

INFORMATIVO NÚMERO 2 Texto de 2006

CORDAS

As cordas, também chamadas de cabos, tem inúmeras aplicações no meio industrial. E entre todos os usos possíveis, os mais nobres são o da segurança e do resgate de trabalhadores.

Elas podem ser usadas em pequenos comprimentos, a exemplo dos talabartes, ou em comprimentos maiores, quando utilizadas como cabos para o trava-quedas nos trabalhos em altura.

A matéria prima e a forma como elas são construídas podem variar bastante, e é o tipo de aplicação que definirá qual modelo é mais adequado.

Na segurança de trabalhadores, elas podem ser utilizadas para restringir a movimentação, impedindo exposição a riscos, ou para deter uma eventual queda, que é o uso mais importante. Deter o corpo de uma pessoa que está caindo é a situação extrema para qualquer sistema de segurança.

Para compreendermos as características de uma boa corda, é importante entender como ela é solicitada quando detém a queda de uma pessoa.

Resistência

Para um leigo pode parecer que o único critério para avaliação de uma boa corda é a resistência para suportar cargas, porém, veremos na seqüência que suportar grandes pesos não garantirá a integridade do trabalhador.

Primeiro precisamos lembrar que o corpo de uma pessoa em movimento, especialmente em queda livre, pode gerar uma força equivalente a centenas de quilos sobre um sistema que irá ampará-lo, e portanto, não se pode ingenuamente considerar apenas o peso de uma pessoa para avaliar a resistência de um equipamento de proteção contra-queda.

Uma base utilizada como referência para avaliar a exigência de resistência de uma corda, por exemplo, se fundamenta nos padrões que são utilizados em determinados sistemas mecânicos, que usam como fator de segurança a resistência equivalente a cinco vezes a maior carga esperada em sua operação. Isso dá uma boa margem de segurança, evitando acidentes que podem gerar prejuízos e até mesmo colocar vidas humanas em risco.

Para a segurança de pessoas o referido fator deve ser maior, já que estamos prevendo solicitações dinâmicas (corpos em queda) podendo ultrapassar a relação de 15:1, ou seja, ter uma resistência mínima quinze vezes maior que a carga esperada sobre o sistema.

Se adotarmos 100 kg como valor de referência para o peso de uma pessoa, e quisermos adotar o fator de 15:1, uma corda nova terá que ter uma resistência mínima à ruptura de 1.500 kg. Mas como existem outros fatores envolvidos na dinâmica da detenção de uma queda e nas características das cordas, internacionalmente o valor mínimo é de 2000 kg.

Os americanos, através da N.F.P.A. (National Fire Protection Association), determinaram como carga de resgate o valor de 600 lbf ou aproximadamente 270 kg, que considera dois homens pesados mais equipamentos. Como adotam um fator de segurança de 15:1, a norma americana 1983 da N.F.P.A. exige para as cordas de resgate (uso geral) uma resistência mínima a ruptura de 9.000 lbf ou aproximadamente 40 kN (a grosso modo 4.000 kg).

Absorção de choques

Estar preso a um cabo de grande resistência não significa segurança para o trabalhador. Imagine uma pessoa praticando Bang-Jumping (salto com cordas amarradas aos pés), utilizando cabos de aço no lugar de cabos elásticos. No momento em que o cabo de aço esticar e detiver abruptamente a queda da pessoa, o choque irá todo para o corpo dela provocando traumas internos muito sérios ou até mesmo desmembramentos de partes do corpo. Portanto, além de resistente a corda tem que ser capaz de amortecer o choque da queda e preservar o corpo do trabalhador.

As cordas absorvem o choque de uma queda com a elasticidade, funcionando como um colchão macio, desacelerando a queda gradativamente, mesmo que em uma fração de segundos. Mas como a eficiência da absorção de choques pode variar dentro de diferentes circunstâncias, um acessório chamado de Absorvedor de Energia tornou-se item recomendado nos sistemas de proteção contra-queda.

Internacionalmente, as cordas de segurança são divididas em dois grupos básicos: dinâmicas e estáticas.

As cordas dinâmicas são construídas para oferecer uma maior elasticidade, projetadas especificamente para deter quedas de pessoas. Elas são mais populares no meio esportivo, por serem utilizadas há décadas na escalada esportiva.

As cordas dinâmicas, dependendo do diâmetro e do fabricante, oferecem de 7% a 10% de elasticidade (teste de alongamento com uma carga de 80 kg). No limite da ruptura, elas podem chegar a 75% de alongamento (padrão N.F.P.A.).

As chamadas cordas estáticas, devem ser chamadas mais apropriadamente de semi-estáticas, pois também oferecem elasticidade, mas com uma média de 3% de alongamento. Essas cordas são as mais utilizadas nas aplicações em ambientes industriais.

Matérias primas

No Brasil existem fabricantes de equipamentos de segurança que utilizam as poliolefinas (Polipropileno e Polietileno) na fabricação de talabartes utilizados no conjunto do cinturão de segurança. Essas fibras oferecem como vantagens a pouca absorção de água e a característica de flutuar, necessárias para atividades aquáticas, porém, como desvantagens oferecem baixa resistência a ruptura e a abrasão, baixo ponto de fusão, baixa capacidade de receber choques, muita elasticidade mas com baixa resistência e sensibilidade a luz do sol (raios ultra violeta). Portanto, são fibras impróprias para equipamentos de proteção contra quedas. O único uso admissível é o de restringir movimentos ou posicionar o trabalhador, mas jamais para deter a queda de uma pessoa.

Para as cordas de segurança, a principal fibra indicada é a Poliamida (náilon), cujas características são a resistência à tração, resistência a choques e um ponto de fusão em torno de 250 C (poliamida 6,6).

As melhores cordas semi-estáticas (pouca elásticas) utilizam fibras internas de poliamida e a trama externa de poliéster, que oferece uma alta resistência mecânica mesmo quando molhada, boa resistência a abrasão e razoável resistência a agentes químicos.

Construção

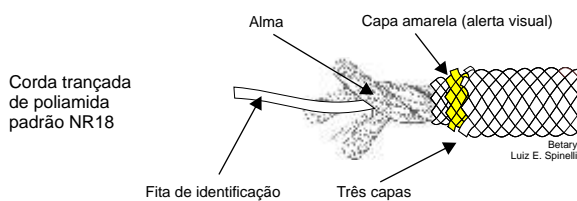
No Brasil, as cordas de segurança mais comercializadas são as trançadas de poliamida, conhecidas como “padrão bombeiro”.

A construção dessas cordas obedece às exigências da Norma Regulamentadora (NR) 18 do Ministério do Trabalho - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, item 16 Cabos de Aço e Cabos de Fibra Sintética.

Consistem de uma alma (parte interna) produzida com fios torcidos e três camadas de capas trançadas sobre essa alma.

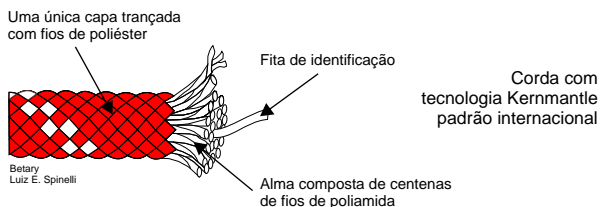
A norma exige que a capa intermediária seja trançada com fios amarelos de polipropileno ou poliamida, de forma que funcionem como alerta visual.

A alma deve ter uma resistência mínima à ruptura de 15 kN (1.500 kg), e o conjunto alma e capas uma resistência mínima de 20 kN (2.000 kg).



As melhores cordas, com padrões internacionais, possuem uma outra estrutura de construção, conhecida como Kernmantle, que se constitui basicamente de alma e capa.

A alma é composta de centenas de fios de poliamida e protegidos por uma capa de poliéster.



Para se ter uma idéia da diferença entre a tecnologia imposta pela norma brasileira e a tecnologia Kernmantle, uma corda de padrão nacional de 12 mm oferece uma resistência à ruptura de no máximo 2.500 kg. O mesmo diâmetro de corda com o padrão Kernmantle, oferece uma resistência de 4.000 kg. Isso se dá, provavelmente, pela qualidade da trama, proporção de alma e capa, e porque a corda padrão NR 18 utiliza menos fios na fabricação, o que justifica também serem muito mais baratas.

A norma brasileira, provavelmente procurando proteger o trabalhador do uso de uma corda perigosamente desgastada, criou a exigência do alerta visual, que é na verdade, uma “armadilha” em potencial. O desgaste das fibras externas é um dos fatores que deterioram a resistência de uma corda, mas não é o único e nem é o dos piores, pois é um problema fácil de ser identificado. Os mais perigosos são os invisíveis, provocados, por exemplo, pela contaminação química, pelos raios ultravioleta (ação do sol) e por danos internos, que não podem ser percebidos visualmente. Portanto, se um empregador ou um trabalhador quiser adotar como critério apenas o alerta visual para determinar a vida útil de uma corda, poderá estar se expondo ao perigo.

Qualidade e certificação

No Brasil não existe certificação para cordas. Os Certificados de Aprovação (CA) do Ministério do Trabalho são emitidos apenas para os equipamentos classificados como EPIs (Equip. de Proteção Individual). No entanto, como vimos no item anterior, o MT determina as características de fabricação de cordas para uso nos sistemas de Balancim e Segurança com trava-queda.

As cordas que atendem a NR 18 devem apresentar uma fita interna com identificação do fabricante e características básicas do produto como diâmetro e matéria prima. Isso permite que o usuário e a fiscalização identifiquem a corda como um equipamento que atende as especificações. Além disso, os fabricantes são obrigados a submeter amostras do produto a testes de laboratório periodicamente e obter os respectivos laudos.

As cordas de fabricação nacional para uso esportivo e resgate não se enquadram nas exigências do ministério do trabalho, portanto, o usuário conta somente com o compromisso do fabricante para a qualidade do produto.

Os usuários devem tomar cuidado com uma pratica indevida de alguns fabricantes de cordas que apresentam laudos de laboratórios como sendo certificados. Os laudos nos oferecem informações importantes, mas não certificam o produto. Apenas informam os resultados da avaliação de determinadas amostras.

Apesar das fibras originais de poliamida serem fornecidas no Brasil apenas pelas empresas Rhodia e Dupont, existem no mercado lotes de matéria prima de segunda linha e até mesmo material reciclado, por isso, alguns fabricantes alertam que a qualidade das cordas, em função da matéria prima utilizada, pode variar. Até mesmo o fornecimento de um mesmo fabricante pode variar de qualidade, dependendo da matéria prima que ele teve acesso em determinado momento.

Um quesito a ser considerado na compra de produtos nacionais ou internacionais, é a emissão ou não, por parte do fornecedor, de um certificado de qualidade, onde ele se compromete com as características oferecidas e com a qualidade do produto.

As cordas importadas oferecem certificações internacionais, como o CE para as que atendem as especificações da comunidade européia, ou N.F.P.A. para o mercado americano.

A exemplo da Europa, determinadas categorias de certificação não somente atestam a adequação das cordas às normas vigentes, mas também garantem a qualidade do produto comercializado no mercado, com um monitoramento constante, por parte de laboratórios credenciados, da qualidade do produto. É isso que nos falta no Brasil !

Texto:
Luiz Eduardo Spinelli

Colaboraram na revisão do conteúdo:
Francisco José Sarpa Lima - espeleólogo
Gustavo Mendes - consultor técnico da Serelepe

Empresas consultadas:
Serelepe, Half Dome, Brazilian Ropes Cordas, Casa das Cordas e IPT.

Bibliografia:
Website do Ministério do Trabalho
Apostila de Resgate da Soluções