F = \frac{m (0,8 - \mu)}{\text{sen } \alpha \times \mu}$$

Onde:

F = força (em kg) necessária para evitar o deslocamento da carga

m = massa (em kg) da carga a ser movimentada

0,8 = constante referente força G na condição mais severa

α = ângulo longitudinal

μ = coeficiente de atrito

**NOTA:** no caso de uma fixação sem angulação (α = 90°, sen α = 1), então podemos verificar como este ângulo impacta diretamente nos cálculos (quanto menor, mais tensão será necessária). O mesmo podemos observar no coeficiente de atrito: quanto menor (mais 'deslizável' a carga), mais força será necessária.

Por exemplo: para uma carga com peso (massa) de 1.400kg, cujo contato entre a carga e carroceria seja madeira-madeira (μ=0,3), sem incidência de ângulos (sen 90° = 1), precisamos exercer 2.334kg de força para fixar a carga com segurança.

$$F = \frac{1.400 (0,8 - 0,3)}{1 \times 0,3}$$

$$F = \frac{1.400 \times (0,5)}{0,3}$$

$$F = \frac{700}{0,3} = 2.334$$



### 2º Passo - Deslizadores ou Cantoneiras:

Se um tensionador exerce uma força de tensão (STF) de 250kg, ele transmite à carga uma pressão total de 375kg (sem cantoneiras ou luvas de proteção): 100% no lado onde está o dispositivo de tensão (parte fixa) e apenas 50% do outro lado (parte móvel). Para melhorar o desempenho, utilize cantoneiras ou luvas de proteção e tenha uniformidade na distribuição de tensão (500kg).

Com o uso de cantoneiras ou luvas de proteção, a transmissão de força fica igualmente proporcional. Cada kgf gerada na parte fixa, vai transmitir a mesma força para o outro lado, na parte móvel.

### 3º Passo - Definindo Modelo e Quantidades:

Considerando o uso de cantoneiras (passo 2) e sabendo que precisamos exercer 2.334kg de força (passo 1), poderíamos dizer que é seguro fazer a amarração desta carga com:

#### TRIK 50P x 3 conjuntos

STF de 500kg, em termos práticos (devido à cantoneira) exercerá 1000kg;  
No total, será feito um esforço de 3.000kg.

#### TRIK 50M x 3 conjuntos

STF de 400kg, em termos práticos (devido à cantoneira) exercerá 800kg;  
No total, será feito um esforço de 2.400kg.

#### CF 50 x 2 conjuntos

STF de 600kg, em termos práticos (devido à cantoneira) exercerá 1.200kg;  
No total, será feito um esforço de 2.400kg.

**Nota:** jamais é permitido fazer uma amarração com apenas 1 conjunto devido à distribuição proporcional de forças - prefira escolher 2 conjuntos de melhor capacidade (por isso não foi sequer ilustrado no exemplo, o modelo CF 100).

### ALERTA

- Este foi apenas um exemplo hipotético; se a carga for longa, por exemplo, não é recomendado fazer a amarração com dois conjuntos de STF 600kg: melhor seria distribuir uma maior quantidade de conjuntos de amarração (de STF menor) ao longo da carga;
- Na dúvida, consulte sempre a Tecnotextil;
- Sem dúvidas: adquira as normas ABNT para conhecer e planejar a correta fixação de cargas.





## Manuseio dos conjuntos de amarração TRIK

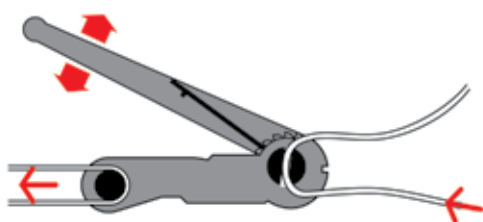
### Posição inicial

Abrir a alavanca da catraca, soltando a trava de segurança e posicionar o tambor em posição favorável para a colocação da fita.

### Instalação dos conjuntos

Colocar as cintas sobre a carga e conectar os terminais nos devidos pontos de ancoragem.

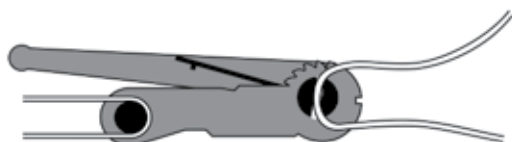
### Tensionamento



Introduzir a fita, pré-tensionar (puxar) a fita com as mãos, posteriormente acionando (exercendo força) a alavanca da catraca repetidamente, ao máximo possível e sem uso de alavancas adicionais (o modelo TRIK é projetado para tensionamento manual).

**NOTA:** não deverão ser obtidas mais de 3 voltas no tambor. Caso ocorra, é um indicio de que a pré-tensão manual não foi efetiva ou que há algum outro problema grave no conjunto de amarração.

### Travamento



Uma vez tensionado o sistema, acionar a trava de segurança colocando a alavanca da catraca na posição de fechamento, até que o dispositivo de bloqueio seja devidamente engatado no dente de segurança.

**NOTA:** é recomendado a cada 50km de trajeto fazer novo tensionamento, não devendo liberar (destravar) a catraca: apenas retirar da posição de segurança, acionar novamente a alavanca da catraca e travar novamente.

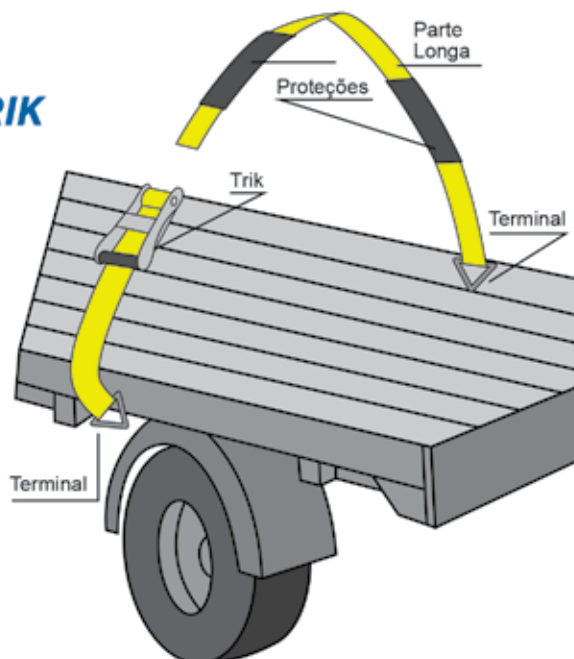
### Destravamento



Pressionar a trava de bloqueio e abrir totalmente a alavanca da catraca (até 180°) para proceder com o destravamento e liberação da tensão.

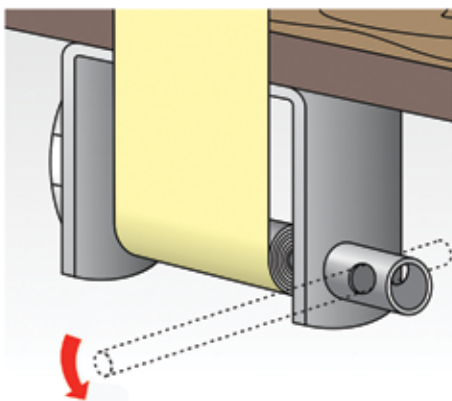
## ALERTA

- A FORÇA DE TENSÃO É LIBERADA INSTANTANEAMENTE!
- Certifique-se da estabilidade da carga antes do destravamento e tenha cuidado: é recomendado o uso de luvas de proteção.



## Manuseio de Catracas Fixas

### Operação das catracas



Antes do tensionamento, puxe o excesso de fitas através da fenda do tambor. Quando a fita é totalmente tensionada, 2 a 3 voltas de fita estarão no tambor (aproximadamente 4 a 6 camadas de fita).

A tensão deve ser realizada por uma alavanca ou chave com resistência suficiente para tensões.

Quando o tensionamento for liberado (liberação ou retirada do sistema de amarração) segure a alavanca com força e posicione seus pés e corpo para evitar a liberação da tensão da cinta, sempre ficando lateralmente à catraca. Manter um controle firme sobre a alavanca e nunca liberá-la sem verificar a trava para garantir que ela esteja devidamente presa entre os dentes da catraca.

A alavanca deve passar pelo furo, passando pelas paredes do tambor inteiramente. Utilizando apenas o contato com uma das paredes, há o risco de danificar a estrutura do tambor e eventualmente falhar e ferir o usuário.

- Utilize somente alavanca que foram projetados para tensão e com uma alça antiderrapante;
- Catracas não devem estar localizadas entre os pneus do veículo; isso cria uma condição potencialmente perigosa;
- Parafusos de fixação da catraca são projetados para posicionar a catraca e serem fixados bem ajustados;
- Catracas não devem ser carregadas acima do seu limite de carga de trabalho.

### Composição



1. Trava de segurança
2. Catraca
3. Tambor
4. Furo para alavanca
5. Tampa

### Crítérios

- As catracas devem ser inspecionadas antes de cada uso para garantir que não foram danificadas e estão em perfeito funcionamento.
- Antes do uso, devem ser limpas e lubrificadas para garantir que a trava de segurança seja encaixada entre os dentes de travamento por gravidade. Sujeira, lama, neve, gelo, oxidação, etc. podem impedir que a trava caia livremente entre os dentes.
- Sua armazenagem deve ser feita em um local seco quando não estiver em uso.



## Conjuntos de amarração com cintas

Armazene os conjuntos de amarração adequadamente de forma a manter suas condições originais durante um longo período de tempo, assegurando maior vida útil do produto.

- Mantenha os conjuntos limpos e protegidos de intempéries;
- Armazene em local arejado para evitar mofo na fita;
- Ao fazer a lavagem dos produtos, utilize sabão neutro e adicione medidas de proteção à etiqueta de rastreabilidade, para evitar a perda/legibilidade das informações.

O planejamento da amarração é fundamental para o sucesso do transporte de cargas com segurança.

É importante conhecer e verificar antes do início do transporte:

- O peso (massa) da carga;
- Forma de amarração da carga (enlaçada, envolvente ou direta);
- Quantidade e modelo da cintas calculado conforme parte 1 da NBR 15883;
- Posicionamento dos conjuntos de amarração (qualidade dos pontos de ancoragem do meio de transporte, distância entre as cintas na carga).

## Inspeção, verificação e conserto

- O primeiro item de segurança a ser sempre verificado é a legibilidade da etiqueta de rastreabilidade: a falta da etiqueta (em qualquer uma das partes do conjunto) ou mesmo a impossibilidade da leitura de suas informações, torna o produto automaticamente proibido para uso, devendo ser imediatamente descartado ou devolvido ao fabricante para revalidação;
- Devem ser inspecionados os conjuntos de amarração antes e depois de sua utilização, na busca de agressividades aparentes a qualquer um dos componentes: fita, tensionador e terminais;
- Devem ser verificadas fissuras, trincas, amassamentos, redução da área metálica, rupturas ou corrosão no tensionador e terminais;
- A redução dos acessórios metálicos não pode ser superior a 10% em seus diâmetros ou 5% para demais medidas (abertura, altura etc.);
- Nas catracas, deve ser observada a condição do tambor (livre de deformações) e especialmente o funcionamento da trava de segurança (desgaste das engrenagens) e da alavanca (estabilidade do punho, funcionamento do sistema de travamento);
- As fitas não devem conter cortes (longitudinais ou transversais), abrasão, costuras ou partes das fitas com desfiamento ou mesmo danos causados por queimadura, solda ou agressividade química;
- Caso sejam constatadas agressões que possam colocar a segurança em risco, imediatamente devem ser retirados de uso os conjuntos de amarração;
- Além de inspeções visuais rotineiras, devem ser mantidos registros formais de inspeções, a critério definido pelo Responsável Qualificado, conforme norma: ao menos uma vez por ano. No entanto, é recomendado que as inspeções sejam feitas em menores intervalos de tempo, a depender da agressividade e frequência de utilização dos produtos.





## Conjuntos de amarração com correntes

### Antes de qualquer uso, verifique:

- Capacidade de carga indicada na plaqueta de identificação.
- Danos visíveis ou sinais de desgaste que possam comprometer a capacidade de carga.
- Se a corrente está livre de torções ou nós.
- A presença de pontos de ancoragem adequados.

### Lingas de corrente e acessórios não devem:

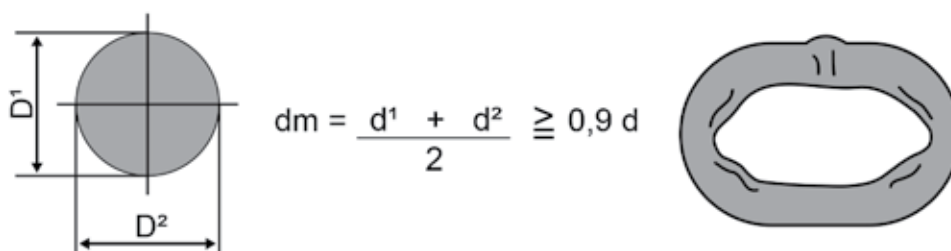
- Ser submetidas a ambientes ácidos ou alcalinos.
- Ser zincadas, galvanizadas, receber tratamento de superfície que envolva ácidos, bases e alta temperatura. Tais processos, quando necessários, devem ser feitos exclusivamente pelo fabricante.
- Ser submetidas, pelo usuário, a nenhuma espécie de tratamento térmico, termoquímico e soldas.
- Ser submetidas a temperaturas superiores a 400°C. Tal situação compromete permanentemente a capacidade de carga.
- A TECNOTEXTIL deverá ser consultada quando as correntes tiverem contato direto com a produtos químicos em alta concentração.

## Inspeção, verificação e conserto

As correntes utilizadas em movimentação de cargas devem ser inspecionadas pelo menos uma vez por ano e, dependendo do tipo de trabalho, semestralmente.

Substituições de correntes devem ser feitas quando seu diâmetro médio (dm) em qualquer ponto tenha sofrido redução igual ou superior a 10% do diâmetro nominal.

Para esta conclusão, deve-se adotar a seguinte fórmula básica e medida elo por elo:



Devem também ser substituídas as correntes que apresentarem deformação por dobra ou torção, amassamento, entalhamento, trinca ou alongamento no comprimento externo maior que 3%, o que corresponde a um alongamento no passo interno maior que 5%, caracterizando, assim, deformação plástica. Em caso de dúvidas, solicite mais informações ao nosso Departamento Comercial.

