

**NORMA
BRASILEIRA**

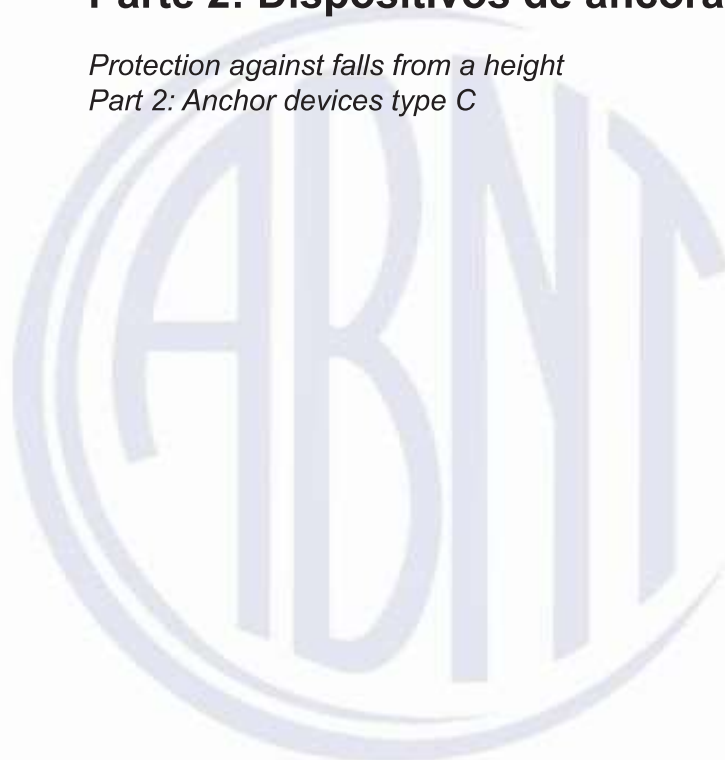
**ABNT NBR
16325-2**

Primeira edição
03.12.2014

Válida a partir de
03.01.2015

**Proteção contra quedas de altura
Parte 2: Dispositivos de ancoragem tipo C**

*Protection against falls from a height
Part 2: Anchor devices type C*



ICS 13.340

ISBN 978-85-07-05265-4



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 16325-2:2014
32 páginas

ABNT NBR 16325-2:2014



© ABNT 2014

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

| Sumário | Página |
|---|-----------|
| Prefácio | v |
| Introdução | vi |
| 1 Escopo | 1 |
| 2 Referências normativas | 1 |
| 3 Termos e definições | 2 |
| 4 Requisitos | 5 |
| 4.1 Equipamentos para ensaios estático | 5 |
| 4.1.1 Equipamento para medida de força | 5 |
| 4.1.2 Velocidade de aplicação da força | 5 |
| 4.2 Equipamentos de ensaio dinâmico | 6 |
| 4.2.1 Estrutura | 6 |
| 4.2.2 Massas rígidas de aço | 6 |
| 4.2.3 Dispositivo de desacoplamento rápido | 6 |
| 4.2.4 Equipamento de medida da força | 7 |
| 4.2.5 Equipamento para medição de força em linhas horizontais | 7 |
| 4.2.6 Talabartes de ensaio | 7 |
| 4.2.7 Talabarte de ensaio para os dois primeiros usuários | 8 |
| 4.3 Requisitos gerais para dispositivos de ancoragem | 9 |
| 4.4 Requisitos de ensaio | 11 |
| 4.4.1 Força estática | 11 |
| 4.4.2 Força dinâmica e integridade | 11 |
| 5 Métodos de ensaio | 12 |
| 5.1 Princípio | 12 |
| 5.2 Ensaio de força estática | 12 |
| 5.3 Ensaio de força dinâmica e de integridade | 13 |
| 5.3.1 Geral | 13 |
| 5.3.2 Vão único | 13 |
| 5.3.3 Vãos múltiplos | 14 |
| 5.3.4 Ensaio de força dinâmica e integridade para múltiplos usuários | 17 |
| 5.4 Ensaio de deformação | 18 |
| 5.5 Ensaio de corrosão | 18 |
| 6 Marcação | 18 |
| 7 Informações fornecidas pelo fabricante | 18 |
| 8 Instruções para instalação | 21 |
| Anexo A (informativo) Recomendações de instalação, documentação de instalação e inspeções periódicas | 22 |
| A.1 Geral | 22 |
| A.2 Informações sobre a instalação a ser fornecida pelo fabricante | 22 |
| A.3 Orientação sobre documentação a ser fornecida após a instalação | 23 |
| A.4 Orientação sobre procedimentos de inspeção periódica | 26 |
| Anexo B (informativo) Complexidades de uma linha de vida horizontal flexível | 27 |

ABNT NBR 16325-2:2014

| | |
|---|-----------|
| Anexo C (informativo) Como identificar as variáveis referentes ao cálculo da ZLQ (zona livre de queda) com relação aos dispositivos de ancoragem tipos C quando utilizados com um talabarte de segurança para retenção de queda | 28 |
| C.1 Termos e definições: | 28 |
| C.2 Cálculo da ZLQ em dispositivos de ancoragem do tipo C – Linhas horizontais flexíveis | 30 |
| Anexo D (informativo) Diferenças entre esta Parte da ABNT NBR 16325 e a EN 795:2012 e a CEN/TS 16415:2013 | 31 |
| Bibliografia | 32 |

Figuras

| | |
|---|-----------|
| Figura 1 – Exemplos de sistemas de ancoragem que incluem um dispositivo de ancoragem | 2 |
| Figura 2 – Exemplos de sistemas de ancoragem que não são cobertos por esta Norma | 3 |
| Figura 3 – Tipo C – Exemplos, não exaustivos, de dispositivos de ancoragem utilizados em linhas de vida horizontal flexível | 4 |
| Figura 4 – Exemplo de massa rígida de aço | 6 |
| Figura 5 – Procedimento de confecção do nó tipo “laís de guia” | 7 |
| Figura 6 – Talabarte de ensaio para ensaio dinâmico | 8 |
| Figura 7 – Talabarte de ensaio para ensaio dinâmico com massa de 200 kg | 9 |
| Figura 8 – Exemplo de dispositivo de ancoragem tipo C com vão único, disposição de ensaio | 14 |
| Figura 9 – Exemplo de dispositivo de ancoragem tipo C com múltiplos vãos, disposição de ensaio sem canto | 16 |
| Figura 10 – Exemplo de dispositivo de ancoragem tipo C com múltiplos vãos, disposição de ensaio com canto | 17 |
| Figura 11 – Pictograma para indicação de leitura do manual de instruções | 18 |
| Figura A.1 – Exemplo de plano esquemático de instalação | 25 |
| Figura A.2 – Exemplo de procedimento para inspeção periódica | 26 |
| Figura C.1 – Exemplo de zona livre de queda (ZLQ) abaixo da posição da ancoragem para dispositivo de ancoragem do tipo C, com (esquerda) e sem (direita) a presença de ancoragens intermediárias | 29 |

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Ressalta-se que Normas Brasileiras podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os Órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar outras datas para exigência dos requisitos desta Norma, independentemente de sua data de entrada em vigor.

A ABNT NBR 16325-2 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Equipamentos de Proteção Individual (ABNT/CB-32), pela Comissão de Estudo de Equipamento auxiliar para trabalho em altura (CE-32:004.04). O seu 1º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 08, de 26.08.2013 a 24.10.2013, com o número de Projeto 32:004.04-003/2. O seu 2º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 06, de 13.06.2014 a 14.07.2014, com o número de 2º Projeto 32:004.04-003/2.

A ABNT NBR 16325, sob o título geral “*Proteção contra quedas de altura*”, tem previsão de conter as seguintes partes:

- Parte 1: Dispositivos de ancoragem tipos A, B e D;
- Parte 2: Dispositivos de ancoragem tipo C;

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This standard specifies requirements, test methods and instructions for use and marking for anchor devices designed exclusively for use with personal protective systems and equipment against falls from a height.

This Standard is not applicable to:

- a) *anchor devices used in any sports or recreational activity;*
- b) *elements or parts of structures which were installed for use other than as anchor points or anchor devices, e.g. beams, girders;*
- c) *structural anchors.*

This part of the standard does not cover Types A, B and D of anchor devices – which are treated in the ABNT NBR 16325-1.

Introdução

Um dispositivo de ancoragem seguro é um componente essencial de qualquer sistema de trabalho em altura que utiliza um cinturão de segurança tipo paraquedista.

Esta Norma visa complementar as Normas Brasileiras de EPI (equipamento de proteção individual) para trabalho em altura.

O escopo e os requisitos são embasados em uma filosofia onde o dispositivo de ancoragem é feito para sustentar a força máxima dinâmica gerada em uma queda de altura pela massa da(s) pessoa(s), incluindo qualquer equipamento carregado. Os ensaios de força estática são embasados em um fator de segurança mínimo de dois. Para que sejam evitados usos indevidos dos equipamentos, os dispositivos de ancoragem podem ser ensaiados preferencialmente conforme os requisitos desta Norma, inclusive se sua finalidade de uso for para restrição de movimentação.

Esta Norma é destinada para ensaio de tipo de produto novo antes que este seja colocado no mercado, para manutenção de sistema de gestão de qualidade e fornece apenas requisitos mínimos de desempenho. É essencial que o dispositivo de ancoragem seja projetado e fabricado de forma que, dentro das condições de uso mais adversas, o usuário seja capaz de realizar a atividade de risco estando adequadamente protegido no nível mais alto possível. Convém que o fabricante leve estes pontos em consideração quando estiver projetando o desempenho de seus produtos.

Os ensaios previstos nesta Norma se destinam a estabelecer requisitos mínimos de conformidade para fabricação de um dispositivo de ancoragem e não à inspeção inicial de instalação ou periódica do dispositivo de ancoragem em uso, a inspeção inicial de instalação ou periódica deve seguir a determinação do fabricante.

Convém que a legislação trabalhista vigente seja observada na aplicação desta Norma. Situações que não são cobertas por esta norma – citadas no escopo – podem ter como referência os parâmetros aqui contidos como forma de garantir, um fator de segurança mínimo de 2 para todo o sistema e de que uma força de impacto menor do que 6 KN seja gerada no trabalhador.

Proteção contra quedas de altura

Parte 2: Dispositivos de ancoragem tipo C

1 Escopo

Esta Norma especifica requisitos, métodos de ensaio e instruções para uso e marcação para dispositivos de ancoragem, tipo C, projetados exclusivamente para utilização com equipamentos e sistemas de trabalho em altura que utilizam um cinturão de segurança tipo paraquedista.

Esta Norma não se aplica a:

- a) dispositivos de ancoragem para qualquer tipo de esportes ou atividades recreativas;
- b) elementos ou partes de estruturas as quais foram instaladas para usos distintos de um ponto de ancoragem ou dispositivo de ancoragem, por exemplo: vigas, caibros;
- c) ancoragens estruturais (ver 3.5).

Esta parte da ABNT NBR 16325 não cobre dispositivos de ancoragem tipos A, B e D, os quais são tratados na ABNT NBR 16325-1.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 8094, *Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina – Método de ensaio*

ABNT NBR 14626, *Equipamento de proteção individual contra queda de altura – Trava-queda deslizante guiado em linha flexível*

ABNT NBR 14628, *Equipamento de proteção individual contra queda de altura – Trava-queda retrátil*

ABNT NBR 14629, *Equipamento de proteção individual contra queda de altura – Absorvedor de energia*

ABNT NBR 15834, *Equipamento de proteção individual contra queda de altura – Talabarte de segurança*

ABNT NBR 15837, *Equipamento de proteção individual contra queda de altura – Conectores*

ABNT NBR 11098, *Grampo pesado para cabo de aço – Dimensões – Padronização*

ABNT NBR 11099, *Grampo pesado para cabo de aço – Especificação*

ABNT NBR ISO 2408, *Cabos de aço para uso geral – Requisitos mínimos*

ABNT NBR NM ISO 7500-1, *Materiais metálicos – Calibração de máquinas de ensaio estático uniaxial – Parte 1: Máquinas de ensaio de tração/compressão – Calibração do sistema de medição da força*

EN 892, *Mountaineering equipment – Dynamic mountaineering ropes – Safety requirements and test methods*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

dispositivo de ancoragem

montagem de elementos que incorporam um ou mais pontos de ancoragem ou pontos de ancoragem móveis, que podem incluir um elemento de fixação. É projetado para utilização como parte de um sistema pessoal de proteção de queda e de forma que possa ser removido da estrutura e ser parte do sistema de ancoragem

3.2

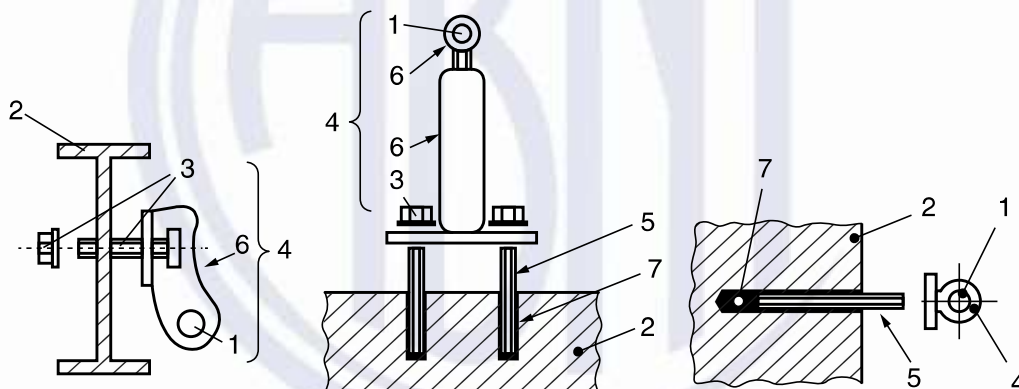
elemento

parte de um sistema de ancoragem ou de um dispositivo de ancoragem

3.3

sistema de ancoragem

sistema projetado para ser utilizado como parte de um sistema pessoal de proteção de queda que incorpora um ponto ou pontos de ancoragem e/ou um dispositivo de ancoragem e/ou um elemento e/ou uma ancoragem estrutural (ver Figura 1)

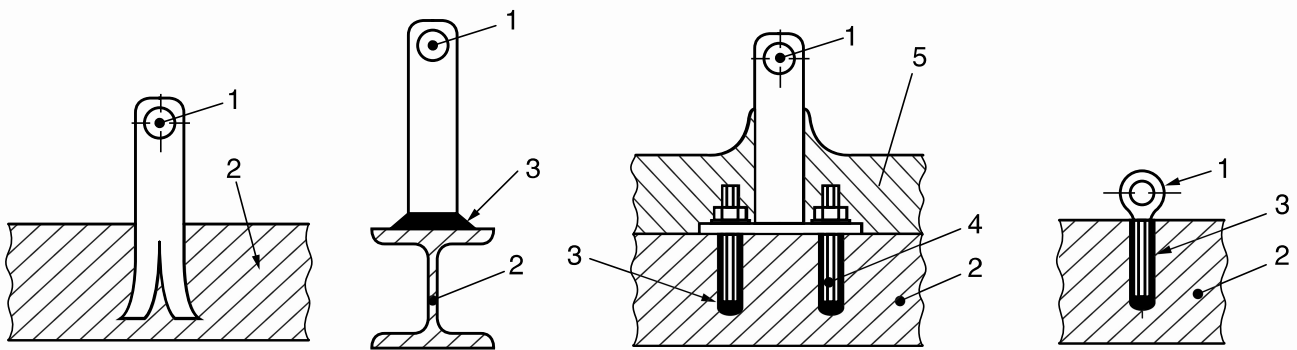


Legenda

- 1 ponto de ancoragem
- 2 estrutura (não faz parte do dispositivo de ancoragem)
- 3 elemento de fixação
- 4 dispositivo de ancoragem
- 5 ancoragem estrutural (não faz parte do dispositivo de ancoragem)
- 6 elemento
- 7 fixação permanente (por exemplo, resina)

Figura 1 – Exemplos de sistemas de ancoragem que incluem um dispositivo de ancoragem

NOTA Sistemas de ancoragem ou partes do sistema de ancoragem que não são projetados para serem removidos da estrutura não são cobertos por esta Norma (ver Figura 2).



Legenda

- 1 ponto de ancoragem
- 2 estrutura
- 3 fixação permanente (por exemplo, rebitado, soldado ou resinado)
- 4 ancoragem estrutural
- 5 concreto, reboco ou outro tipo de cobertura

Figura 2 – Exemplos de sistemas de ancoragem que não são cobertos por esta Norma

3.4

ponto de ancoragem

ponto de um sistema de ancoragem onde o equipamento de proteção individual é projetado para ser conectado

3.5

ancoragem estrutural

elementos fixados de forma permanente na estrutura, nos quais um dispositivo de ancoragem ou um EPI pode ser conectado

NOTA 1 Um dispositivo de ancoragem fixo de forma permanente à estrutura, por exemplo, soldado, concretado ou colado com resina, torna-se uma ancoragem estrutural.

NOTA 2 a ancoragem estrutural não faz parte do dispositivo de ancoragem.

3.6

ancoragem de extremidade

ancoragem em cada extremo de uma linha de vida flexível

3.7

ancoragem intermediária

ancoragem que pode ser adicionada, se necessário, entre as ancoragens de extremidade

3.8

linha de ancoragem rígida

linha rígida entre ancoragens estruturais na qual um dispositivo de conexão pode ser conectado diretamente ou por meio de um ponto móvel de ancoragem

3.9

ponto móvel de ancoragem

elemento adicional móvel na linha rígida de ancoragem no qual um dispositivo de conexão pode ser conectado

ABNT NBR 16325-2:2014

3.10

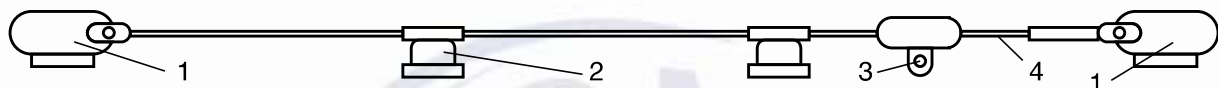
bloqueador de fim de linha

dispositivo que assegura que não seja possível que o ponto móvel de ancoragem ou o componente de união seja desconectado da linha de ancoragem involuntariamente

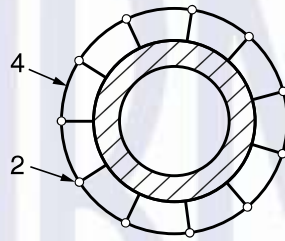
3.11

tipo C

dispositivos de ancoragem empregados em linhas de vida flexíveis horizontais (ver Figura 3). Para os efeitos desta Norma, linha horizontal é subentendida como a que deriva do plano horizontal não mais que 15° (quando medido entre ancoragens de extremidade e/ou intermediárias em qualquer ponto de sua extensão)



a) Dispositivo de ancoragem, por exemplo, instalação em telhado



b) Dispositivo de ancoragem, por exemplo, instalação em chaminé

Legenda

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 | ancoragem estrutural de extremidade |
| 2 | ancoragem estrutural intermediária |
| 3 | ponto móvel de ancoragem |
| 4 | linha de ancoragem |

Figura 3 – Tipo C – Exemplos, não exaustivos, de dispositivos de ancoragem utilizados em linhas de vida horizontal flexível

As linhas de vida flexíveis horizontais podem ser classificadas em:

- linha de vida flexível horizontal permanente: projetada para ser instalada em local específico sem o objetivo de ser retirada em um curto período de tempo;
- linha de vida flexível horizontal temporária: projetada para ser instalada em diferentes locais que atendam seus requisitos com o objetivo de ser utilizada por um curto período de tempo.

As linhas de vida classificadas como permanentes ou temporárias devem atender, na íntegra, os itens desta Norma.

3.12

fator de queda

razão entre a distância de queda livre e o comprimento do talabarte de segurança, inclusive com todos os conectores, ambas as quantidades sendo expressas nas mesmas unidades de medida

Exemplo 2 m de queda com talabarte de 1 m, fator 2; 1 m de queda com talabarte de 2 m, fator 0,5.

3.13

distância de queda livre

altura total da qual um trabalhador cai desde o começo da queda até o início da retenção

3.14

distância de frenagem

distância vertical que se inicia no final da queda livre (início da retenção) e termina quando da parada (retenção) completa da queda. Durante a frenagem é que ocorre a absorção da energia da queda pela deformação prevista do absorvedor

3.15

zona livre de queda ZLQ

distância mínima medida desde o ponto de ancoragem do dispositivo de ancoragem até o nível do chão, ou próxima à plataforma inferior real, ou obstáculo significativo mais próximo

NOTA Informação para identificação da ZLQ em dispositivos de ancoragem tipo C pode ser encontrada no Anexo C.

3.16

componente de união

componente que faz a união entre o elemento de engate para retenção de queda do cinturão de segurança tipo paraquedista e o ponto de ancoragem. Pode ser um talabarte de segurança ou um trava-queda deslizante e seu extensor ou um trava-queda retrátil e sua linha de ancoragem retrátil, incluindo seus conectores

4 Requisitos

4.1 Equipamentos para ensaios estático

4.1.1 Equipamento para medida de força

O equipamento de medida da força utilizado para realizar os ensaios estáticos de elementos e sistemas deve estar de acordo com a Norma ABNT NBR NM ISO 7500-1.

É conveniente que a calibragem da corrente de medida possa ser rastreável com respeito aos padrões de um laboratório de propriedades físicas, acreditado ou de um organismo de calibragem acreditado, de acordo com a precisão requerida para o ensaio (ver ABNT NBR NM ISO 7500-1).

4.1.2 Velocidade de aplicação da força

4.1.2.1 Materiais metálicos

A velocidade de aplicação da força deve estar de acordo com a ABNT NBR NM ISO 7500-1. A velocidade de separação dos cabeçotes da máquina de ensaio deve situar-se entre 50 mm/min e 150 mm/min.

4.1.2.2 Materiais têxteis

Para os componentes com comprimento compreendido entre 1 m e 2 m, a velocidade de separação dos cabeçotes da máquina deve situar-se entre 50 mm/min e 150 mm/min.

ABNT NBR 16325-2:2014

Os componentes com comprimento inferior a 1 m devem ser ensaiados com uma velocidade de separação dos cabeçotes da máquina proporcionalmente menor do que 50 mm/min.

Os componentes com comprimento superior a 2 m podem ser ensaiados com uma velocidade de separação dos cabeçotes da máquina proporcionalmente maior do que 150 mm/min.

4.2 Equipamentos de ensaio dinâmico

4.2.1 Estrutura

A estrutura rígida de ancoragem deve ser construída de forma que a frequência natural de vibração da estrutura de ensaio no eixo vertical no ponto de ancoragem não pode ser inferior a 100 Hz e de forma que a aplicação de uma força de 20 kN no ponto de ancoragem não provoque uma flecha superior a 1 mm; esta deformação deve ser na fase elástica.

A altura do ponto rígido de ancoragem deve ser tal que nenhuma parte do elemento ou sistema ou da massa rígida de aço submetido a ensaio golpeie o solo durante o ensaio.

4.2.2 Massas rígidas de aço

Deve ser utilizada uma massa rígida de aço de $100 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ para ensaios onde o fabricante permite que mais de uma pessoa utilize o dispositivo de ancoragem. Simultaneamente, uma massa rígida de aço de $200 \text{ kg} \pm 2 \text{ kg}$ deve ser utilizada para os dois primeiros usuários. A massa deve ser conectada, de maneira rígida, a um aro de levantamento para obter uma conexão segura.

Um exemplo para massa de 100 kg com diâmetro nominal de 200 mm e aro de levantamento situado no centro de uma de suas extremidades, ou em uma posição deslocada (ver Figura 4) para respeitar as restrições na distância horizontal impostas para determinados equipamentos e procedimentos de ensaio.

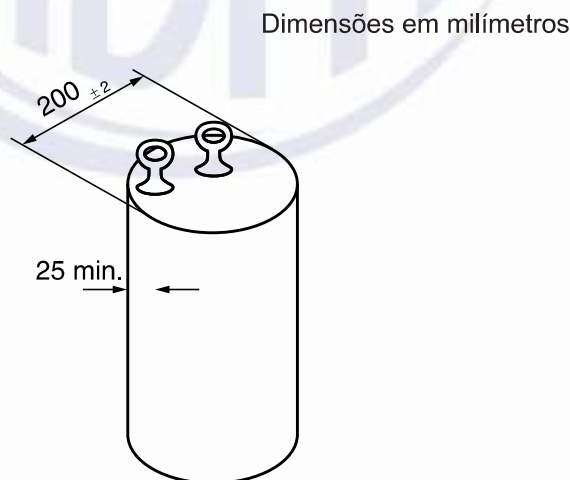


Figura 4 – Exemplo de massa rígida de aço

4.2.3 Dispositivo de desacoplamento rápido

O dispositivo de desacoplamento rápido deve ser compatível com os aros de levantamento da massa rígida de aço e deve permitir um desacoplamento da massa rígida de aço sem velocidade inicial.

4.2.4 Equipamento de medida da força

O equipamento de medida da força deve permitir medir forças compreendidas entre 1,2 kN e 20 kN, com uma precisão de $\pm 2\%$ e uma largura de banda de no mínimo 1 000 Hz.

Para os objetivos desta especificação, quando o equipamento de medida da força, o amplificador e o registrador estão em série, é aceitável uma banda de erro total de $\pm 2,5\%$.

4.2.5 Equipamento para medição de força em linhas horizontais

O equipamento para medição de força em linhas horizontais deve ser capaz de mensurar forças entre 2 kN e 40 kN. Em todos os outros aspectos, deve estar conforme o item 4.2.4.

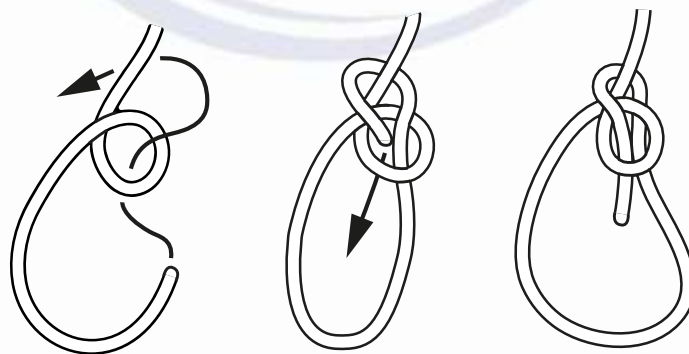
4.2.6 Talabartes de ensaio

4.2.6.1 O talabarte de ensaio deve ser confeccionado a partir de uma corda simples dinâmica, com diâmetro de $(11 \pm 0,5)$ mm, conforme a EN 892, e deve ser utilizada uma corda que tenha como característica uma força de impacto de $(9 \pm 1,5)$ kN no primeiro ensaio realizado perante a EN 892 (característica informada no manual de instruções fornecido pelo fabricante da corda).

4.2.6.2 Os laços das duas extremidades do talabarte de ensaio devem utilizar o nó tipo “laís de guia” (ver Figura 6) e devem ter um comprimento máximo de 200 mm.

4.2.6.3 Ajustar o tamanho para que, quando medido depois de 10 s de carregamento com 100^{+1}_0 kg, o comprimento do talabarte de ensaio, incluindo as alças de terminação, seja de $2\,000^{+100}_0$ mm (ver Figura 7). Assegurar-se de que a corda não irá deslizar por meio do nó.

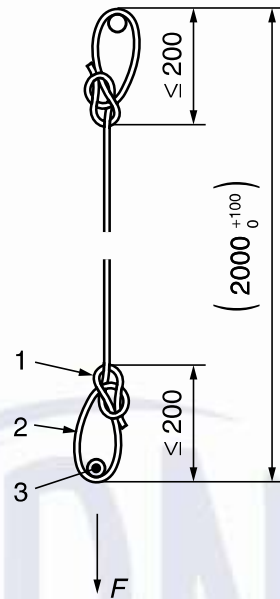
4.2.6.4 Determinar a distância de queda livre requerida da massa de ensaio para gerar uma força de retenção de queda de 9^{+1}_0 kN no ensaio de resistência dinâmica por meio da realização de um ensaio utilizando um ponto de ancoragem fixado à estrutura conforme 4.2.1 Quando ensaiado sobre polias, a distância de queda livre pode ter de ser ajustada para atingir a carga de 9^{+1}_0 kN.



NOTA Este nó não é recomendado para sistemas de proteção antiqueda.

Figura 5 – Procedimento de confecção do nó tipo “laís de guia”

ABNT NBR 16325-2:2014

**Legenda**

F = carga equivalente a (100^{+1}_0) kg

- 1 nó "laís de guia"
- 2 alça de terminação
- 3 ponto de conexão

Figura 6 – Talabarte de ensaio para ensaio dinâmico

4.2.7 Talabarte de ensaio para os dois primeiros usuários

Para ensaios onde o fabricante permite a utilização do dispositivo de ancoragem por mais de uma pessoa simultaneamente, para os dois primeiros usuários a massa utilizada deve ter $200 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ e deve ser determinada a altura de queda livre desta que gere uma força de retenção de queda de (12^{+1}_0) KN no ensaio de resistência dinâmica pela realização de um ensaio utilizando um ponto de ancoragem fixado a estrutura conforme 4.2.1 e com a utilização de um talabarte de ensaio conforme 4.2.6 com terminações costuradas e com seu tamanho reduzido para (1000^{+100}_0) mm, tendo seu tamanho ajustado conforme requisitos de 4.2.6.3 (ver Figura 7).

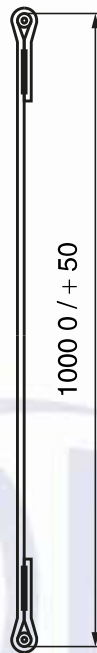


Figura 7 – Talabarte de ensaio para ensaio dinâmico com massa de 200 kg

4.3 Requisitos gerais para dispositivos de ancoragem

4.3.1 O(s) ponto(s) móvel(is) de ancoragem deve(m) ser projetado(s) para aceitar um EPI e assegurar que não seja possível que o EPI conectado se desconecte de forma não intencional.

4.3.2 O(s) ponto(s) móvel(s) de ancoragem deve(m) ser projetado(s) de forma a permitir que conectores girem livremente quando conectados e que estes se acomodem sem impedimentos no sentido previsto de emprego da carga.

4.3.3 Se o dispositivo de ancoragem não possuir um ponto móvel de ancoragem, utilizar forma de conexão conforme informações fornecidas pelo fabricante.

4.3.4 Os dispositivos de ancoragem devem ser projetados de forma que não permitam que a ancoragem móvel seja desconectada sem a intenção, por exemplo: bloqueadores de final de linha devem ser instalados. Caso o ponto móvel de ancoragem seja equipado com um dispositivo de abertura, este deve ser projetado de forma que só possa ser conectado ou desconectado por pelo menos duas ações manuais consecutivas e deliberadas.

4.3.5 Quando um dispositivo de ancoragem compreende mais de um elemento, o projeto deve prever que os elementos não aparentem estar corretamente instalados sem que realmente estejam travados e prontos para uso.

4.3.6 Os elementos metálicos não podem possuir rebarbas ou arestas vivas que possam causar lesões ao usuário ou que possam cortar, causar abrasão ou danificar de outra forma qualquer parte do próprio dispositivo de ancoragem e/ou do equipamento de proteção individual.

4.3.7 Caso o dispositivo de ancoragem tenha cabo de aço galvanizado, esta galvanização deve estar de acordo com a ABNT NBR ISO 2408.

ABNT NBR 16325-2:2014

4.3.8 Caso o dispositivo de ancoragem conte com a utilização de grampos (clipes) para fixação de cabo de aço, estes devem ser conforme a ABNT NBR 11098, possuir acabamento no laço para obedecer raio mínimo de curvatura para o cabo (por exemplo, sapatilha) e seguir a ABNT NBR 11099 com relação à quantidade de grampos, espaçamento entre os grampos e ao torque de aperto.

4.3.9 Todas as partes metálicas dos dispositivos de ancoragem devem ser submetidas ao ensaio de resistência à corrosão conforme 5.5. Sinais de corrosão do metal de base não são aceitáveis. A presença de embaçamento e de carbonização branca é aceitável. A conformidade com este requisito não implica uma aptidão para o uso em um ambiente marítimo ou equivalente.

4.3.10 Caso o dispositivo de ancoragem seja confeccionado total ou parcialmente por material têxtil, suas fitas e os fios de costura devem ser fabricados a partir de fibras sintéticas virgens monofilamentado ou multifilamento, adequados para a utilização prevista. A resistência à ruptura das fibras sintéticas deve ser de 0,6 N/tex, no mínimo. Não é aceitável o uso do polipropileno como matéria-prima. Os fios empregados nas costuras de segurança devem ser fisicamente, e quanto à sua qualidade, compatíveis com as fitas. Os fios devem ter uma cor ou um tom que contraste com a fita ou corda, para facilitar a inspeção visual.

4.3.11 Caso o dispositivo de ancoragem possua um indicador de queda, este deve indicar de forma clara de que uma queda ocorreu após a realização do ensaio dinâmico.

4.3.12 Quando a informação fornecida pelo fabricante permite a utilização do dispositivo de ancoragem em mais de uma direção, este deve ser ensaiado em cada direção em que os esforços possam ocorrer, tração ou cisalhamento.

4.3.13 Caso o dispositivo de ancoragem tenha um conector como elemento, este deve ser conforme a ABNT NBR 15837.

4.3.14 Onde uma linha de vida flexível seja fixada de forma a impedir seu deslizamento, em uma ancoragem intermediária de canto ou não, esta fixação faz com que ela se torne uma ancoragem de extremidade, e cada um dos vãos deve ser ensaiado como uma linha independente.

4.3.15 Onde a ancoragem intermediária ou ancoragem de canto da linha flexível não permitir articulação com a direção de carga que será aplicada em serviço no ponto móvel de ancoragem ou na forma de conexão recomendada pelo fabricante, fazer o ensaio de força estática descrito em 4.4.1 em duas direções, em linha e perpendicular à forma de fixação da ancoragem intermediária ou de canto.

4.3.16 Onde o projeto de linha de vida horizontal flexível necessitar de dispositivos de conexão fora dos requisitos das ABNT NBR 15834 (talabartes), ABNT NBR 14629 (absorvedores), ABNT NBR 14628 (trava-queda retrátil) e ABNT NBR 14626 (trava-queda guiado em linha flexível), estes dispositivos de conexão devem estar em conformidade com 4.4.1 e 4.4.2 e devem garantir uma forma de repassar menos de 6 kN para o usuário em caso de queda.

4.3.17 O dispositivo de ancoragem deve possuir projeto de tal forma que possa ser removido da estrutura, sem se danificar ou danificar a estrutura, e ser instalado novamente para uso, por exemplo, para inspeção periódica.

4.3.18 A massa de qualquer elemento ou de um dispositivo de ancoragem que seja projetado para ser transportado por apenas uma pessoa não pode exceder 25 kg.

4.3.19 Quando o dispositivo de ancoragem consiste na combinação entre diferentes tipos, este deve ser ensaiado por cada tipo, por exemplo, uma combinação entre os tipos a e c de dispositivo de ancoragem.

4.4 Requisitos de ensaio

4.4.1 Força estática

Quando ensaiado de acordo com 5.2 (procedimentos para o ensaio de força estática), com o ponto móvel de ancoragem ou meio de conexão determinado pelo fabricante:

- a) imediatamente ao lado de uma ancoragem de extremidade;
- b) sobre uma ancoragem intermediária;
- c) em uma ancoragem de canto;
- d) em local de entrada/saída da linha e em uma emenda da linha horizontal;
- e) no centro do vão mais longo;
- f) no centro do vão mais curto;

utilizando as mesmas configurações de ensaio utilizadas para o ensaio de força dinâmica e integridade descritas em 5.3.2 e 5.3.3, aplicar uma carga de (12^{+1}_0) kN ou, para elementos não metálicos, caso não seja fornecida evidência de durabilidade, a carga estática deve ser de (18^{+1}_0) kN. O ponto móvel de ancoragem ou meio de conexão determinado pelo fabricante não pode se desconectar da linha flexível de ancoragem.

Onde o fabricante permitir que mais de um usuário utilize o dispositivo de ancoragem de forma simultânea, as cargas de ensaio devem ser acrescidas de $(1^{+0,1}_0)$ kN para cada usuário adicional, por exemplo, 15 kN para quatro usuários em um dispositivo de ancoragem metálico. O ponto de ancoragem móvel não pode se desconectar da linha flexível de ancoragem.

4.4.2 Força dinâmica e integridade

Previsões de desempenho, embasadas em cálculos ou resultados de ensaios, devem estar disponíveis para as configurações acordadas em 5.3, incluindo informação sobre:

- a) a deflexão máxima no(s) ponto(s) do(s) dispositivo móvel(is) de ancoragem para cada configuração oferecida pelo fabricante;
- b) a carga máxima aplicada nas ancoragens de extremidade e nas ancoragens intermediária ou dispositivos de canto que são considerados como parte do sistema. De forma alternativa para dispositivos que não incorporem ancoragens de extremidade, como em sistemas circulares, a carga máxima aplicada na linha deve ser prevista;
- c) o número de usuários permitidos pelo fabricante.

Quando ensaiado de acordo com 5.3.2 (ensaio de força dinâmica e integridade para vão único), 5.3.3 (ensaio de força dinâmica e integridade para vãos múltiplos) e 5.3.4 (ensaio de força dinâmica e integridade para múltiplos usuários) os valores nas ancoragens de extremidade e a deflexão máxima da linha de ancoragem flexível não podem variar mais de $\pm 20\%$ com relação aos valores que foram previstos pelo fabricante.

Quando ensaiado de acordo com 5.3.2 (ensaio de força dinâmica e integridade para vão único), 5.3.3 (ensaio de força dinâmica e integridade para vãos múltiplos) e 5.3.4 (ensaio de força dinâmica e integridade para múltiplos usuários) a força máxima identificada na ancoragem de extremidade não pode exceder 50 % da força mínima de ruptura da linha flexível de ancoragem conforme especificação fornecida pelo fabricante.

ABNT NBR 16325-2:2014

Quando ensaiado de acordo com 5.3 (ensaio de força dinâmica e integridade), um dispositivo de ancoragem não pode soltar a massa rígida de ensaio, e esta não pode tocar no solo em nenhum momento. Nenhuma parte do dispositivo de ancoragem deve se romper. A força gerada no talabarte deve ser registrada.

Se a instrução do fabricante permite que mais de uma pessoa utilize o dispositivo simultaneamente, os ensaios de força dinâmica e integridade devem seguir o estabelecido em 5.3.4 para múltiplos usuários.

4.4.3 Deformação

Quando ensaiado de acordo com 5.4 (ensaio de deformação), nenhuma parte das ancoragens de extremidade, ancoragens intermediárias ou do ponto móvel de ancoragem que seja projetado para deformar, por exemplo, um absorvedor de energia, deve demonstrar deformação permanente de mais de 10 mm na direção de carga.

5 Métodos de ensaio

5.1 Princípio

A amostra do dispositivo de ancoragem deve ser ensaiada com as forças, estáticas e dinâmicas, sendo aplicadas no sentido da utilização esperada. A configuração para o ensaio deve estar em acordo com as instruções do fabricante, incluindo a pré-tensão, procurando representar a(s) pior(es) situação(ões) para cada tipo de dispositivo de ancoragem, incluindo possíveis usos errados.

Identificar, no dispositivo de ancoragem, por meio de documentação apropriada e/ou de forma visual e/ou de forma tátil e/ou pesando o dispositivo, se este atende aos requisitos de: 4.3.2, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.8, 4.3.10, 4.3.13, 4.3.17 e 4.3.18.

O laudo de ensaio deve conter no mínimo: a descrição do dispositivo ensaiado; as configurações montadas dos materiais, o instrumental, os resultados das medições; as observações e ocorrências e documentação anexa.

Quando não houver requisitos de que um ensaio seja realizado após o outro, uma nova amostra do dispositivo de ancoragem, total ou parcial, pode ser utilizada para cada ensaio.

5.2 Ensaio de força estática

Instalar a amostra de linha de ancoragem, conforme indicado em 4.4.1, 5.3.1.2 e 5.3.1.3, com seus encaixes e terminações, no aparato de ensaio de força estática (4.1.1) e aplicar a força de ensaio para linha de ancoragem indicada em 4.4.1 por $(3^{+0,25}_0)$ min. Observar se a montagem de ensaio suporta a força.

Onde o fabricante permitir que mais de um usuário utilize o dispositivo de ancoragem de forma simultânea, utilizar o mesmo procedimento acima com as cargas indicadas em 4.4.1 para o número máximo de usuários permitido pelo fabricante.

Onde a linha de ancoragem flexível incluir dispositivos de ancoragem intermediária e ancoragem de canto que não permitam articulação do ponto móvel de ancoragem com a direção de carga que pode ser aplicada em serviço, executar um ensaio de força estática em linha e perpendicular ao elemento de fixação, na ancoragem intermediária e na ancoragem de canto.

5.3 Ensaio de força dinâmica e de integridade

5.3.1 Geral

5.3.1.1 O talabarte de ensaio deve ser conforme 4.2.6. Um novo talabarte de ensaio deve ser utilizado para cada ensaio.

5.3.1.2 Instalar as ancoragens de extremidade e intermediárias no dispositivo de ensaio de forma apropriada e de acordo com as informações fornecidas pelo fabricante, horizontalmente, com uma tolerância de 3°. Onde seja relevante, o ensaio deve ser realizado em amostra de material de construção e com dispositivo de fixação de acordo com as informações fornecidas pelo fabricante.

5.3.1.3 Devem ser levadas em consideração, para se estabelecer a configuração ou configurações de ensaios as seguintes questões:

- a) sentido de carregamento durante a utilização (por exemplo, ancoragens estruturais e intermediárias montadas em paredes, tetos, telhados ou chão);
- b) o comprimento dos vãos (o menor e o maior vãos, o vão conta da distância entre ancoragens);
- c) cantos (cantos internos e externos; máximo desvio);
- d) tipos e combinações de elementos, por exemplo, absorvedores de energia, indicadores de tensão, terminações, tencionadores de linha, ancoragens intermediárias, dispositivo móvel de ancoragem, a própria linha de ancoragem.

5.3.1.4 Caso a linha de ancoragem flexível possa ser instalada sem ancoragem(ns) intermediária(s), configurar o sistema de acordo com 5.3.2 (linha de vão único).

5.3.1.5 Caso a linha de ancoragem flexível possa ser instalada com ancoragem(ns) intermediária(s), configurar o sistema de acordo com 5.3.3 (linha de múltiplos vãos).

5.3.2 Vão único

5.3.2.1 Instalar o vão único mais longo permitido pelo fabricante para o dispositivo de ancoragem de acordo com a informação fornecida pelo fabricante.

5.3.2.2 Conectar uma célula de carga em cada extremidade da linha de vida flexível de forma que a tensão na ancoragem de extremidade possa ser medida.

5.3.2.3 Conectar a célula de carga ao ponto móvel de ancoragem. Conectar o talabarte de ensaio (ver 4.2.6) por meio de um conector na célula de carga e posicionar o ponto móvel de ancoragem no centro do vão da linha de ancoragem flexível. Conectar a massa rígida de ensaio, também por meio de um conector, à extremidade livre do talabarte de ensaio e o dispositivo de liberação rápida na massa rígida ensaio.

5.3.2.4 Mover a massa rígida de ensaio para baixo até que o talabarte de ensaio suporte a massa. Remover a carga até que a linha de ancoragem flexível volte à sua posição de repouso (sem nenhuma carga). A partir deste ponto, tendo como referência a posição de repouso da linha flexível, elevar a massa rígida de ensaio até a altura de queda livre determinada em 4.2.6.4. Segurar a massa a uma distância horizontal máxima de 300 mm da linha de ancoragem flexível.

ABNT NBR 16325-2:2014

5.3.2.5 Soltar a massa rígida de ensaio. Medir e registrar a carga máxima nas ancoragens de extremidade e no ponto móvel de ancoragem. Também medir e registrar a deflexão dinâmica máxima da linha de ancoragem flexível no ponto móvel de ancoragem, por exemplo, por filmagem de alta velocidade, transdutor de deslocamento.

5.3.2.6 Checar se o ponto móvel de ancoragem não se desconecta da linha de ancoragem flexível e se a massa rígida de ensaio é retida claramente fora do chão. Registrar o resultado. Se o dispositivo de ancoragem for equipado com um indicador de queda, verificar se este indica que uma queda ocorreu.

5.3.2.7 Aumentar a massa no dispositivo de ancoragem para 300 kg ou aplicar esta carga no dispositivo de ancoragem por $(3^{+0,25}_0)$ min. Checar se a massa rígida de ensaio é mantida visivelmente acima do solo.

5.3.2.8 Instalar o vão único mais curto permitido pelo fabricante para o dispositivo de ancoragem (ver Figura 8) de acordo com a informação fornecida pelo a fabricante. Realizar os ensaios descritos em 5.3.2.2 a 5.3.2.7.

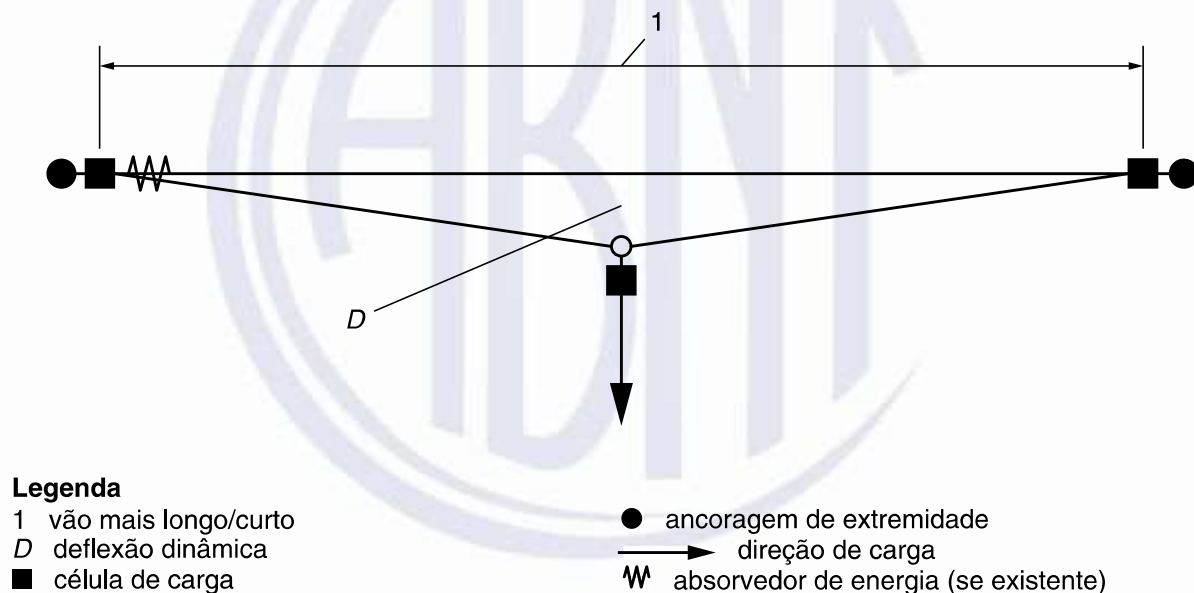


Figura 8 – Exemplo de dispositivo de ancoragem tipo C com vão único, disposição de ensaio

5.3.2.9 Realizar um ensaio de força dinâmica e integridade, no vão mais curto e mais longo permitido pelo fabricante, imediatamente ao lado de uma ancoragem de extremidade e onde existam dispositivos de entrada/saída ou junção na linha. Realizar os ensaios descritos em 5.3.2.2 a 5.3.2.7.

5.3.3 Vãos múltiplos

Instalar a linha de ancoragem flexível, de acordo com a informação fornecida pelo fabricante, incluindo três vãos, dos quais um vão, do comprimento mais longo permitido pelo fabricante, é instalado em uma das extremidades da linha de ancoragem flexível e os outros dois vãos, do menor comprimento possível permitido pelo fabricante, conforme Figura 9. Instalar células de cargas nas duas extremidades da linha de ancoragem flexível. Se o fabricante oferece cantos(s) como uma opção para o dispositivo de ancoragem, também deve ser realizado um ensaio incluindo um canto de 90° entre o vão mais longo e um mais curto. O formato de ensaio com canto(s) deve seguir o disposto na Figura 10. Realizar os ensaios descritos em 5.3.3.2 e 5.3.3.3.

5.3.3.1 Ensaio no centro do vão mais longo

5.3.3.1.1 Posicionar o ponto móvel de ancoragem no centro do vão mais longo.

5.3.3.1.2 Conectar a célula de carga ao ponto móvel de ancoragem, conectar a talabarte de ensaio (ver 4.2.6) por meio de um conector na célula de carga, e conectar a massa rígida de ensaio, também por meio de um conector, na extremidade livre do talabarte de ensaio e o dispositivo de liberação rápida na massa rígida de ensaio.

5.3.3.1.3 Mover a massa rígida de ensaio para baixo até que o talabarte de ensaio suporte a massa. Remover a carga até que a linha de ancoragem flexível volte a sua posição de repouso (sem nenhuma carga). A partir deste ponto, tendo como referência a posição de repouso da linha flexível, elevar a massa rígida de ensaio até a altura de queda livre determinada em 4.2.6.4. Segurar a massa a uma distância horizontal máxima de 300 mm da linha de ancoragem flexível.

5.3.3.1.4 Soltar a massa rígida de ensaio. Medir e registrar a carga máxima nas ancoragens de extremidade e no ponto móvel de ancoragem. Também medir e registrar a deflexão dinâmica máxima da linha de ancoragem flexível no ponto móvel de ancoragem (por exemplo, por filmagem de alta velocidade, transdutor de deslocamento).

5.3.3.1.5 Checar se o ponto móvel de ancoragem não se desconecta da linha de ancoragem flexível e se a massa rígida de ensaio é retida claramente fora do chão. Registrar o resultado. Se o dispositivo de ancoragem for equipado com um indicador de queda, verificar se este indica que uma queda ocorreu.

5.3.3.1.6 Aumentar a massa no dispositivo de ancoragem para 300 kg ou aplicar esta carga no dispositivo de ancoragem por $(3^{+0,25}_0)$ min. Checar se a massa rígida de ensaio é mantida visivelmente acima do solo.

5.3.3.2 Ensaio no centro do vão mais curto

Repetir os ensaios de 5.3.3.1 no centro do vão mais curto que se localiza entre ancoragens intermediárias. Caso o dispositivo tenha uma curva, realizar este ensaio no menor vão não adjacente à curva.

5.3.3.3 Ensaio em uma ancoragem intermediária, em um canto, em dispositivos de entrada e saída de linha e em junção na linha de ancoragem flexível e imediatamente ao lado de uma ancoragem de extremidade

5.3.3.3.1 Posicionar o ponto móvel de ancoragem em uma ancoragem intermediária. Conectar a célula de carga ao ponto móvel de ancoragem, conectar o talabarte de ensaio (ver 4.2.6) por meio de um conector na célula de carga, conectar a massa rígida de ensaio, também por meio de um conector, na extremidade livre do talabarte de ensaio, e o dispositivo de liberação rápida na massa rígida de ensaio.

5.3.3.3.2 Mover a massa rígida de ensaio para baixo até que o talabarte de ensaio suporte a massa. Remover a carga até que a linha de ancoragem flexível volte a sua posição de repouso (sem nenhuma carga). A partir deste ponto, tendo como referência a posição de repouso da linha flexível, elevar a massa rígida de ensaio até a altura de queda livre determinada em 4.2.6.4. Segurar a massa a uma distância horizontal máxima de 300 mm da linha de ancoragem flexível.

5.3.3.3.3 Soltar a massa rígida de ensaio. Medir e registrar a carga máxima nas ancoragens de extremidade e no ponto móvel de ancoragem. Também medir e registrar a deflexão dinâmica máxima da linha de ancoragem flexível no ponto móvel de ancoragem, ancoragem, com tolerância máxima de 100 mm (por exemplo, por filmagem de alta velocidade, transdutor de deslocamento).

ABNT NBR 16325-2:2014

5.3.3.3.4 Checar se o ponto móvel de ancoragem não se desconecta da linha de ancoragem flexível e se a massa rígida de ensaio é retida claramente fora do chão. Registrar o resultado. Se o dispositivo de ancoragem for equipado com um indicador de queda, verificar se este indica que uma queda ocorreu.

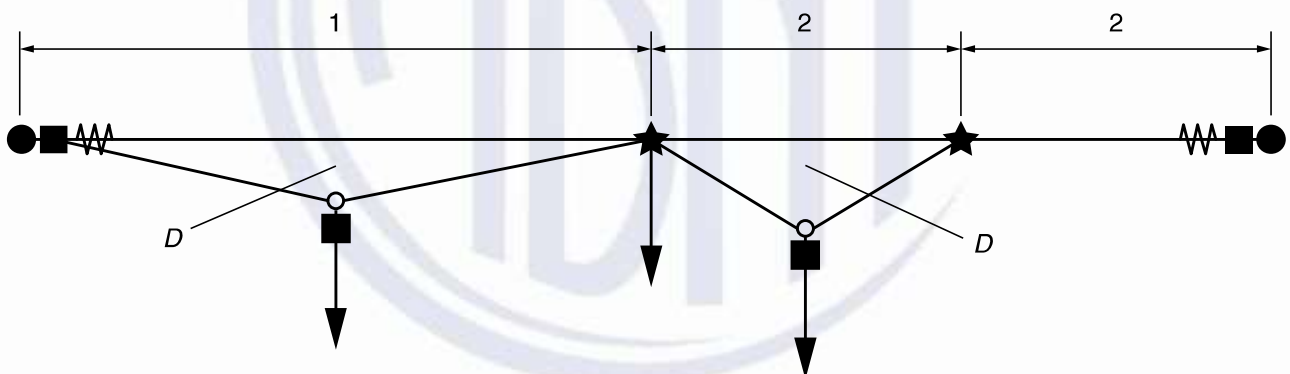
5.3.3.3.5 Aumentar a massa no dispositivo de ancoragem para 300 kg ou aplicar esta carga no dispositivo de ancoragem por $(3^{+0,25}_0)$ min. Checar se a massa rígida de ensaio é mantida visivelmente acima do solo.

5.3.3.3.6 Onde exista um canto na linha de ancoragem flexível, realizar os ensaios descritos em 5.3.3.3.1 a 5.3.3.3.5, com o ponto móvel de ancoragem posicionado no centro do canto.

5.3.3.3.7 Onde exista dispositivo de entrada/saída da linha de ancoragem flexível, realizar os ensaios descritos em 5.3.3.3.1 a 5.3.3.3.5, com o ponto móvel de ancoragem posicionado sobre o dispositivo de entrada/saída.

5.3.3.3.8 Onde exista junção na linha de ancoragem flexível, realizar os ensaios descritos em 5.3.3.3.1 a 5.3.3.3.5, com o ponto móvel de ancoragem posicionado sobre a junção.

5.3.3.3.9 Realizar os ensaios descritos em 5.3.3.3.1 a 5.3.3.3.5 com o ponto móvel de ancoragem posicionado imediatamente ao lado de uma ancoragem de extremidade.



Legenda

- 1 vão mais longo
- 2 vão mais curto
- D deflexão dinâmica (diferente para em vão)
- célula de carga
- ★ ancoragem intermediária

- direção de carga
- ⌘ absorvedor de energia (se existente)
- ancoragem de extremidade
- ponto móvel de ancoragem

Figura 9 – Exemplo de dispositivo de ancoragem tipo C com múltiplos vãos, disposição de ensaio sem canto

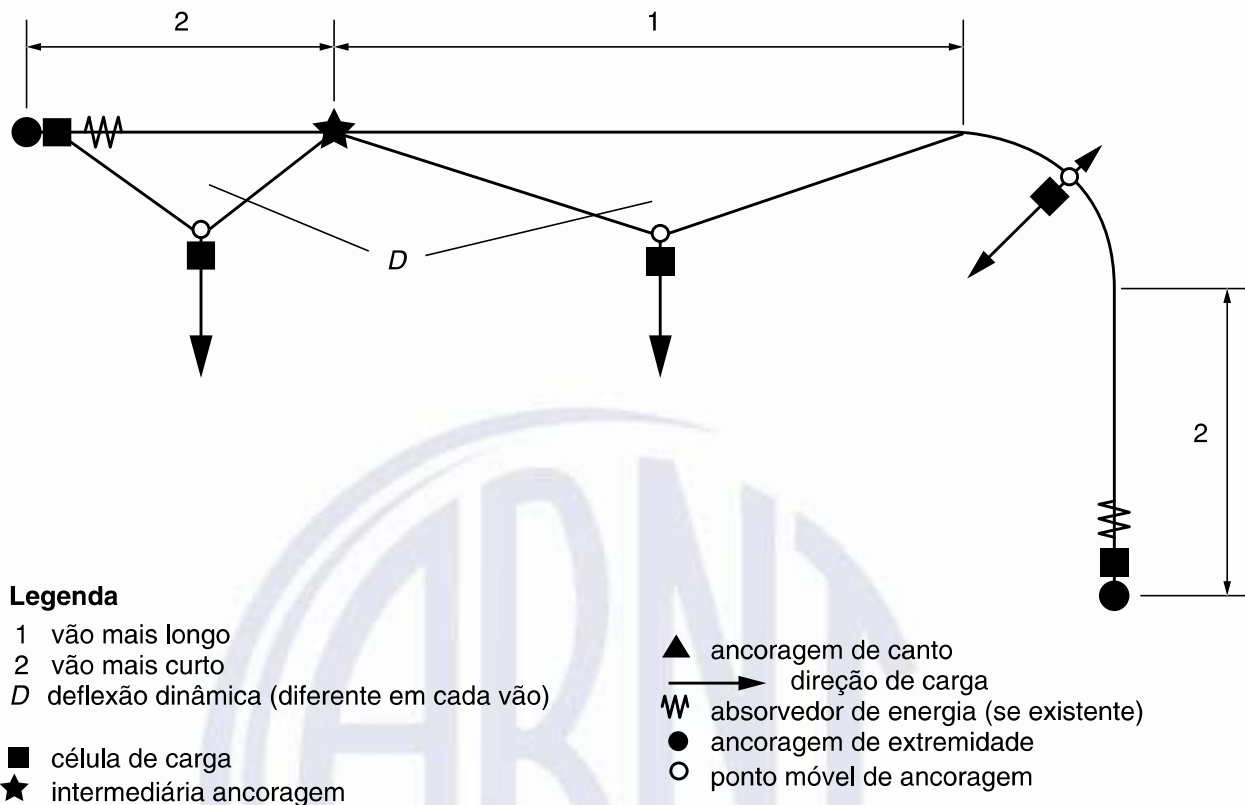


Figura 10 – Exemplo de dispositivo de ancoragem tipo C com múltiplos vãos, disposição de ensaio com canto

5.3.4 Ensaio de força dinâmica e integridade para múltiplos usuários

Onde o fabricante permite que mais de um usuário utilize o dispositivo de ancoragem de forma simultânea, os ensaios descritos em 5.3.2 e 5.3.3, conforme a configuração; devem ser realizados para o número máximo de usuários recomendados pelo fabricante.

Para os dois primeiros usuários, deve ser utilizada uma massa de ensaio com 200 kg, conforme 4.2.2, um talabarte e altura de queda livre conforme 4.2.7. O procedimento para a queda inicial com a massa de 200 kg deve ser conforme 5.3.2 e 5.3.3. Após a queda e deixando os 200 kg suspensos ou aplicando uma carga estática equivalente, deve ser dada continuidade aos ensaios com massa de 100 kg para cada usuário adicional, com talabarte e altura de queda livre conforme 4.2.6, sendo que, para a altura de queda livre, deve ser tomado como referência o vértice da linha defletida. Após cada queda, manter a(s) massa(s) suspensa(s) pelo dispositivo de ancoragem ou aplicar carga equivalente de forma estática, até a realização de quedas conforme o número de uso autorizado pelo fabricante.

NOTA Para prevenir colisão das massas de ensaio, a posição de suspensão destas pode ser elevada ou abaixada com relação ao dispositivo de ancoragem.

Depois do ensaio dinâmico, realizar o ensaio de integridade, para dois usuários, elevar a massa para 600 kg ou aplicar esta carga no dispositivo de ancoragem e manter por $(3^{+0,25}_0)$ min. Para mais de dois usuários, aumentar a massa em 150 kg por usuário ou aplicar carga equivalente (por exemplo, para quatro usuários, a massa deve ser de 900 kg). Checar se a massa rígida de ensaio é mantida visivelmente acima do solo.

ABNT NBR 16325-2:2014

5.4 Ensaio de deformação

Aplicar a ancoragens de extremidade, ancoragens intermediárias ou do ponto móvel de ancoragem ponto de ancoragem uma carga de ensaio estático igual a $(0,7^{+0,1}_0)$ kN por $(1^{+0,25}_0)$ min nas direções de utilização em serviço. Remover a carga de ensaio, observar e registrar a deformação permanente.

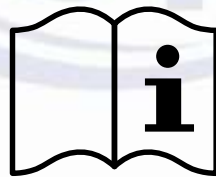
5.5 Ensaio de corrosão

Expor amostras representativas das partes metálicas do dispositivo de ancoragem ao ensaio de névoa salina de acordo com a ABNT NBR 8094 por $(24^{+0,5}_0)$ h. Secar por (60^{+5}_0) min. Então, repetir o procedimento de forma que o dispositivo de ancoragem seja submetido no total a $(24^{+0,5}_0)$ h de exposição e (60^{+5}_0) min de secagem somados a mais $(24^{+0,5}_0)$ h de exposição e (60^{+5}_0) min de secagem. Verificar se os requisitos de 4.2 são respeitados.

6 Marcação

Cada dispositivo de ancoragem deve ser marcado(s) pelo fabricante da seguinte forma: de modo claro, legível, indelével, não ambíguo, permanente e em português, por qualquer método apropriado que não afete a integridade dos materiais assim marcados. A marcação deve incluir pelo menos as seguintes informações:

- a) um meio de identificação: o nome do fabricante ou do importador ou a marca comercial e respectivo CNPJ;
- b) número de lote da produção do fabricante ou número de série, ou qualquer outro meio de rastreabilidade;
- c) um pictograma indicando que o usuário deve ler as informações fornecidas pelo fabricante (conforme Figura 11);



“LEIA O MANUAL”

Figura 11 – Pictograma para indicação de leitura do manual de instruções

- d) número desta Norma e letra do tipo correspondente, por exemplo, ABNT NBR 16325-2 C;
- e) número máximo de trabalhadores conectados simultaneamente;
- f) modelo ou código do produto;

7 Informações fornecidas pelo fabricante

As instruções de uso fornecidas devem ser redigidas de forma clara, legível, não ambígua e em português.

As instruções devem conter todos os detalhes apropriados, completos, para os projetos, a fim de permitir uma utilização correta e qualquer garantia do dispositivo de ancoragem. Somando-se ao acima exposto:

- a) o nome e contato do fabricante ou do importador;
- b) sua aplicação e seus limites;
- c) uma advertência relativa às condições médicas suscetíveis de afetar a segurança do usuário quando da utilização normal do dispositivo de ancoragem e em caso de urgência;
- d) uma advertência de que o dispositivo de ancoragem somente deve ser utilizado por uma pessoa capacitada e competente, para utilizá-lo de forma segura;
- e) uma advertência de que deve ser aplicado um plano de resgate a fim de enfrentar qualquer urgência suscetível de ocorrer durante o trabalho;
- f) uma advertência de que não pode ser feita qualquer modificação ou qualquer acréscimo do dispositivo de ancoragem sem a aprovação prévia, e por escrito, do fabricante, e que qualquer reparo deve ser efetuado conforme instruções do fabricante;
- g) uma advertência de que o dispositivo de ancoragem não pode ser utilizado além dos limites, ou em qualquer outra situação para a qual está prevista;
- h) recomendações para estabelecer se convém que o equipamento seja reservado para o uso de uma única pessoa;
- i) informações em número suficiente para garantir a compatibilidade do dispositivo de ancoragem com diferentes equipamentos quando estão montados em um sistema;
- j) uma advertência quanto ao risco na utilização de vários dispositivos nos quais a função de segurança de um dos dispositivos for afetada pela função de segurança de um outro que interfere neste;
- k) instruções para que o usuário efetue uma verificação do dispositivo de ancoragem antes de sua utilização, a fim de garantir que está em condições de uso e que funcione corretamente;
- l) as características do dispositivo de ancoragem que requerem uma verificação antes da utilização, o método de verificação e os critérios a partir dos quais o usuário decide se o dispositivo de ancoragem está ou não defeituoso;
- m) uma advertência de que o dispositivo de ancoragem deve ser imediatamente retirado de circulação quando:
 - sua segurança é colocada em dúvida; ou
 - foi utilizado para interromper uma queda;

e que convém não mais fazer uso antes que uma pessoa competente tenha autorizado por escrito a sua reutilização;

- n) as exigências relativas ao dispositivo de ancoragem ou à estrutura escolhida para servir de ponto de ancoragem e, em particular, a resistência mínima requerida, a adequação e a posição;

ABNT NBR 16325-2:2014

- o) instruções relativas ao modo de se conectar ao dispositivo de ancoragem ou à estrutura;
- p) uma advertência a fim de destacar que, para os sistemas de retenção de queda, é essencial para a segurança que o dispositivo ou o ponto de ancoragem esteja sempre corretamente posicionado e que o trabalho seja efetuado de modo a reduzir ao mínimo o risco de quedas, altura da queda e a possibilidade de queda em pêndulo. Quando for essencial que o dispositivo ou o ponto de ancoragem seja colocado acima da posição do usuário, o fabricante deve redigir uma cláusula para este efeito;
- q) uma instrução de que o cinturão de segurança tipo paraquedista é o único EPI indicado para utilização dentro de um sistema de retenção de queda;
- r) uma advertência a fim de destacar que, em um sistema de retenção de quedas, é essencial, por motivos de segurança, verificar a ZLQ (zona livre de queda) sob o usuário no local de trabalho antes de cada utilização possível, de modo que, em caso de queda, não haja colisão com o solo nem a presença de outro obstáculo na trajetória da queda;
- s) informações relativas aos perigos suscetíveis de afetar o desempenho do dispositivo de ancoragem, como, por exemplo, temperaturas extremas, arrastar ou enrolar cordas ou cordas de segurança sobre cantos vivos, efeitos de reativos químicos, condutividade elétrica, de corte, abrasivo, exposição climática, quedas pendulares, possível incompatibilidade com componentes de união: trava-queda retrátil (ABNT NBR 14628) e/ou travaqueda deslizante para linha flexível (ABNT NBR 14626) e as precauções de segurança correspondentes que devem ser observadas;
- t) instruções, se necessárias, sobre o modo de proteger o equipamento contra qualquer dano durante o transporte;
- u) informações relativas à importância de qualquer marcação e/ou símbolo sobre o dispositivo de ancoragem;
- v) uma cláusula que descreva o modelo do dispositivo de ancoragem, seu tipo, as marcas de identificação;
- w) a provável duração do dispositivo de ancoragem (obsolescência) ou a maneira pela qual pode ser determinada,
- x) orientação conforme indicação do fabricante e/ou norma específica de que o dispositivo de ancoragem deve ser revisado periodicamente (ver anexo A);
- y) número desta Norma e letra do tipo correspondente, por exemplo, ABNT NBR 16325-2 C;
- z) as instruções para utilização devem incluir a força máxima permitida nos pontos estruturais intermediários e de extremidade,
- aa) as instruções de instalação devem incluir a tensão adequada de trabalho da linha de vida e fornecer meio de identificação de tensão desta por parte do usuário;
- ab) quando o dispositivo de ancoragem for utilizado como parte de um sistema de retenção de queda, deve haver um meio de limitar a força dinâmica exercida sobre o usuário a um máximo de 6 kN;
- ac) o número máximo de usuários que podem utilizar o dispositivo de ancoragem simultaneamente.

- ad) para se conectar ao ponto de ancoragem ou ao sistema de trabalho, o trabalhador não pode estar exposto ao risco de queda com diferença de nível;
- ae) indicar o valor da deflexão máxima do dispositivo de ancoragem e o deslocamento do ponto de ancoragem que pode ocorrer durante a utilização no momento da retenção de uma queda;
- af) para dispositivos de ancoragem projetados para deformar durante a retenção de uma queda, deve ser indicada sua possibilidade de uso com diferentes sistemas de proteção individual de queda, por exemplo, acesso por corda, resgate;
- ag) para elementos não metálicos do dispositivo de ancoragem, devem constar informações sobre a matéria prima com a qual são fabricados;
- ah) é recomendado de que a informação sobre a data para a próxima inspeção seja identificada junto ao dispositivo de ancoragem;
- ai) para dispositivos de ancoragem do Tipo B com pernas, deve ser observada a necessidade de requisitos para a base adequada para sua instalação, forma de obtenção da sua estabilidade e diferentes tipos de ajustes do dispositivo;
- aj) ângulo máximo que uma linha de vida horizontal pode chegar/sair de um ponto intermediário, por exemplo, curva e ancoragens intermediárias.
- ak) fornecer o ângulo máximo permitido com relação à horizontal para a linha de vida;
- al) quando for permitido pelo fabricante a conexão direta na linha de vida sem a necessidade de um ponto móvel de ancoragem, uma indicação de quais são as formas de conexão permitidas (por exemplo, por meio do gancho de um talabarte);
- am) quando um ponto móvel de ancoragem não possa passar através de uma ancoragem intermediária ou descontinuidade da linha sem se desconectar, uma indicação da forma segura para esta passagem deve ser fornecida;
- an) documentação a ser fornecida depois da instalação (ver Anexo A);
- ao) o dispositivo de ancoragem deve ser utilizado exclusivamente para conexão de sistemas pessoais de retenção para queda e não para equipamentos de içamento de materiais;
- ap) se o dispositivo de ancoragem possuir um indicador de queda de como este deve ser inspecionado;
- aq) os valores máximos e as direções das cargas que podem ser transmitidas do dispositivo de ancoragem para a estrutura.
- ar) tensão adequada de trabalho da linha de vida, forma de ajuste e meio de identificação da tensão.

NOTA Recomenda-se utilização de ilustrações para facilitar o entendimento do usuário quanto ao uso correto do dispositivo de ancoragem.

8 Instruções para instalação

O fabricante deve fornecer instruções para instalação.

O responsável pela instalação deve assegurar a conformidade dos materiais da base na qual os dispositivos estruturais de ancoragem devem ser afixados.

Anexo A (informativo)

Recomendações de instalação, documentação de instalação e inspeções periódicas

A.1 Geral

Os dispositivos de ancoragem contemplados por esta Norma são apropriados para sistemas de retenção de queda e também podem ser utilizados para sistemas de restrição de movimentação. Sistemas de uso exclusivo para restrição de movimentação não podem ser utilizados para retenção de queda, pois pode gerar grave acidente ou morte. Em situações onde exista qualquer dúvida se pode ocorrer uma queda com diferença de nível, um sistema de retenção de queda deve obrigatoriamente ser utilizado.

Onde um dispositivo de ancoragem é planejado para ser utilizado de forma exclusiva para equipamentos e sistemas de proteção pessoal contra queda de altura, este deve ser claramente marcado por pictograma, ou outra forma clara de marcação e interpretação, no próprio dispositivo ou perto deste, indicando que o dispositivo é de uso exclusivo para fixação de EPI.

Os dispositivos de ancoragem cobertos por esta Norma são para uso exclusivo em sistemas de retenção de queda de pessoas. O sistema pessoal de retenção de queda, o qual inclui EPI e sistema de ancoragem, deve garantir que não sejam geradas no trabalhador forças maiores do que 6 kN.

NOTA 1 É recomendado para possíveis estruturas metálicas a serem inseridas entre a estrutura e o dispositivo de ancoragem que estas sigam os requisitos das: ABNT NBR 8800 e/ou ABNT NBR 14762 ou outras normas técnicas referentes a outros materiais.

NOTA 2 O projeto de instalação pode avaliar a necessidade de sistema de aterramento e de instalação de para-raios para o dispositivo de ancoragem em caso de instalação externa principalmente em topos de edificações. Pode ser utilizada a ABNT NBR 5419.

NOTA 3 O projeto de instalação precisa prever a solidez de fixação da ancoragem estrutural que serve para fixação do dispositivo de ancoragem, isto pode ser feito por meio de ensaios ou cálculos.

A.2 Informações sobre a instalação a ser fornecida pelo fabricante

Informações fornecidas pelo fabricante do dispositivo de ancoragem sobre a instalação devem estar em português. Estas devem incluir pelo menos conselho ou informação, conforme o caso, como segue:

- a) que os dispositivos de ancoragem devem ser instalados sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado e serem acompanhados de projeto específico. A instalação propriamente dita deve ser feita por pessoa qualificada para esta finalidade;
- b) que a instalação deve ser verificada de forma adequada, por exemplo, por cálculo ou ensaio;
- c) sobre a adequação de materiais de base, ancoragem estrutural, ou elemento de fixação se for o caso, tendo em conta as cargas registradas no dispositivo de ancoragem durante os ensaios com relação à resistência dinâmica e integridade;

- d) que, se a marcação do dispositivo ancoragem não é acessível após a instalação, marcação adicional junto do dispositivo de ancoragem é recomendada;
- e) informações referentes à linha flexível de ancoragem:
 - a distância causada pela deflexão da linha de ancoragem horizontal flexível, nas condições de utilização, incluindo a retenção de uma queda ou restrição;
 - um aviso de que dispositivos de ancoragem tipo C devem ser instalados de tal forma que, em caso de retenção de queda, a deflexão da linha de ancoragem não vai colocá-la em contato com uma borda afiada ou qualquer outro objeto que possa causar danos à linha de ancoragem;
 - o ângulo máximo no qual a linha de ancoragem pode chegar ou sair de ancoragens intermediárias ou ancoragens de canto.

A.3 Orientação sobre documentação a ser fornecida após a instalação

A.3.1 Para o usuário, a documentação de instalação fornece evidências de que a instalação foi realizada corretamente. Além disso, é a base essencial para a inspeção futura do dispositivo de ancoragem, dado que, em muitos casos, a fixação dos dispositivos de ancoragem não é visível ou acessível.

A.3.2 Após a instalação, cópias da documentação de instalação devem ser entregues ao usuário. Esta documentação deve ser mantida no edifício para fins de inspeções subsequentes do dispositivo de ancoragem.

A documentação de instalação deve conter pelo menos as seguintes informações:

- a) endereço e localização da instalação;
- b) nome e endereço da empresa ou do profissional legalmente habilitado responsável pela instalação;
- c) nome da pessoa encarregada pela instalação;
- d) identificação do produto (fabricante do dispositivo de ancoragem, tipo, modelo);
- e) dispositivo de fixação (fabricante, produto, tensão permitida e forças transversais);
- f) plano de instalação esquemático, por exemplo, do telhado, e um manual de utilização, sobre, por exemplo, onde os pontos de ancoragem estão localizados;
- g) projeto de instalação.

Este plano de instalação esquemático deve ser afixado na edificação de modo a ser visível ou disponível para todos (por exemplo, no ponto de acesso ao telhado). Ver Figura A.1.

A.3.3 As declarações dadas pelo profissional legalmente habilitado responsável devem ser assinadas por este e devem conter pelo menos as informações que o dispositivo de ancoragem foi:

- a) instalado de acordo com as instruções de instalação do fabricante;
- b) realizado de acordo com o plano de instalação esquemático;
- c) fixado ao substrato (base) especificado;

ABNT NBR 16325-2:2014

- d) fixado conforme especificado (por exemplo, número de parafusos, materiais corretos, posição/localização correta etc.);
- e) customizado de acordo com informações do fabricante;
- f) fornecido com informação fotográfica/documentação, especialmente onde a fixação (parafusos, por exemplo) e o substrato não são mais visíveis após a conclusão da instalação.

Figura A.1 apresenta um exemplo de um plano de instalação esquemático.

A.3.4 Recomenda-se que, onde exista a necessidade de fotografar mais de um ponto de ancoragem, estes devem ser numerados, e essa numeração deve ser incorporada nos registros de inspeção do dispositivo ancoragem e no plano esquemático de instalação.



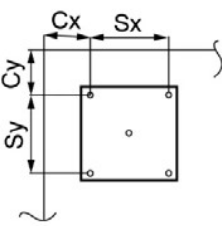
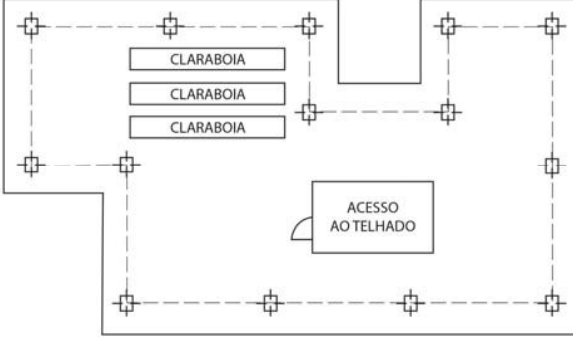
| Plano esquemático de instalação | | | |
|---|--|---|--|
| Edificação / estrutura | | | |
| Endereço: | | Ordem de serviço: | |
| | | Tipo de construção: | |
| Observações: | | Formato do telhado: | |
| | | Dispositivo de ancoragem: | |
| Cliente | | | |
| Nome: | | Pessoa de contato: | |
| Endereço: | | Fone: | |
| Instalador | | | |
| Nome: | | Instalador responsável: | |
| Endereço: | | Fone: | |
| Dispositivo de ancoragem | | | |
| Fabricante: | | | |
| Identificação modelo/tipo: | | | |
| Componentes da edificação | | | |
| Componente 1: por exemplo, teto de concreto | | Espessura mínima: por exemplo, 250 mm | |
| Componente 2: por exemplo, colunas de concreto | | Espessura mínima: por exemplo, 500 mm | |
| Materiais da construção: por exemplo, concreto reforçado | | Qualidade: por exemplo, resistência do concreto | |
| Fixações/pontos | | | Fabricante |
| Informação da fixação | Diâmetro do furo: | | Tipo: |
| | Profundidade do furo: | | Material: |
| | Torque: | | Distância mínima da quina (C): |
| Situação real: | Distância de quina: | Cx: | Espaço axial mínimo (S): |
| | | Cy: | Espessura mínima dos componentes: |
| | Espaçamento axial: | Sx: | Força de tensão permitida: |
| | | Sy: | Força de cisalhamento permitida: |
|  | | | |
| Comentários | | | |
| Método de perfuração: | | () martelo | () Limpador de furo |
| | | () rotativo | Impacto: () sim; () não |
| | | | Sistema: () Molhado; () seco |
| Dispositivo de ensaio: | | () torquímetro | Dispositivo de ensaio de fixação: () sim; () não |
| Lista de conferência | | | Planta do telhado |
| () | Substrato conforme esperado: (sem dúvidas sobre a resistência) | |  |
| () | A instalação confere com as instruções do fabricante | | |
| () | Fixações recomendadas foram utilizadas | | |
| () | Todas as fixações foram numeradas e fotografadas | | |
| () | As fixações ficaram expostas | | |
| () | O plano de instalação foi cumprido no local | | |
| () | Fixação de parafusos por meio da tecnologia passante | | |
| () | Informações adicionais | | |
| Força de saque requerida (kN) e torque requerido (kN) executados e obtidos? (passou sim/não e valor) | | | |
| Ponto 1: | Ponto 5: | Ponto 9: | Ponto 13: |
| Ponto 2: | Ponto 6: | Ponto 10: | Pontos adicionais: |
| Ponto 3: | Ponto 7: | Ponto 11: | |
| Ponto 4: | Ponto 8: | Ponto 12: | |
| Observações do instalador responsável: | | | |
| Data: | Assinatura: | | |

Figura A.1 – Exemplo de plano esquemático de instalação

A.4 Orientação sobre procedimentos de inspeção periódica

A.4.1 Pelo menos uma vez a cada 12 meses, cada dispositivo de ancoragem deve ser submetido a uma inspeção periódica, conforme as instruções do fabricante. Na aprovação da inspeção, a data da próxima inspeção deve ser marcada na documentação de controle do dispositivo de ancoragem e, se possível, esta data deve também estar marcada junto ao dispositivo de ancoragem.

A.4.2 O dispositivo de ancoragem reprovado para uso deve ser etiquetado para esse efeito até que qualquer ação corretiva ou de remoção deste seja efetivada e registrada.

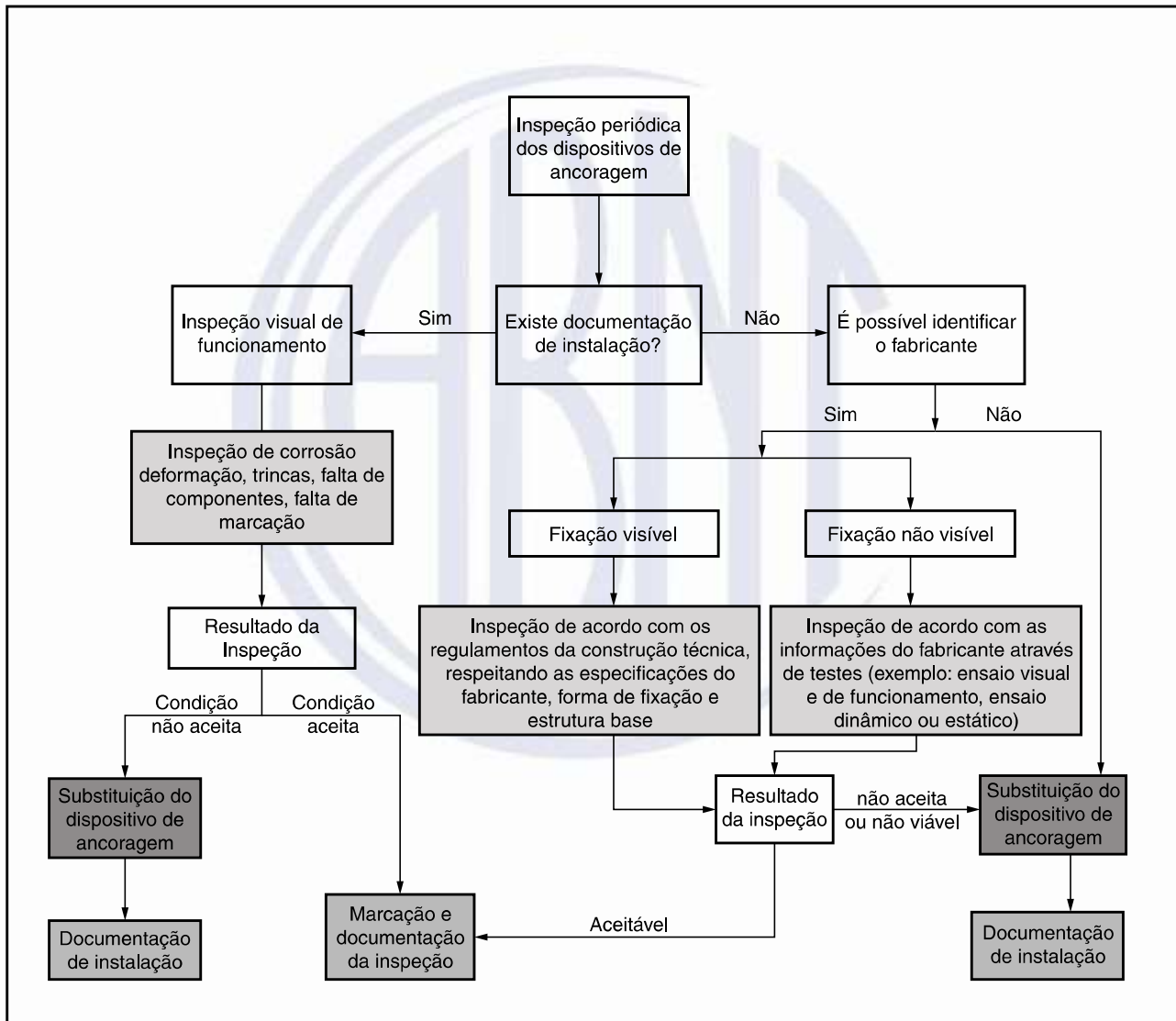


Figura A.2 – Exemplo de procedimento para inspeção periódica

Anexo B (informativo)

Complexidades de uma linha de vida horizontal flexível

A bibliografia citada neste Anexo reúne pesquisa e analisa informação técnica a fim de proporcionar uma maior compreensão sobre a forma como estes sistemas de retenção de queda são projetados, como eles funcionam e como são controlados. O conteúdo inclui: fatores-chave em relação à seleção, instalação, uso e manutenção; recomendações para aquelas organizações que fabricam e instalam seus próprios projetos; recomendações para o treinamento, e informação que possam ser colocadas como referência legal.

Em uma linha de vida instalada, existem dois momentos que devem ser bem diferenciados:

- a) o dispositivo de ancoragem, objeto desta Norma; e
- b) sua instalação na estrutura.

As duas demandas são de alta complexidade e dependem de cálculos de engenharia feitos por pessoas capacitadas. A diferenciação entre estes dois pontos é muito importante e deve ser conhecida para se entender esta Norma.

Ao fornecer cálculos sobre o dispositivo de ancoragem, produto, que serão confirmados por ensaios práticos, o fabricante valida não apenas o produto, mas também sua capacidade de calcular valores para configurações diferentes, que sejam rastreáveis como sendo do mesmo produto. Este procedimento visa outorgar ao fabricante de dispositivos de ancoragem tipo C autonomia em fornecer ao mercado produtos e suas respectivas forças resultantes e deflexões das linhas validadas.

Com isto, o instalador tem a responsabilidade de calcular a compatibilidade deste produto com o local em que será instalado seguindo as recomendações fornecidas pelo fabricante.

Anexo C (informativo)

Como identificar as variáveis referentes ao cálculo da ZLQ (zona livre de queda) com relação aos dispositivos de ancoragem tipos C quando utilizados com um talabarte de segurança para retenção de queda

C.1 Termos e definições:

Para os efeitos deste Anexo, aplicam-se os seguintes termos e definições

C.1.1

zona livre de queda ZLQ

distância mínima medida desde o dispositivo de ancoragem até o nível do chão, ou próxima plataforma inferior real, ou obstáculo significativo mais próximo

NOTA 1 As variáveis para o cálculo da ZLQ podem se alterar conforme o tipo e características do dispositivo de ancoragem e do componente de união. Ver Figura C.1

NOTA 2 Informações sobre a mínima ZLQ requerida para cada equipamento que compõe o sistema de retenção de queda devem estar contidas no respectivo manual de instruções

NOTA 3 Para cálculo de ZLQ em sistemas com dispositivos trava-queda deslizantes e trava-queda retráteis, os parâmetros e fatores podem ser diferentes. Estes podem ser obtidos com os fabricantes dos equipamentos e nas normas destes equipamentos: ABNT NBR 14626, ABNT NBR 14627 e ABNT NBR 14628.

C.1.2

distância de queda livre

distância vertical total da qual um trabalhador cai desde o começo da queda até o início da retenção

C.1.3

fator de queda

razão entre a distância de queda livre e o comprimento do elemento de conexão entre o dispositivo de ancoragem e o cinturão de segurança tipo paraquedista do trabalhador, ambas as quantidades sendo expressas nas mesmas unidades de medida.

NOTA O fator de queda varia entre fator 0 (zero) até fator 2 (dois). Um fator de queda o menor possível é preferível buscando proteger o trabalhador. A ZLQ está diretamente relacionada ao fator de queda e, se este for um fator 0, representa uma situação com boa segurança, se for um fator próximo a 1, é uma situação de atenção, e se for fator próximo a 2 é uma situação de alto risco de lesão em caso de queda.

C.1.4

componente de união

componente que faz a união entre o elemento de engate para retenção de queda do cinturão de segurança tipo paraquedista e o dispositivo de ancoragem. Pode ser um talabarte de segurança ou trava-queda deslizante e seu extensor ou trava-queda retrátil e sua linha de ancoragem retrátil, incluindo seus conectores

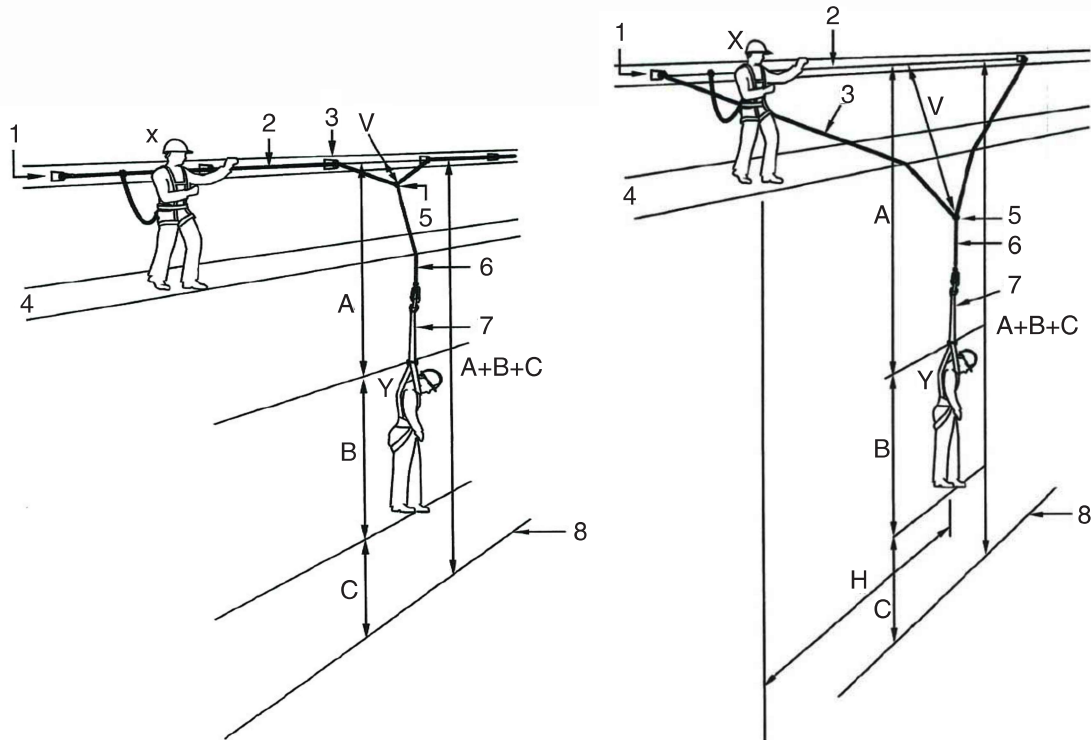
C.1.5

absorvedor de energia

elemento desenvolvido para absorver energia da queda e para isto utiliza uma distância de frenagem ou distância de extensão que deve ser incluída no cálculo da ZLQ. O absorvedor de energia pode estar presente: no dispositivo de ancoragem, talabarte de segurança, extensor do trava-queda e/ou trava-queda retrátil

C.1.6 distância de frenagem

distância vertical que se inicia no final da queda livre (início da retenção) e termina quando da parada (retenção) completa da queda. Durante a frenagem é que ocorre a absorção da energia da queda pela deformação prevista do absorvedor



Legenda

- 1 ancoragem de extremidade
- 2 posição da linha da ancoragem flexível antes da queda
- 3 posição da linha da ancoragem flexível depois da queda
- 4 nível de trabalho
- 5 ponto móvel de ancoragem
- 6 talabarte de segurança
- 7 absorvedor de energia estendido
- 8 nível do chão/obstáculo significativo mais próximo

A distância variável conforme características do dispositivo de ancoragem e do talabarte de retenção de queda

B distância entre o elemento de engate do cinturão e os pés – padronizados em 1,5 m

C espaço de segurança – padronizado em 1 m

X posição do usuário antes da queda

Y posição do usuário depois da queda

V deflexão da linha flexível de ancoragem

H deslocamento horizontal do usuário durante a queda

$A+B+C = ZLQ$

Figura C.1 – Exemplo de zona livre de queda (ZLQ) abaixo da posição da ancoragem para dispositivo de ancoragem do tipo C, com (esquerda) e sem (direita) a presença de ancoragens intermediárias

ABNT NBR 16325-2:2014

C.1.7

distância do elemento de engate do cinturão de segurança tipo paraquedista aos pés do trabalhador

medida fixa padronizada em 1,5 m que sempre entra no cálculo da ZLQ somada às outras variáveis. Representa uma média de tamanho entre o elemento de engate para retenção de queda do cinturão de segurança tipo paraquedista (dorsal ou peitoral) e os pés do trabalhador na posição de pós-queda

C.1.8

distância de segurança

medida fixa padronizada em 1 m que sempre entra no cálculo da ZLQ somada às outras variáveis. É a distância de segurança mínima entre os pés do trabalhador e o solo ou obstáculo mais próximo em caso de queda

C.1.9

deflexão

deformação prevista em caso de queda que absorve energia protegendo o trabalhador e o dispositivo de ancoragem, diminuindo a força máxima de retenção de queda. Pode ou não existir e varia conforme tipo e características do dispositivo de ancoragem. Gera um acréscimo na ZLQ e deve ser prevista no seu cálculo

C.2 Cálculo da ZLQ em dispositivos de ancoragem do tipo C – Linhas horizontais flexíveis

Para realização do cálculo da ZLQ, entra na somatória o espaço de segurança (1 m), a distância entre o elemento de engate do cinturão e os pés do trabalhador (aproximadamente 1,5 m), a distância de frenagem (que varia conforme características do dispositivo de união), o comprimento do componente de união (que varia conforme características do dispositivo de união), nas linhas horizontais flexíveis, obrigatoriamente, a deflexão gerada na linha durante a queda deve ser considerada para o cálculo da ZLQ.

As medidas referentes ao dispositivo de união devem ser obtidas no manual de instrução do produto.

Podem existir outras variáveis com relação ao dispositivo de ancoragem e seu comprimento com relação à estrutura e ou possível deformação programada para o dispositivo de ancoragem. Estas informações devem ser obtidas com o fabricante dos dispositivos de ancoragem.

NOTA 1 É importante identificar que a ZLQ, para sistemas com talabarte de segurança para retenção de queda, é medida a partir do ponto de ancoragem e não dos pés do trabalhador.

NOTA 2 O fator de queda influi diretamente no tamanho da ZLQ, uma vez que quanto maior a queda livre maior a abertura (deformação) de um absorvedor de energia. Esta informação pode ser obtida com o fabricante do equipamento.

Anexo D (informativo)

Diferenças entre esta Parte da ABNT NBR 16325 e a EN 795:2012 e a CEN/TS 16415:2013

| Ponto relevante | Norma Brasileira | Norma Europeia | Posição a ser adotada para equivalência por parte da Norma Europeia |
|---|---|--|---|
| Utilização de grampo (clipe) para cabo de aço nas terminações do cabo | Flexibiliza a utilização | Não permite a utilização | Não requer ação |
| Dispositivo tipo E de peso próprio | Não é aceito para a Norma Brasileira | Possui este tipo de dispositivo | Não é aceito para utilização no Brasil |
| Múltiplos usuários tipo A | Não aceita | Não impõe limitação | Limitar o uso para apenas 1 usuário para tipo A |
| Normas separadas por tipo de dispositivo de ancoragem | Possui norma para tipos: A, B e D e outra para tipo C | Trata todos os tipos de dispositivo na mesma norma | Não requer ação |
| Manual de instruções | Atende à Seção 7 | Atende às Normas Europeias | Deve incluir todos os itens exigidos por esta Parte da ABNT NBR 16325 |

Bibliografia

- [1] ABNT NBR 15595, *Acesso por corda – Procedimento para aplicação do método*.
- [2] BS 8437, *Code of practice for selection, use and maintenance of personal fall protection systems and equipment for use in the workplace*.
- [3] Riches, D. (2004) “A review of criteria concerning design, selection, installation, use, maintenance and training aspects of temporarily-installed horizontal lifelines”. Health & Safety Executive HSE (Inglaterra), Research Report 266/2004.
- [4] Sulowski, A.c., and Amphoux, m. (eds). “Fundamentals of fall Protection”. International Society for fall Protection, Toronto, June 1991.
- [5] J. Nigel Ellis, Ph.D., CSP, P.E., CPE. “Introduction to Fall Protection, 4th Edition”. American Society of Safety Engineers, 2012.

