



CADERNO 04

TRAVA-QUEDA RETRÁTIL

NORMAS ILUSTRADAS ANIMASEG
TRABALHO EM ALTURA



Foto cedida por Delta Plus

 **ANIMASEG**



Objetivo

O objetivo desta obra é oferecer, de forma didática, informações básicas sobre equipamentos de proteção contra quedas de altura, tendo por base as Normas Técnicas da ABNT destes EPIs.

O conteúdo é direcionado para os usuários desses equipamentos, incluindo trabalhadores, profissionais de segurança do trabalho e gestores que atuam direta ou indiretamente com as rotinas de trabalhos em altura.

Confira também os outros Cadernos:

CADERNO 1 - Cinturão de Segurança (tipo para-quedista)

CADERNO 2 - Talabarte de Segurança

CADERNO 3 - Trava-Queda Deslizante

CADERNO 4 - Trava-Queda Retrátil

CADERNO 5 - Cinturão de Segurança e Talabarte de Segurança para Posicionamento e Restrição

CADERNO 6 - Conectores

CADERNO 7 - Cordas de segurança

Copyright © 2017

Direitos reservados

Associação Nacional da Indústria de Material
de Segurança e Proteção ao Trabalho

São Paulo - Brasil

Agosto de 2017

Texto e diagramação de Luiz E. Spinelli

Finalização: Agência Wiyem Eventos & Design

Foto cedida por Delta Plus

Ilustrações

Autor Luiz E. Spinelli

Uso sob concessão do autor

Direitos reservados

Revisão técnica: Jussara Nery

Agradecimentos:

Daniel Oliveira, Jussara Nery, Marcos Amazonas,
Michel Silva, Mônica S. de Oliveira e Thiago Rainet.

Advertência

É proibida a duplicação ou reprodução desta obra, ou parte da mesma, sob qualquer meio, sem a devida autorização.

 **ANIMASEG**
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE MATERIAL DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO AO TRABALHO

Rua Avanhandava, 126, Centro

01306-901 - São Paulo-SP

Telefone/Fax: (11) 5058-5556

www.animaseg.com.br





O que é um trava-queda retrátil?

O trava-queda retrátil é um dispositivo de segurança que tem a função de reter a queda de um trabalhador, cujo travamento é automático e independe do ação do usuário. Existem duas características que o definem. A primeira é a mobilidade que ele oferece ao trabalhador dentro do limite do comprimento da sua linha. O segundo é ele manter a linha sempre esticada, a liberando ou a recolhendo conforme o trabalhador se movimenta, e assim diminuir a distância potencial de uma queda.

O seu funcionamento se assemelha ao cinto de segurança de um carro, oferecendo certa mobilidade mas travando em reação a movimentos bruscos.



L.E.S.

Os modelos oferecidos no mercado variam em tamanho, peso, comprimento e material que compõe a guia. A norma ABNT NBR 14628 considera que um trava-queda retrátil pode ter uma guia de cabo metálico, de fita ou corda de fibras sintéticas. A grande maioria dos modelos no mercado brasileiro utilizam cabo metálico ou fita de fibras sintéticas.



Cabo de aço

L.E.S.

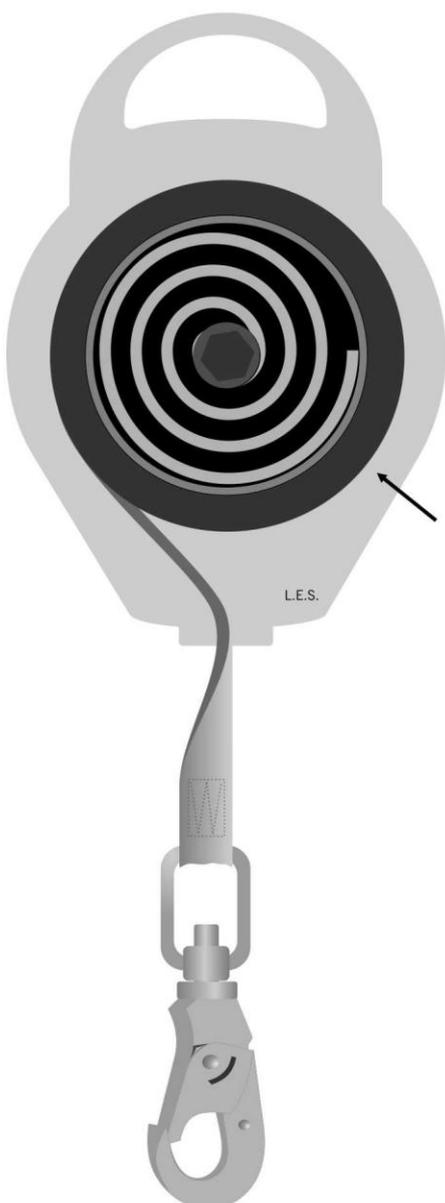


Fita de fibras sintéticas

L.E.S.

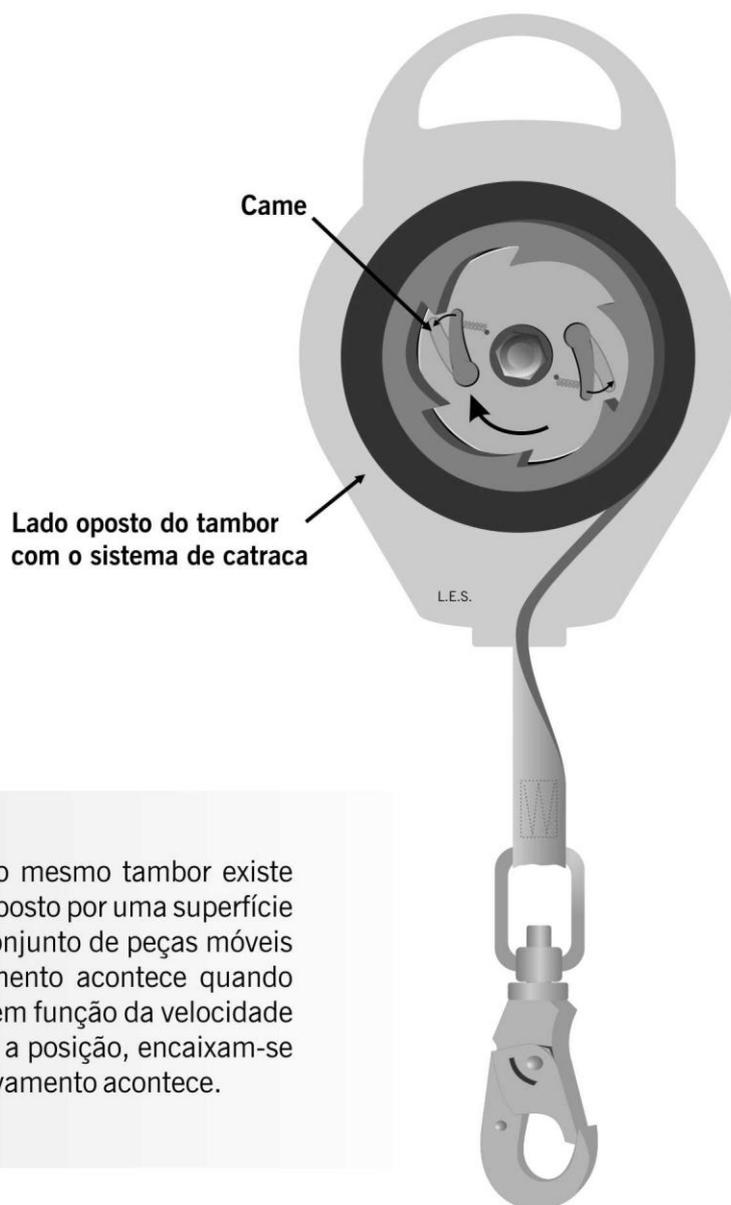
E como funciona?

Os mecanismos dos trava-quadras retráteis variam entre marcas e modelos, mas para efeito didático é apresentado abaixo os projetos mais comuns.



Tambor com a mola em espiral

Retração: No interior do trava-quadra retrátil existe um carretel que armazena a fita ou o cabo. Há um tambor neste carretel com uma mola que gera a retração automática e mantém o cabo ou a fita sempre esticados.



Came

Lado oposto do tambor com o sistema de catraca

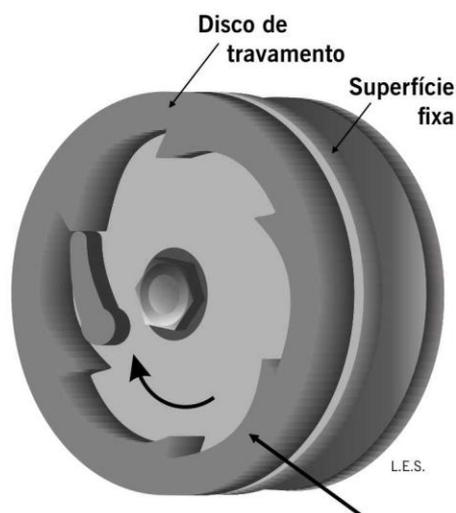
Travamento: Do lado oposto do mesmo tambor existe um mecanismo de catraca, composto por uma superfície que propicia o encaixe de um conjunto de peças móveis chamadas de cames. O travamento acontece quando essas cames alteram a posição em função da velocidade do giro do tambor. Ao mudarem a posição, encaixam-se em uma superfície lateral e o travamento acontece.

Funções complementares

Existem funções não contempladas na norma técnica que são comumente oferecidas pelos fornecedores brasileiros. São elas:

ABSORÇÃO DA ENERGIA CINÉTICA

A exigência da norma ABNT NBR 14628 é que o trava-queda retrátil retenha a queda do trabalhador com uma força igual ou menor que 6 kN. Para conseguirem esse resultado os modelos costumam dispor de recursos para absorver a energia cinética. Para efeito didático serão considerados duas dessas tecnologias.



Embreagem inercial

No mecanismo interno existe o disco com o sistema de travamento que é conectado a uma superfície fixa. A partir de uma determinada força o disco de travamento supera o atrito e gira. O atrito entre as duas superfícies ou com o torque com o qual a placa foi parafusada ao eixo absorve a energia cinética.

O disco de travamento gira sob atrito desacelerando de forma gradual a queda enquanto absorve e dissipa a energia cinética.



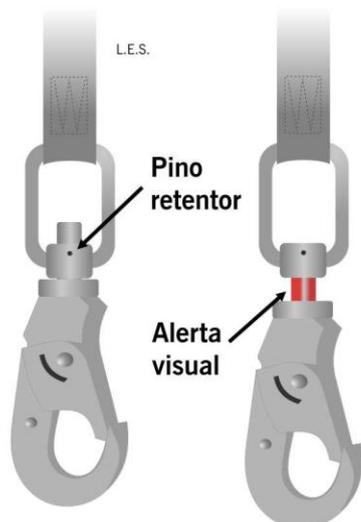
Absorvedor de energia

Nos modelos de menor tamanho é comumente usado um absorvedor de energia externo, que pode ser instalado na guia do trava-queda retrátil ou na parte de conexão com a ancoragem.

Funções complementares

INDICAÇÃO DE QUEDA

Existem modelos que oferecem um indicador de queda. O mecanismo e a posição dele no equipamento variam entre modelos e marcas, mas o funcionamento é basicamente o mesmo. Ao ser aplicada uma determinada força o dispositivo aciona um alerta visual que deixa evidente que o trava-queda retrátil amparou uma queda.



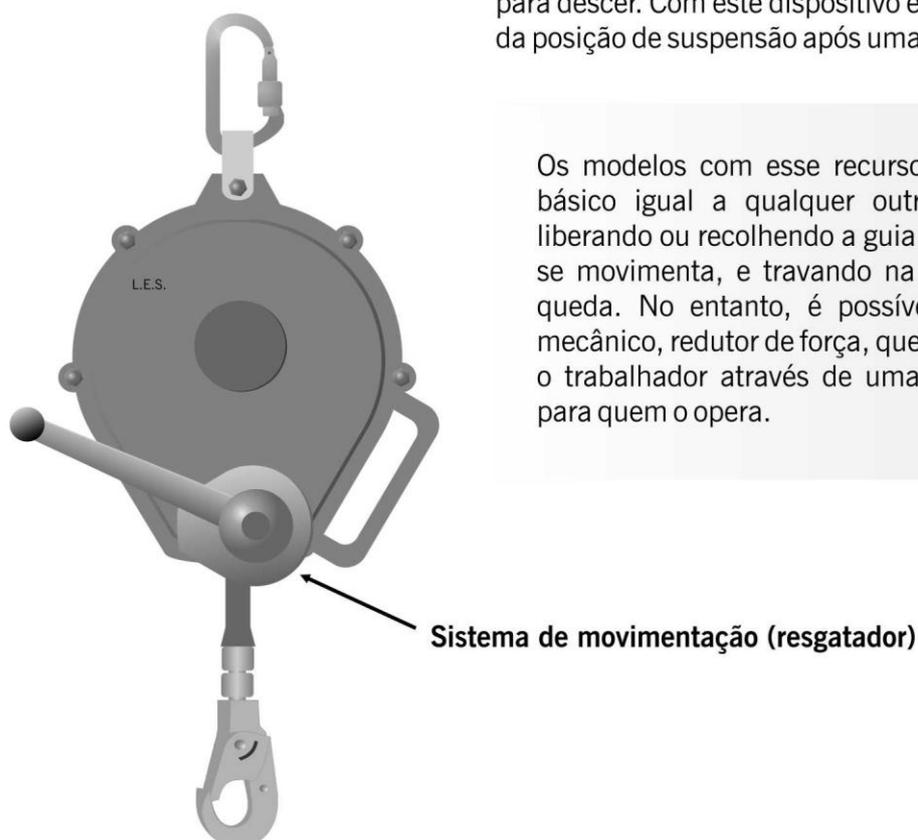
Indicador na guia

Alguns indicadores de queda ficam localizados no corpo do trava-queda retrátil, mas usaremos como exemplo uma outra solução bastante comum que é ter o indicador na guia.

No conjunto que uni a guia com o conector há um pino de retenção projetado para se quebrar com uma determinada força. Ao se quebrar ele libera o pino principal e expõe a parte pintada com uma cor chamativa.

RESGATADOR

Existem modelos de trava-quedas retráteis que oferecem um mecanismo para movimentar o trabalhador, seja para subir ou para descer. Com este dispositivo é possível tirar o trabalhador da posição de suspensão após uma eventual queda.



Os modelos com esse recurso tem o funcionamento básico igual a qualquer outro trava-queda retrátil, liberando ou recolhendo a guia conforme o trabalhador se movimenta, e travando na eventualidade de uma queda. No entanto, é possível acionar um sistema mecânico, redutor de força, que permite subir ou descer o trabalhador através de uma manivela sem esforço para quem o opera.

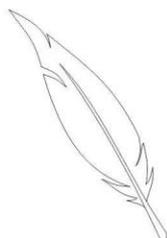


Quais são os requisitos de qualidade?

Para que um trava-queda retrátil seja considerado adequado precisa oferecer as seguintes características básicas:



Considerando o modelo e a aplicação, o trava-queda retrátil deve oferecer a **liberdade** de movimentos que garanta a execução do trabalho.



Ser o mais **leve** possível sem abrir mão da resistência.



L.E.S.

Os modelos que utilizam elementos têxteis, como fitas e cordas, devem ser fabricados com fibras de **material sintético** e com a resistência mínima estabelecida em norma.



L.E.S.

Os modelos que utilizam **cabo de aço** devem ser providos de cabo cujas características estejam em conformidade com a ABNT NBR ISO 2408.



L.E.S.

Os **conectores** instalados nas extremidades devem atender a norma ABNT NBR 15837.



L.E.S.

Os modelos que incorporam o **absorvedor de energia** devem ter o dispositivo que atenda a norma técnica ABNT NBR 14629.



L.E.S.

O trava-queda retrátil deve ser submetido a **revisão de manutenção** a cada doze meses.



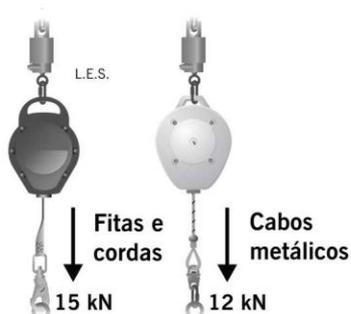
L.E.S.

O trava-queda retrátil deve **travar** após condicionado em condições de calor, frio e umidade.



Sobre o aspecto da resistência

Para que um trava-queda retrátil seja considerado seguro, ele é avaliado em laboratório sobre as seguintes resistências:



Estático: O trava-queda retrátil deve suportar determinadas forças por determinado tempo.



Dinâmico: o trava-queda retrátil deve suportar a queda de uma massa de 100 kg e gerar ao final da queda uma força máxima de 6 kN.



Marcações

As marcações obrigatórias sobre o trava-queda retrátil devem estar escritas em português, em formato legível e serem indelévels (não apagam). As informações obrigatórias são:



Logotipo ou nome do fabricante ou importador.

Número da norma.

Código do produto / modelo.

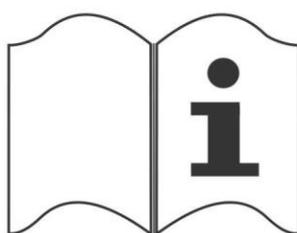
Número do lote e data de fabricação.

Indicação do sentido em que deve ser utilizado (vertical, horizontal ou inclinado).

Selo de conformidade do INMETRO.

Pictograma para sugestão ao usuário que leia o manual do equipamento.

Manual



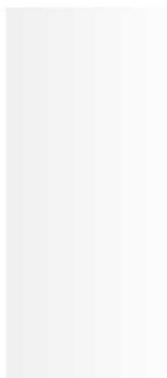
“LEIA O MANUAL”

A norma técnica determina que as informações sobre os recursos, o uso, os cuidados, o transporte, a guarda, a vida útil e o descarte do equipamento constem no manual do produto.



METODOLOGIA DE ENSAIOS PARA A CERTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

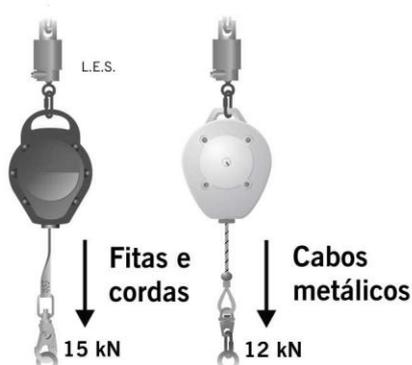
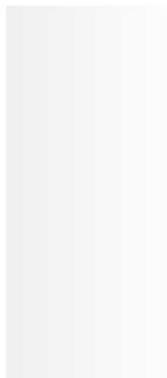
A avaliação do trava-queda retrátil segue, basicamente, as seguintes etapas:



L.E.S.

Visual

Verifica-se o desenho e a ergonomia, os materiais de construção, a marcação e as informações que acompanham o produto.



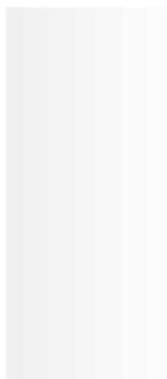
L.E.S.

15 kN

12 kN

Resistência estática

São aplicadas determinadas forças por determinado tempo.



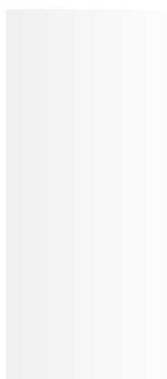
Força resultante de no máximo 6 kN

Massa de 100 kg

L.E.S.

Resistência dinâmica

O equipamento é submetido a ensaio de queda com uma massa de 100 kg.



L.E.S.

Quente

Frio

Úmido

Travamento

O trava-queda retrátil é submetido a testes de travamento após condicionamento a frio, a quente e a umidade com uma massa inicial de 5 kg e, se necessário, acrescentando 1 kg até que o travamento ocorra.



METODOLOGIA DE ENSAIOS PARA A CERTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

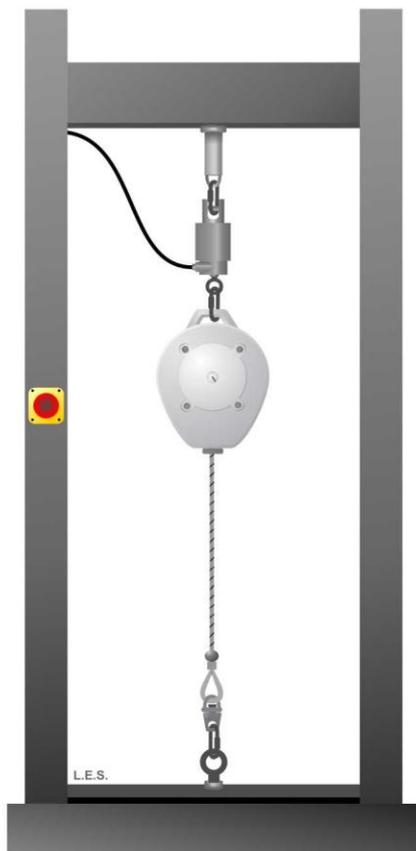
**Resistência a corrosão**

O equipamento é submetido a dois períodos de 24 h em névoa salina.



Ensaio estático do trava-queda retrátil

É realizado um ensaio estático em que a guia é totalmente esticada e o equipamento é submetido a uma determinada força por um período de três minutos. A norma técnica diferencia os trava-quedas de fita ou corda de fibras sintéticas dos trava-quedas com guia de cabo metálico. Ela determina a força de teste de 15 kN para as guias de fibras sintéticas e 12 kN para os cabos metálicos.

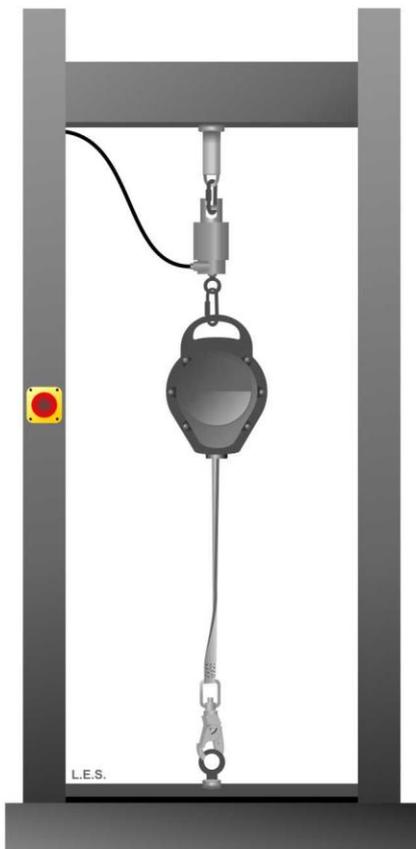


Guia de cabo metálico

12 kN ou **1.224 kgf**



Durante **3 minutos**.



Guia de fita ou corda de fibras sintéticas

15 kN ou **1.531 kgf**

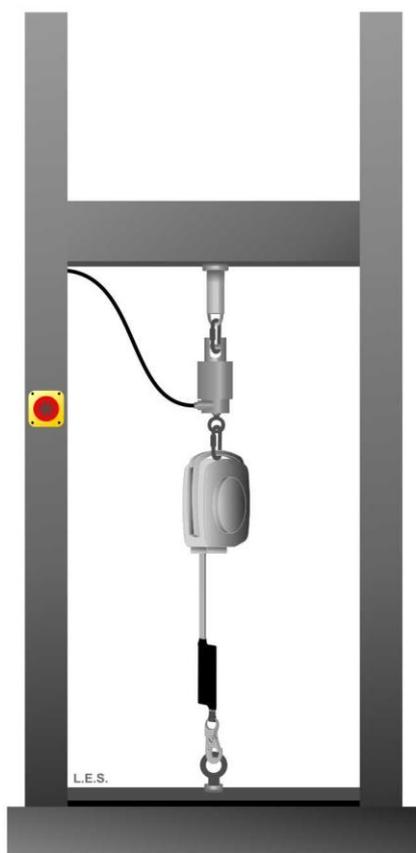


Durante **3 minutos**.



Ensaio estático do trava-queda retrátil provido de absorvedor de energia

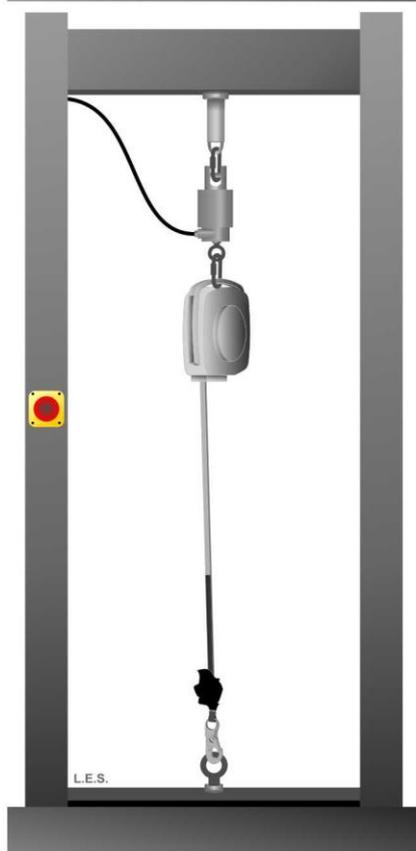
Quando o trava-queda retrátil dispõem de um absorvedor de energia instalado na guia o ensaio segue o padrão adotado para outros equipamentos com este dispositivo. É aplicada uma pré-carga de 2 kN por três minutos e em seguida é aplicada uma força gradual até 15 kN.



Pré-carga

 **2 kN** ou **204 kgf**

 Durante **3 minutos**.



Força máxima no teste

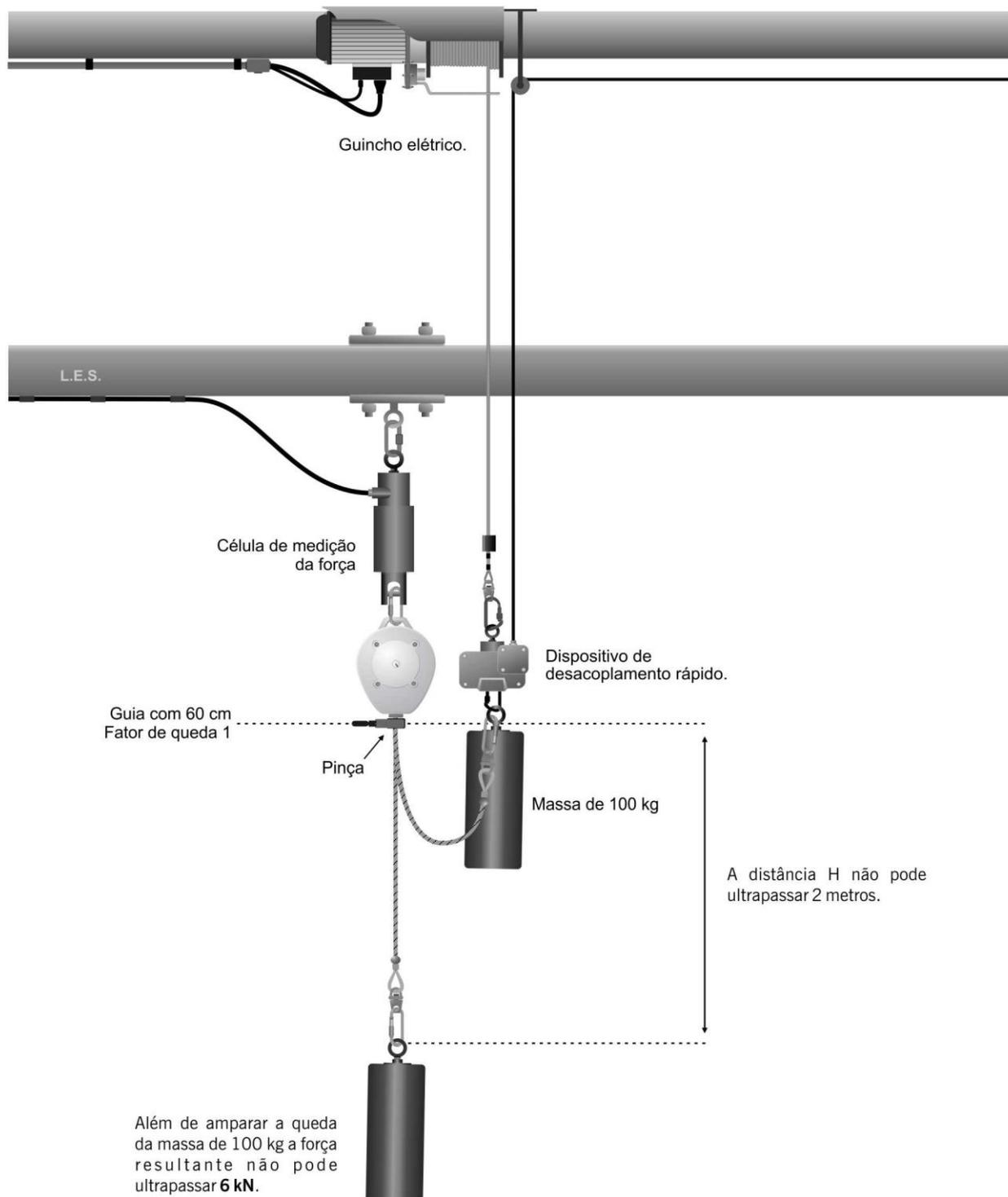
 **15 kN** ou **1.531 kgf**

 Durante **3 minutos**.



Ensaio dinâmico do trava-queda retrátil

O trava-queda retrátil tem que amparar a queda de uma massa de 100kg. São utilizados 60 centímetros da guia, fixada por uma pinça para determinar o comprimento e evitar que se retraia. O fator de queda utilizado é 1, ou seja, a queda será de 60 cm para uma guia de 60 cm. O cilindro é posicionado na mesma altura da pinça e solto para que a queda aconteça. Para que o trava-queda retrátil seja aprovado no teste ele tem que amparar a massa e detê-la numa distância máxima de 2 metros (distância H). Além de reter a queda do cilindro, a força máxima de frenagem deverá ser de 6 kN.



Referências

ABNT NBR 14626 - Trava-queda deslizante guiado em linha flexível;

ABNT NBR 14627 – Trava-queda deslizante guiado em linha rígida;

ABNT NBR 14628 – Trava-queda retrátil;

ABNT NBR 14629 – Absorvedor de energia;

ABNT NBR 15834 – Talabarte de segurança;

ABNT NBR 15835 – Cinturão de segurança tipo abdominal e talabarte de segurança para posicionamento e restrição;

ABNT NBR 15836 – Cinturão de segurança tipo para-quedista;

ABNT NBR 15837 – Conectores;

ABNT NBR 15986 – cordas de alma e capa de baixo coeficiente de alongamento para acesso por cordas;

Projeto ABNT NBR 16489 – Sistemas e equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura – Recomendações e orientações para seleção, uso e manutenção; projeto de norma disponibilizada para consulta pública; agosto de 2017;

Spinelli, Luiz E.; Os Cem Quilos!; E-book disponível em <http://spinelli.blog.br/>.

Para obter as normas acesse o catálogo da ABNT pela internet.

<http://www.abnt.org.br/normalizacao/abnt-catalogo>



Foto cedida por Delta Plus