

**INSTITUTO FEDERAL**  
Sul-rio-grandense

Câmpus  
Passo Fundo

EDUCAÇÃO  
PÚBLICA  
**100%**  
GRATUITA

# Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis

Medidas de Segurança do Trabalho aplicadas ao Setor  
Fotovoltaico – NR 35

Prof. Dr. Gustavo da Costa Borowski – [gustavoborowski@ifsul.edu.br](mailto:gustavoborowski@ifsul.edu.br)



g1

SÃO PAULO

## Operários ficam pendurados a 140 metros de altura em estrutura no topo de prédio em SP; uma pessoa morreu, dizem bombeiros

Sete trabalhadores foram resgatados. Helicóptero da Polícia Militar foi acionado para atender a ocorrência. Crea-SP diz que está apurando o caso.



g1

PERNAMBUCO

## Andaime despenca e trabalhadores ficam pendurados no alto de prédio na Zona Norte do Recife; VÍDEO

Moradores conseguiram retirar homens do equipamento. Bombeiros isolaram a área para evitar novos acidentes.





- **Norma Regulamentadora nº 35**

- Portaria SIT n.º 313, de 23 de março de 2012
- Alterações/Atualizações D.O.U.
  - Portaria MTE n.º 593, de 28 de abril de 2014
  - Portaria MTE n.º 1.471, de 24 de setembro de 2014
  - Portaria MTb n.º 1.113, de 21 de setembro de 2016
  - Portaria SEPRT n.º 915, de 30 de julho de 2019

- **35.1. Objetivo e Campo de Aplicação**

- 35.1.1 Esta Norma estabelece **os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade.**
- 35.1.2 Considera-se trabalho em altura **toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.**



- a) garantir a implementação das medidas de proteção estabelecidas nesta Norma;
- b) assegurar a realização da **Análise de Risco - AR** e, quando aplicável, a emissão da **Permissão de Trabalho - PT**;
- c) desenvolver procedimento operacional para as atividades rotineiras de trabalho em altura;
- d) assegurar a realização de **avaliação prévia** das condições no local do trabalho em altura, pelo estudo, planejamento e implementação das ações e das medidas complementares de segurança aplicáveis;
- e) adotar as providências necessárias para **acompanhar o cumprimento das medidas de proteção** estabelecidas nesta Norma pelas empresas contratadas;
- f) garantir aos trabalhadores informações atualizadas sobre os riscos e as medidas de controle;



- g) garantir que qualquer trabalho em altura só se inicie depois de adotadas as medidas de proteção definidas nesta Norma;
- h) assegurar a **suspensão dos trabalhos em altura quando verificar situação ou condição de risco não prevista**, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível;
- i) estabelecer uma sistemática de autorização dos trabalhadores para trabalho em altura;
- j) assegurar que todo trabalho em altura seja **realizado sob supervisão**, cuja forma será definida pela análise de riscos de acordo com as peculiaridades da atividade;
- k) assegurar a organização e o arquivamento da documentação prevista nesta Norma



- a) cumprir as **disposições legais e regulamentares** sobre trabalho em altura, **inclusive os procedimentos expedidos pelo empregador**;
- b) colaborar com o empregador na **implementação** das disposições contidas nesta Norma;
- d) zelar pela **sua segurança e saúde** e a de **outras pessoas** que possam ser afetadas por suas **ações** ou **omissões** no trabalho



- 35.3.2 Considera-se **trabalhador capacitado** para trabalho em altura aquele que foi submetido e aprovado em treinamento, teórico e prático, com carga horária mínima de oito horas, cujo conteúdo programático deve, no mínimo, incluir:
  - a) normas e regulamentos aplicáveis ao trabalho em altura;
  - b) análise de risco e condições impeditivas;
  - c) riscos potenciais inerentes ao trabalho em altura e medidas de prevenção e controle;
  - d) sistemas, equipamentos e procedimentos de proteção coletiva;
  - e) equipamentos de Proteção Individual para trabalho em altura: seleção, inspeção, conservação e limitação de uso;
  - f) acidentes típicos em trabalhos em altura;
  - g) condutas em situações de emergência, incluindo noções de técnicas de resgate e de primeiros socorros.

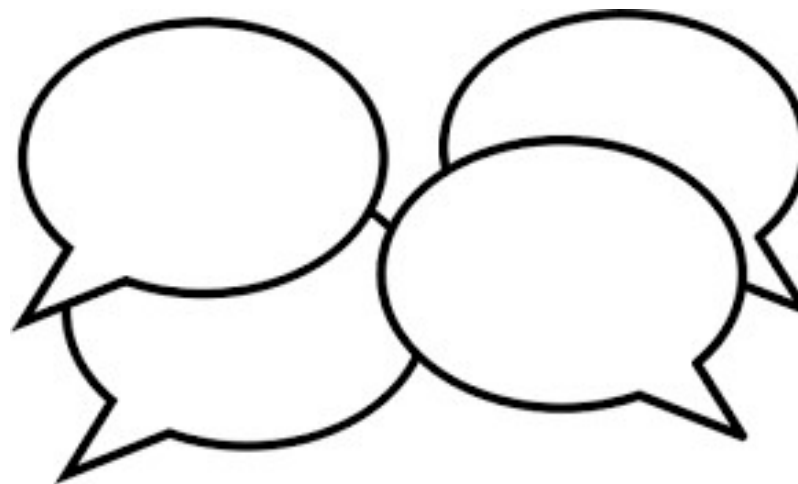


- 35.4.1.1 Considera-se **trabalhador autorizado** para trabalho em altura aquele capacitado, cujo estado de saúde foi avaliado, tendo sido considerado apto para executar essa atividade e que possua anuência formal da empresa.
- 35.4.2 No planejamento do trabalho devem ser adotadas, de acordo com a seguinte hierarquia:
  - a) medidas para evitar o trabalho em altura, sempre que existir meio alternativo de execução;
  - b) medidas que eliminem o risco de queda dos trabalhadores, na impossibilidade de execução do trabalho de outra forma;
  - c) medidas que minimizem as consequências da queda, quando o risco de queda não puder ser eliminado.



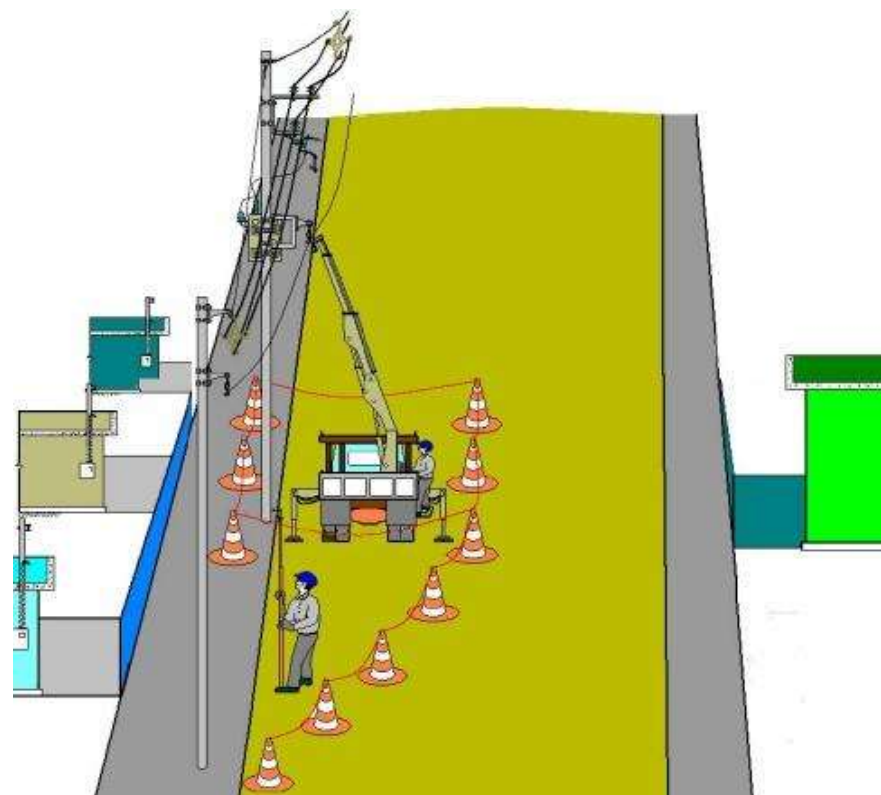


- 35.4.4 A execução do serviço deve considerar **as influências externas** que possam alterar as condições do local de trabalho já previstas na análise de risco.



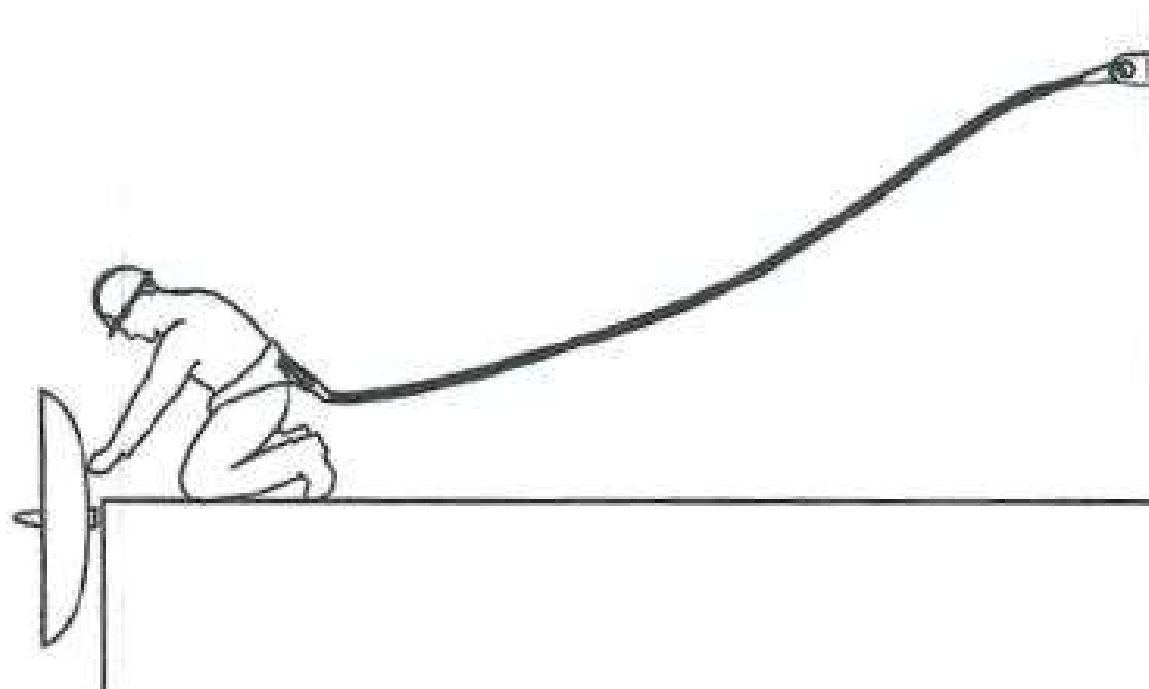


- 35.4.5.1 A **Análise de Risco** deve, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, considerar:
  - a) o local em que os serviços serão executados e seu entorno;
  - b) o isolamento e a sinalização no entorno da área de trabalho;





- 35.4.5.1 A Análise de Risco deve, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, considerar:
- c) o estabelecimento dos sistemas e pontos de ancoragem;





- 35.4.5.1 A Análise de Risco deve, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, considerar:
- c) o estabelecimento dos sistemas e pontos de ancoragem;





- 35.4.5.1 A Análise de Risco deve, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, considerar:
- d) as condições meteorológicas adversas;
- e) a seleção, inspeção, forma de utilização e limitação de uso dos sistemas de proteção coletiva e individual, atendendo às normas técnicas vigentes, às orientações dos fabricantes e aos princípios da redução do impacto e dos fatores de queda;
- f) o risco de queda de materiais e ferramentas;
- g) os trabalhos simultâneos que apresentem riscos específicos;
- h) o atendimento aos requisitos de segurança e saúde contidos nas demais normas regulamentadoras;
- i) os riscos adicionais;
- j) as condições impeditivas;



- 35.4.5.1 A Análise de Risco deve, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, considerar:
- k) as situações de emergência e o planejamento do resgate e primeiros socorros, de forma a reduzir o tempo da suspensão inerte do trabalhador;
- l) a necessidade de sistema de comunicação;
- m) a forma de supervisão





- 35.4.6.1 Os **procedimentos operacionais** para as atividades rotineiras de trabalho em altura devem conter, no mínimo:
  - a) as diretrizes e requisitos da tarefa;
  - b) as orientações administrativas;
  - c) o detalhamento da tarefa;
  - d) as medidas de controle dos riscos características à rotina;
  - e) as condições impeditivas;
  - f) os sistemas de proteção coletiva e individual necessários;
  - g) as competências e responsabilidades.



# Permissão de Trabalho

- 35.4.8 A **Permissão de Trabalho** deve ser emitida, aprovada pelo responsável pela autorização da permissão, disponibilizada no local de execução da atividade e, ao final, encerrada e arquivada de forma a permitir sua rastreabilidade.
- 35.4.8.1 A Permissão de Trabalho deve conter:
  - a) os requisitos mínimos a serem atendidos para a execução dos trabalhos;
  - b) as disposições e medidas estabelecidas na Análise de Risco;
  - c) a relação de todos os envolvidos e suas autorizações.

**Permissão para Trabalho em Altura** Nº



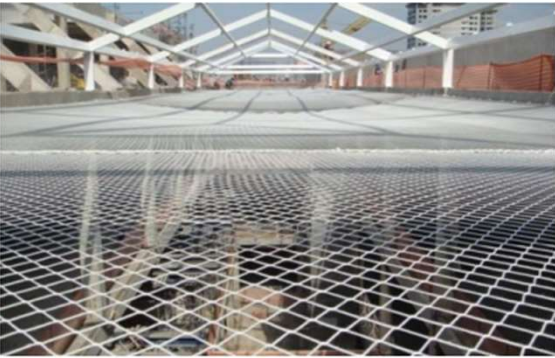
SOLICITAÇÃO				
Solicitante:		Data:	Hora do início: _____ Hora do término: _____	
Mão de obra: <input type="checkbox"/> Interna- Setor Responsável:		<input type="checkbox"/> Externa- Empresa Executante:		
O trabalho será supervisionado pela: <input type="checkbox"/> Empresa		<input type="checkbox"/> Empresa Contratada/ nome:		
Há outros formulários vinculados a este? <input type="checkbox"/> Não		<input type="checkbox"/> Sim. Especificar: _____		
DESCRIÇÃO DO TRABALHO				
<input type="checkbox"/> Telhado e coberturas		<input type="checkbox"/> Plataforma de Trabalho Aéreo	<input type="checkbox"/> Andaimas	
<input type="checkbox"/> Escadas		<input type="checkbox"/> Outros: _____		
Descrição do trabalho, do local e seu entorno (se necessário, utilizar o verso da folha):				
AVALIAÇÃO E CONTROLE DOS RISCOS DE QUEDA COM DIFERENÇA DE NÍVEL				
Nº	Item	Status		
		S	N	NA
1	Todas as pessoas envolvidas no trabalho em altura possuem treinamento de trabalho em altura?			
2	Todas as pessoas envolvidas no trabalho em altura possuem Atestado de Saúde Ocupacional atualizado?			
3	Foi determinado um supervisor para execução do serviço?			
4	As condições climáticas são propícias para o trabalho em altura?			
5	Todos os recursos necessários para execução dos trabalhos em altura foram previstos e estão disponíveis?			
6	Foi estabelecida a forma de atendimento/resgate de emergência para o trabalho em altura?			
7	Foi estabelecido um plano de comunicação entre os envolvidos na execução do serviço?			
8	Os pontos de fixação dos sistemas de proteção contra quedas foram aprovados por pessoa autorizada?			
9	Foi elaborado plano de trabalho para prevenção do risco de queda de materiais e ferramentas?			
10	A proximidade com pontos de energia (elétrica, química, hidráulica, pneumática etc.) foi avaliada e os riscos controlados?			
11	Se o serviço for de Contratada, a PT foi devidamente preenchida?			
12	Todos os EPIs para trabalho em altura (cinto de segurança, talabarte, trava-quedas) foram inspecionados, e possuem sinalização com a cor proibida do mês?			
13	Todo local do serviço e área abaixo do local do serviço em altura será isolado e sinalizado?			
14	Existe procedimento específico, escrito, testado e aprovado para realização deste trabalho?			
15	As pessoas envolvidas estarão usando todos os EPIs necessários à área operacional?			
<b>Se todas as respostas acima forem "Sim" o trabalho poderá ser autorizado. Se houver uma resposta "Não", solicite a regularização antes de liberar a Permissão de Trabalho em Altura</b>				
NOME E ASSINATURA DOS ENVOLVIDOS				
1- _____		4- _____		
2- _____		5- _____		
3- _____		6- _____		
LIBERAÇÃO DA PERMISSÃO PARA TRABALHO EM ALTURA				
Empresa/ setor executante do serviço		Responsável da área do serviço		Responsável pela liberação
Nome: _____		Nome: _____		Nome: _____
Ass: _____		Ass: _____		Ass: _____
Conclusão (solicitante)		Revalidação		Responsável pela revalidação
Nome: _____		Data: _____		Nome: _____
Data: _____		Hora do início: _____		Ass: _____
Hora: _____		Hora do fim: _____		Obs: Utilizar o verso da folha caso necessário fazer alguma anotação.





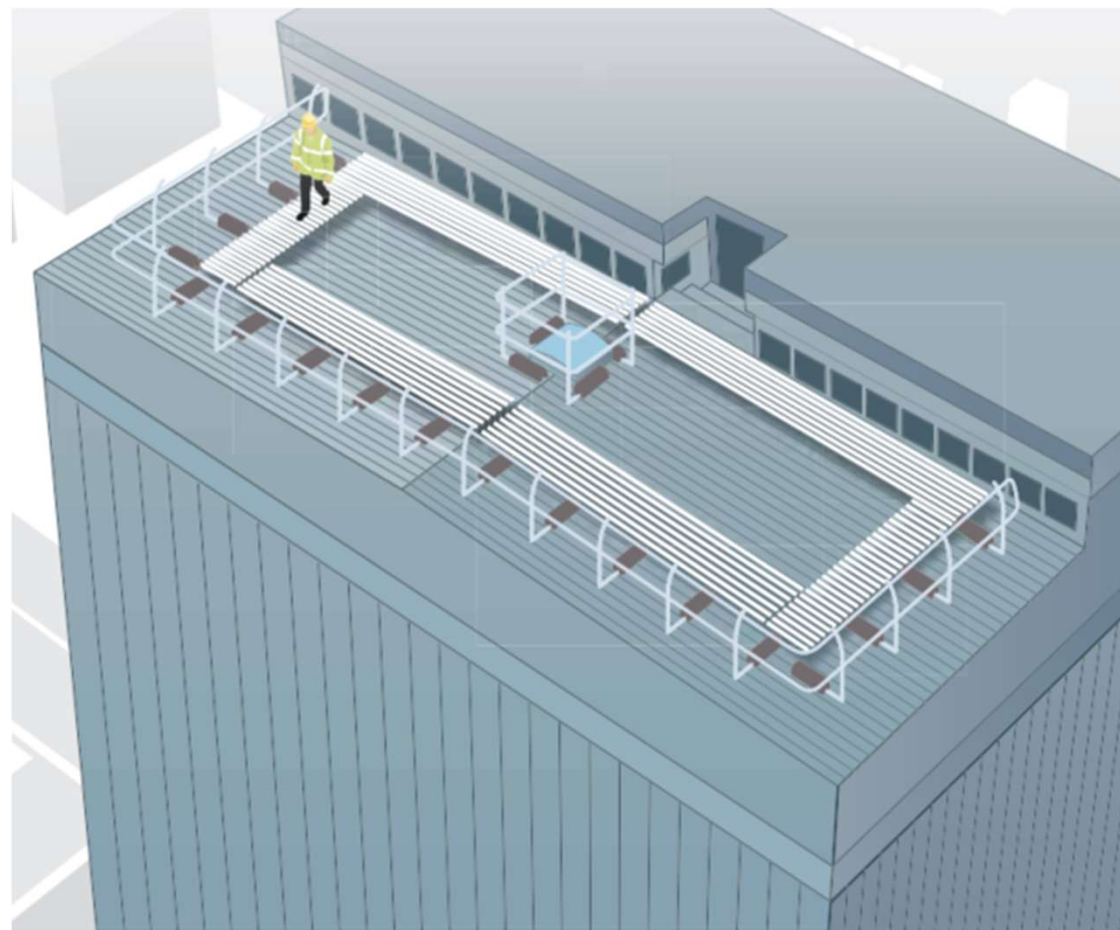
# Sistemas de Proteção Contra Quedas

- 35.5.1 É obrigatória a utilização de sistema de proteção contra quedas (SPQ) sempre que não for possível evitar o trabalho em altura.

	<b>coletiva, passiva</b>	<b>peçoal, ativa</b>
<b>Restrição de movimentação</b>		
<b>Retenção de queda</b>		



# Sistemas de Proteção Coletiva contra Quedas





# Sistemas de Proteção Coletiva contra Quedas



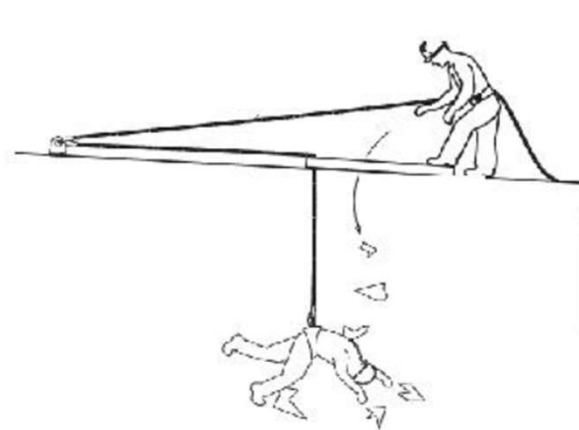


# Sistemas de Proteção Coletiva contra Quedas

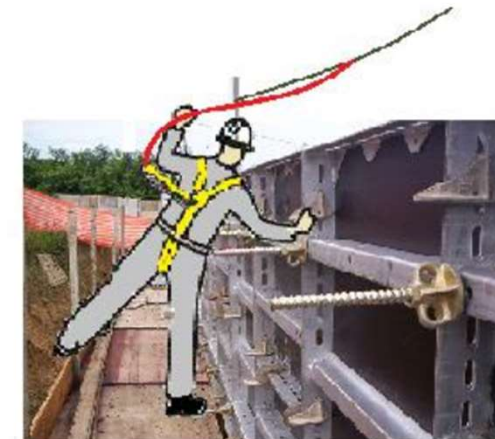




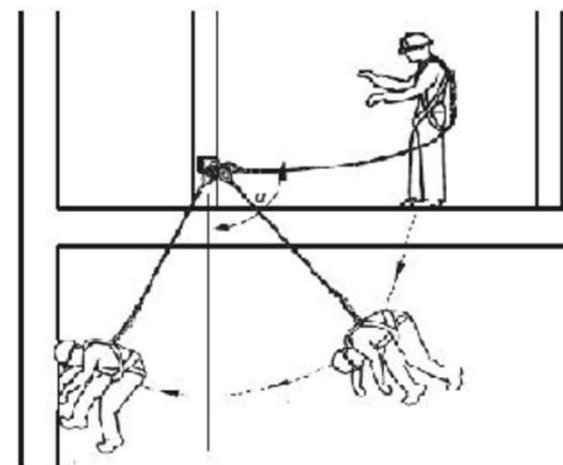
- 35.5.2 O sistema de proteção contra quedas deve:
- a) ser adequado à tarefa a ser executada;
- b) ser selecionado de acordo com Análise de Risco, considerando, além dos riscos a que o trabalhador está exposto, os riscos adicionais;



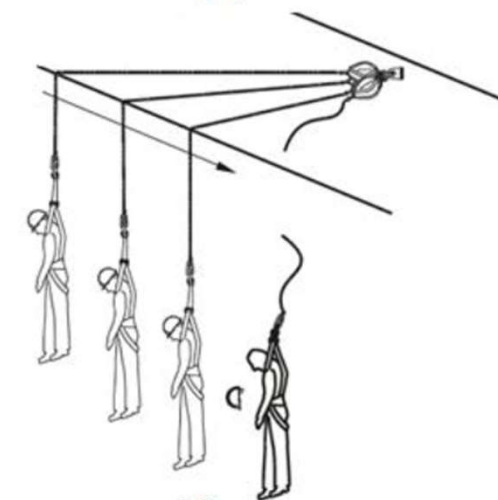
(a)



(b)



(c)



(d)



- 35.5.2 O sistema de proteção contra quedas deve:
- c) ser selecionado por profissional qualificado em segurança do trabalho;
- d) ter resistência para suportar a força máxima aplicável prevista quando de uma queda;
- e) atender às normas técnicas nacionais ou na sua inexistência às normas internacionais aplicáveis;
- f) ter todos os seus elementos compatíveis e submetidos a uma sistemática de inspeção.



- 35.5.3 A seleção do sistema de proteção contra quedas deve considerar a utilização:
  - a) de sistema de proteção coletiva contra quedas - SPCQ;
  - b) de sistema de proteção individual contra quedas - SPIQ, nas seguintes situações:
    - b.1) na impossibilidade de adoção do SPCQ;
    - b.2) sempre que o SPCQ não ofereça completa proteção contra os riscos de queda;
    - b.3) para atender situações de emergência.

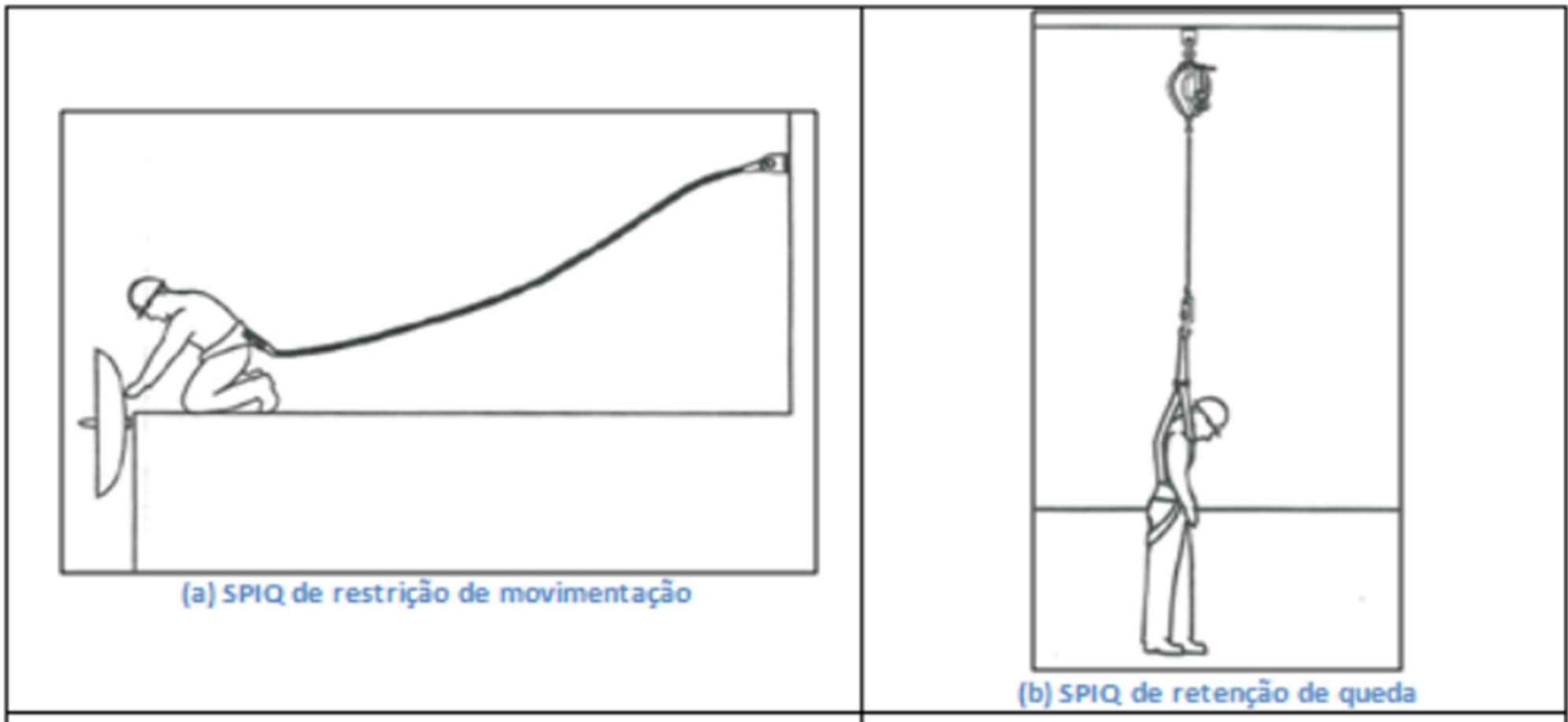
SPCQ



SPIQ



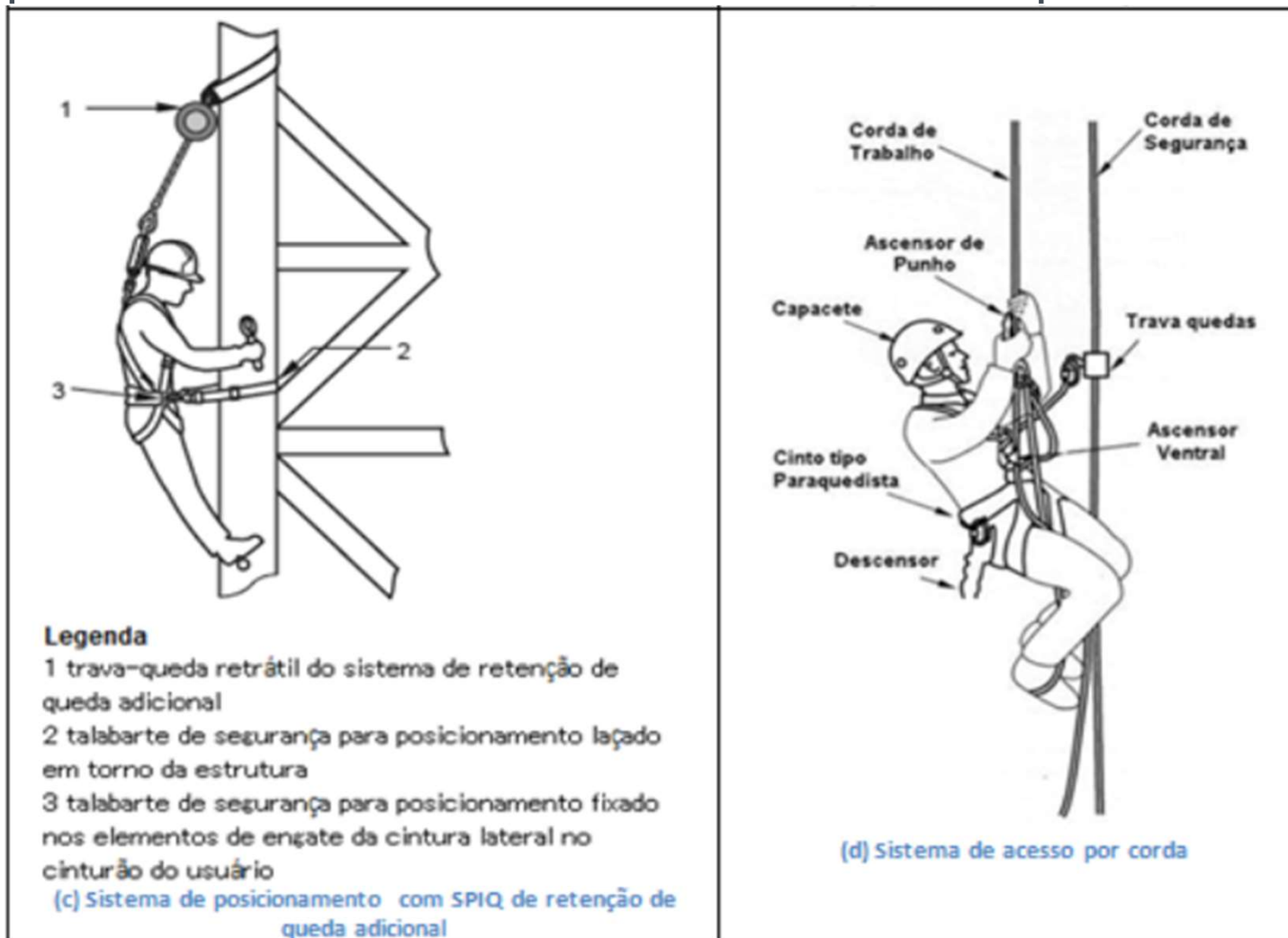
- 35.5.4 O SPIQ pode ser de restrição de movimentação, de retenção de queda, de posicionamento no trabalho ou de acesso por cordas.







- 35.5.4 O SPIQ pode ser de restrição de movimentação, de retenção de queda, de posicionamento no trabalho ou de acesso por cordas.





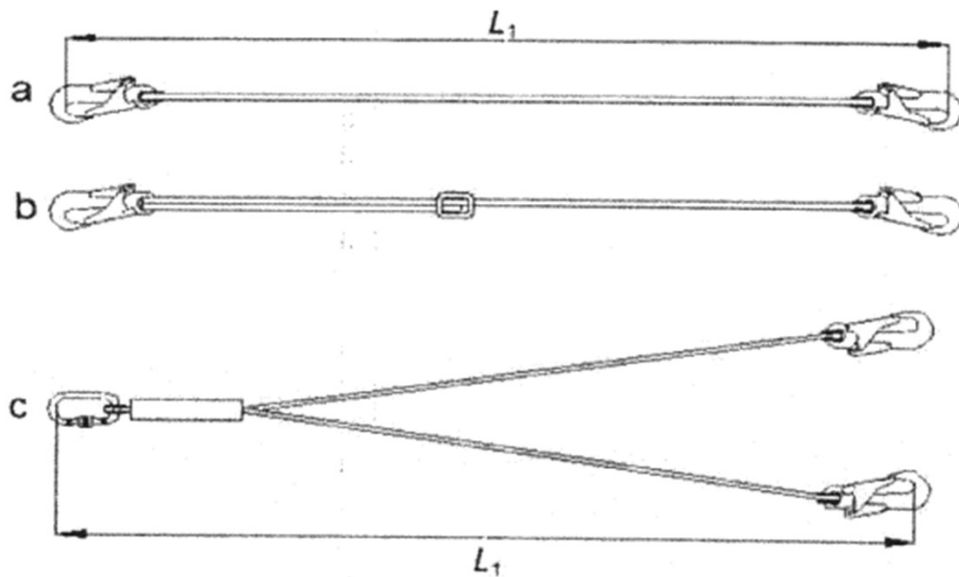
- 35.5.5 O SPIQ é constituído dos seguintes elementos:
- a) sistema de ancoragem;
  - Anexo II





- 35.5.5 O SPIQ é constituído dos seguintes elementos:
- b) elemento de ligação;

- I - Talabarte





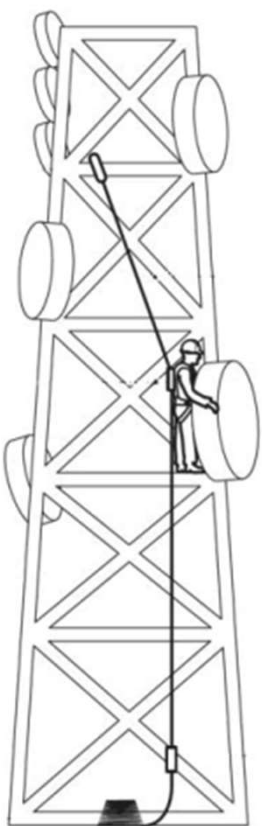
- 35.5.5 O SPIQ é constituído dos seguintes elementos:

- b) elemento de ligação;

- Linha flexível

- Linha rígida

- Dispositivo trava-queda

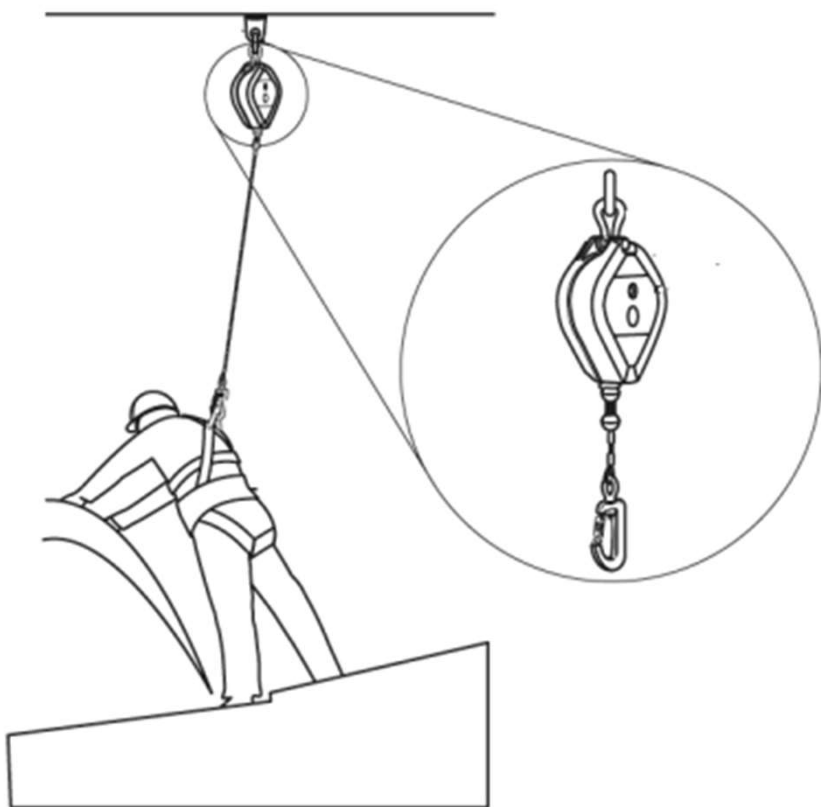




- 35.5.5 O SPIQ é constituído dos seguintes elementos:

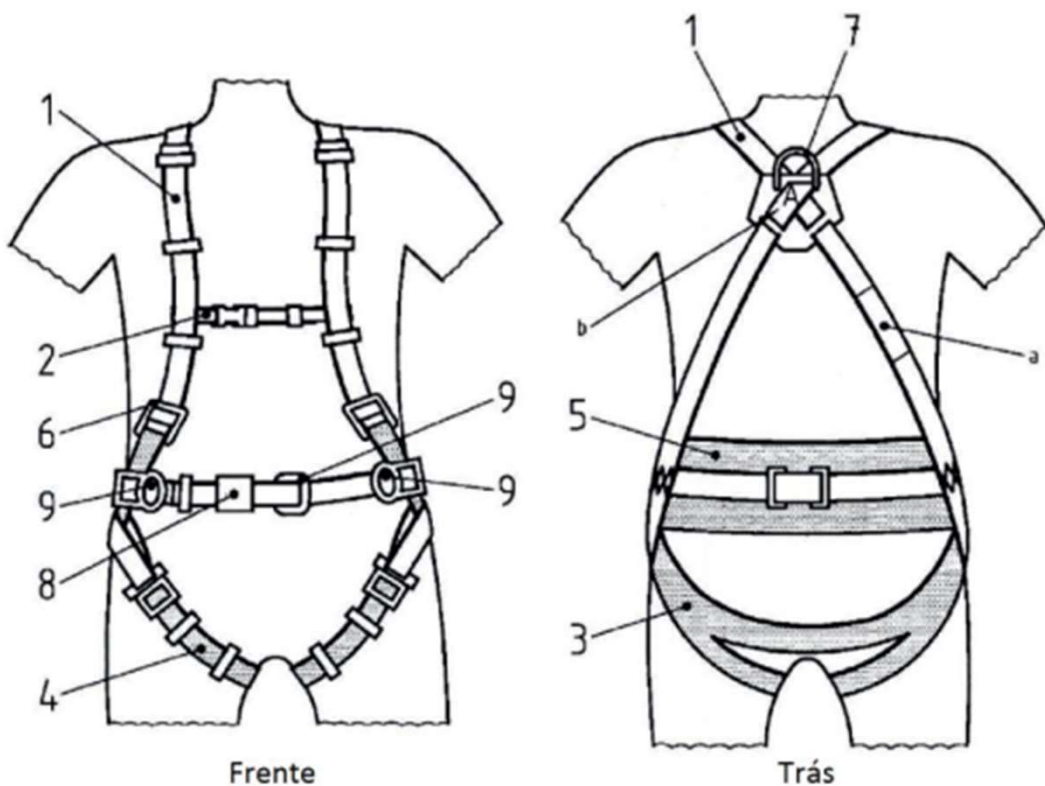
- b) elemento de ligação;

- II – Trava-quedas retrátil





- 35.5.5 O SPIQ é constituído dos seguintes elementos:
- c) equipamento de proteção individual;
  - Cinturão de segurança do tipo paraquedista



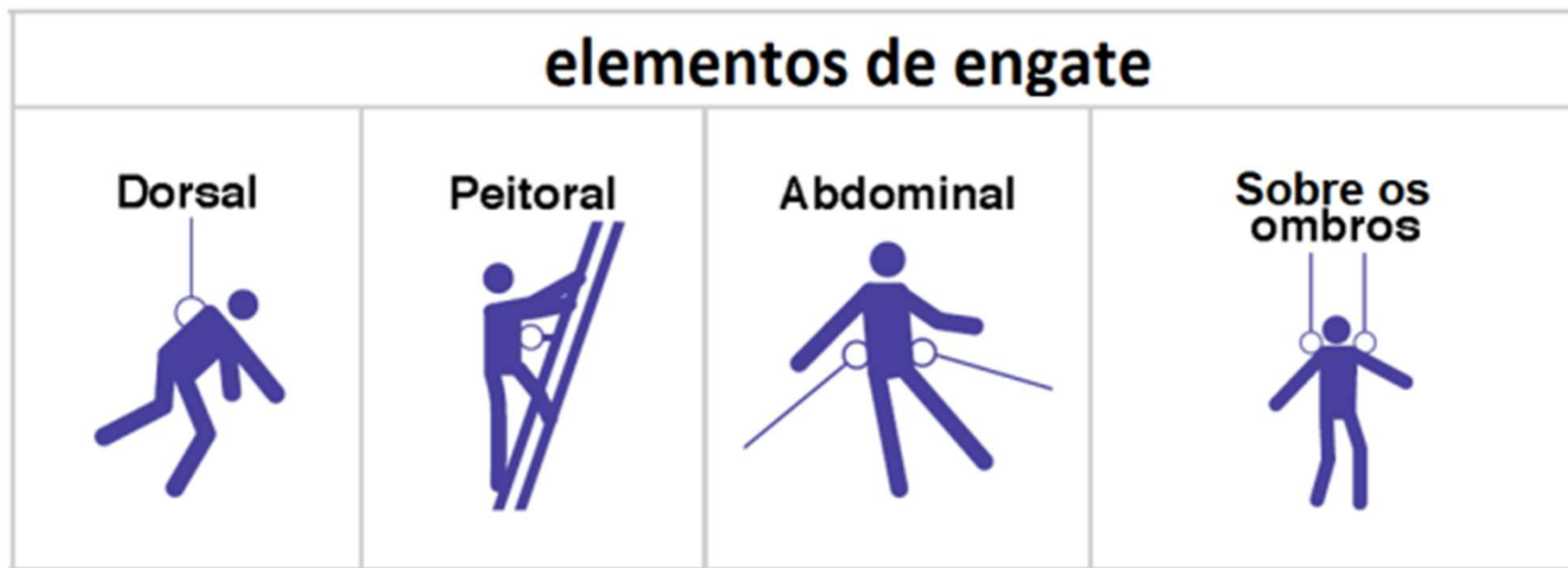


- 35.5.5 O SPIQ é constituído dos seguintes elementos:
- c) equipamento de proteção individual;
  - Absorvedor de energia individual





- 35.5.5 O SPIQ é constituído dos seguintes elementos:
- c) equipamento de proteção individual;
  - Elementos de engate

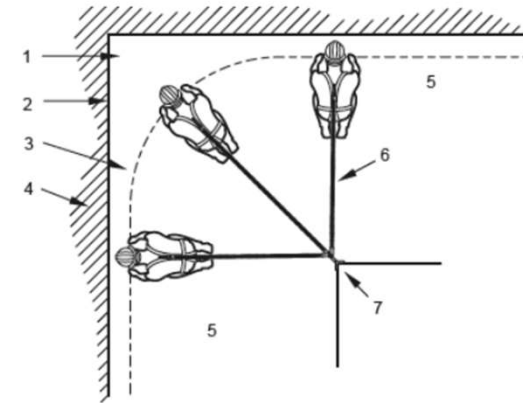
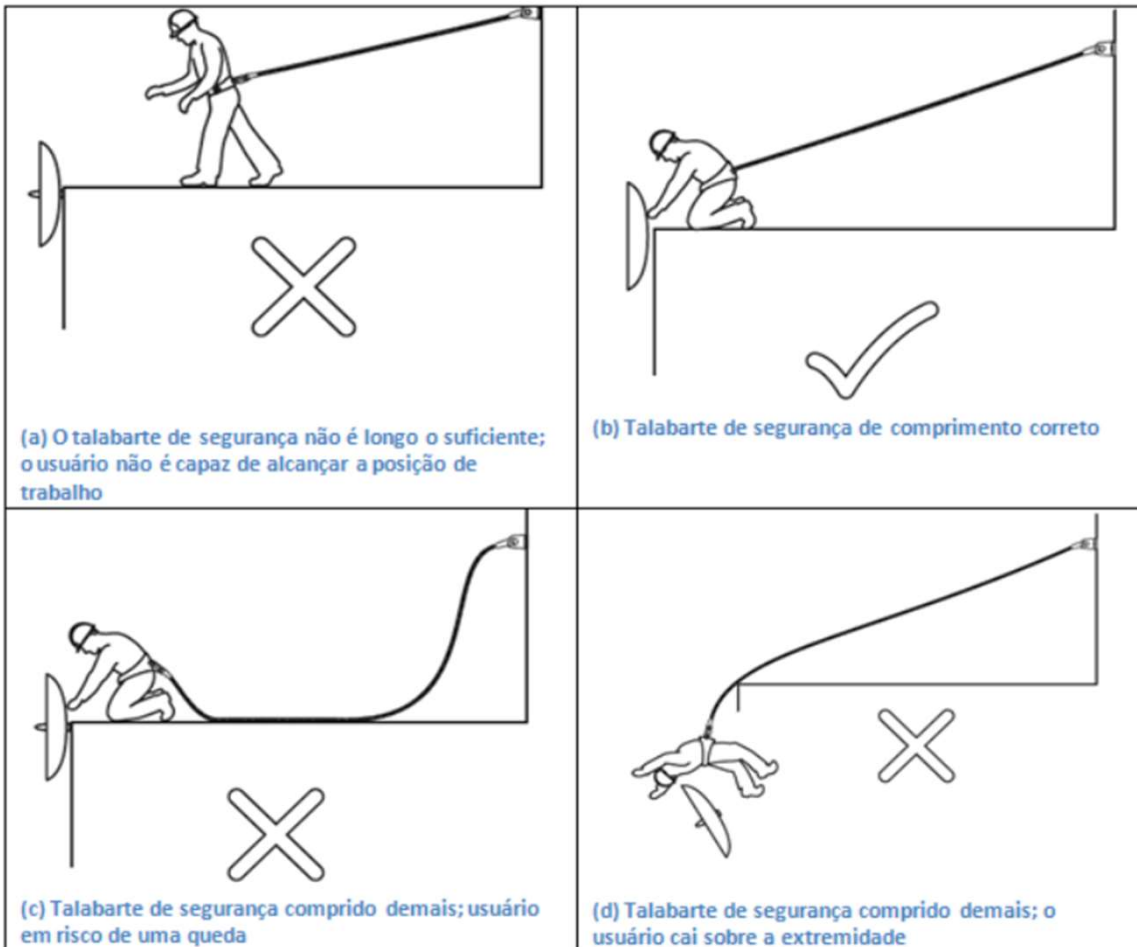




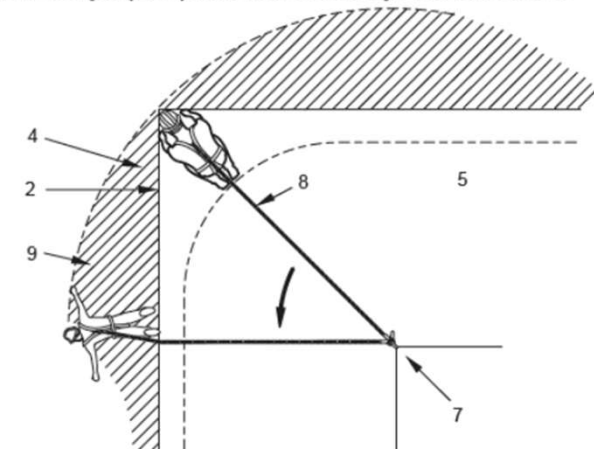


# Sistemas de Proteção Contra Quedas

- 35.5.8.1 Havendo possibilidade de ocorrência de queda com diferença de nível, em conformidade com a análise de risco, o sistema deve ser dimensionado como de retenção de queda.



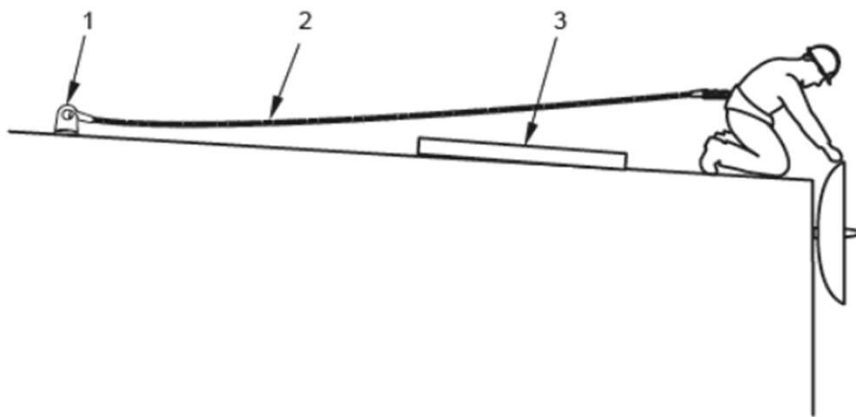
a) Sistema de restrição que impede o usuário de alcançar o canto do telhado



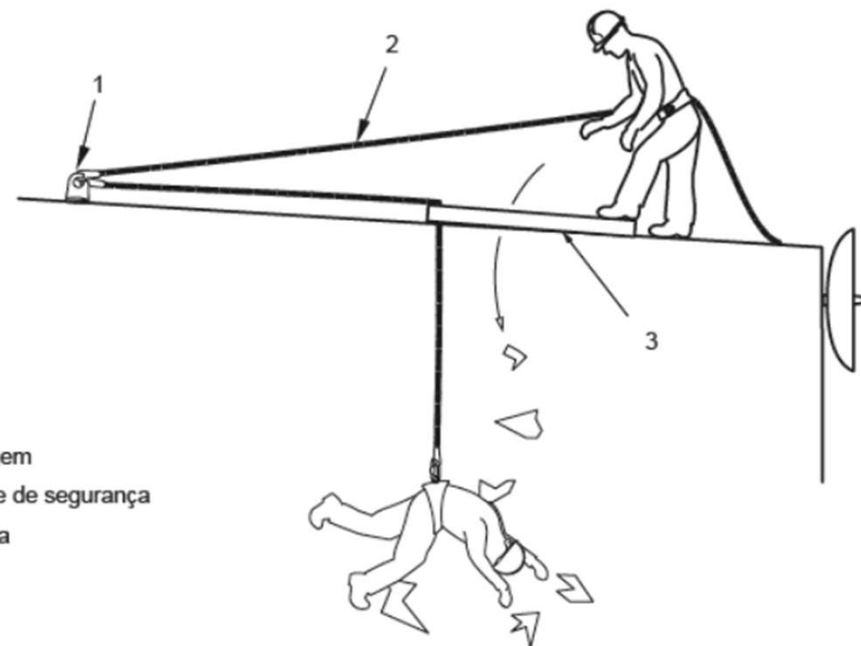
b) Aumentar o comprimento do talabarte de segurança permite ao usuário acessar o canto, mas o coloca em risco de queda sobre uma extremidade



- 35.5.8.1 Havendo possibilidade de ocorrência de queda com diferença de nível, em conformidade com a análise de risco, o sistema deve ser dimensionado como de retenção de queda.



a) Usuário impedido de alcançar uma zona da qual existe o risco de queda sobre uma extremidade



b) Usuário em risco de queda por uma claraboia de telhado desprotegida



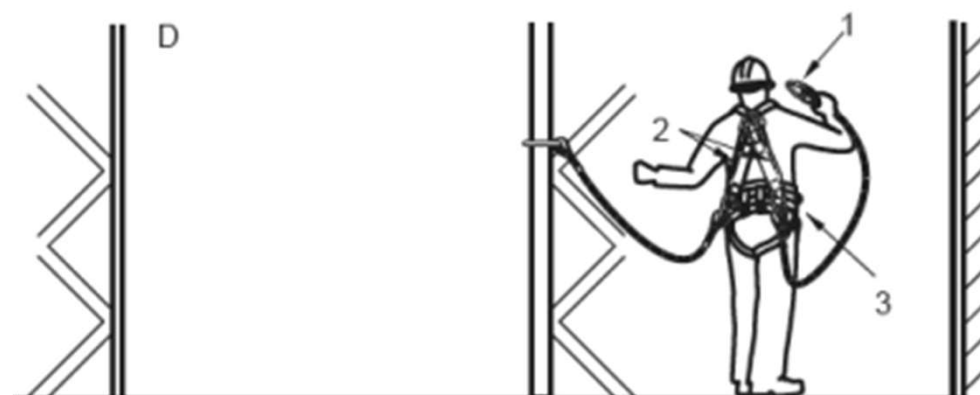
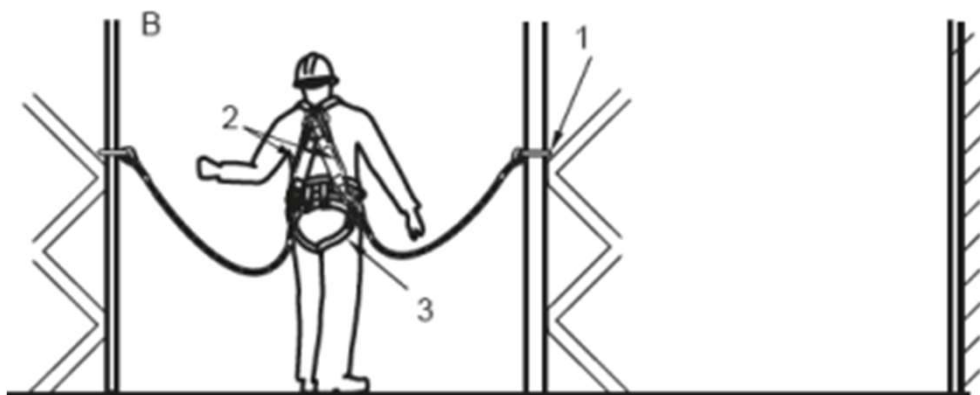
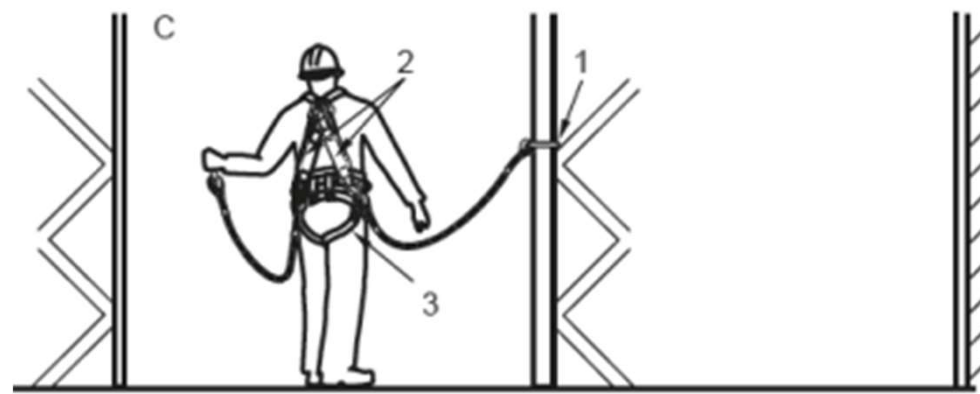
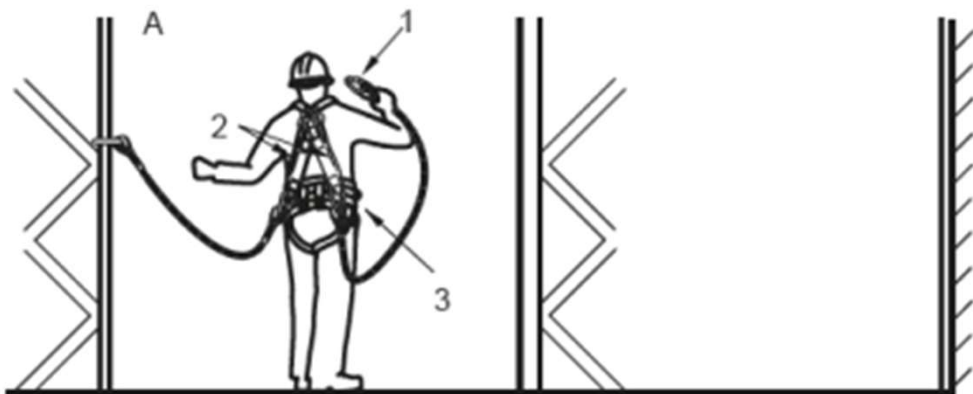
- 35.5.8.1 Havendo possibilidade de ocorrência de queda com diferença de nível, em conformidade com a análise de risco, o sistema deve ser dimensionado como de retenção de queda.



**Figura 17.** Em um sistema de restrição de movimentação, o comprimento do talabarte deve impedir que o tronco (região dos ombros até a pélvis) passe da borda. Fonte: Small, 2013 [47]

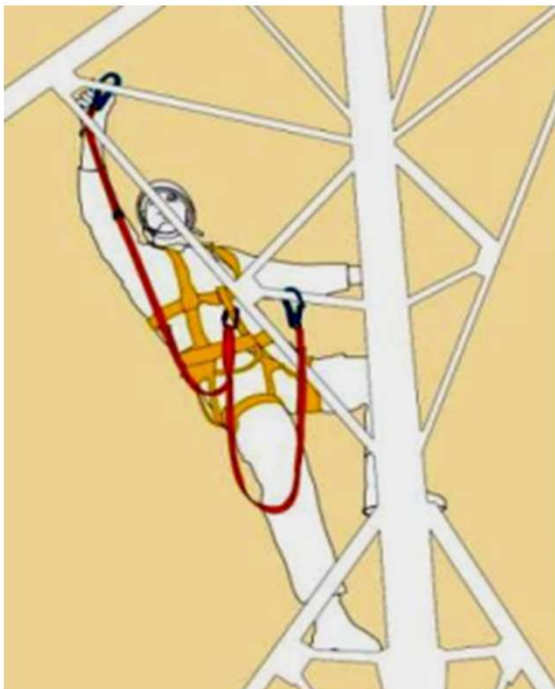


- 35.5.11 A Análise de Risco prevista nesta norma deve considerar para o SPIQ minimamente os seguintes aspectos:
  - a) que o trabalhador deve permanecer conectado ao sistema durante todo o período de exposição ao risco de queda;





- 35.5.11 A Análise de Risco prevista nesta norma deve considerar para o SPIQ minimamente os seguintes aspectos:
  - a) que o trabalhador deve permanecer conectado ao sistema durante todo o período de exposição ao risco de queda;

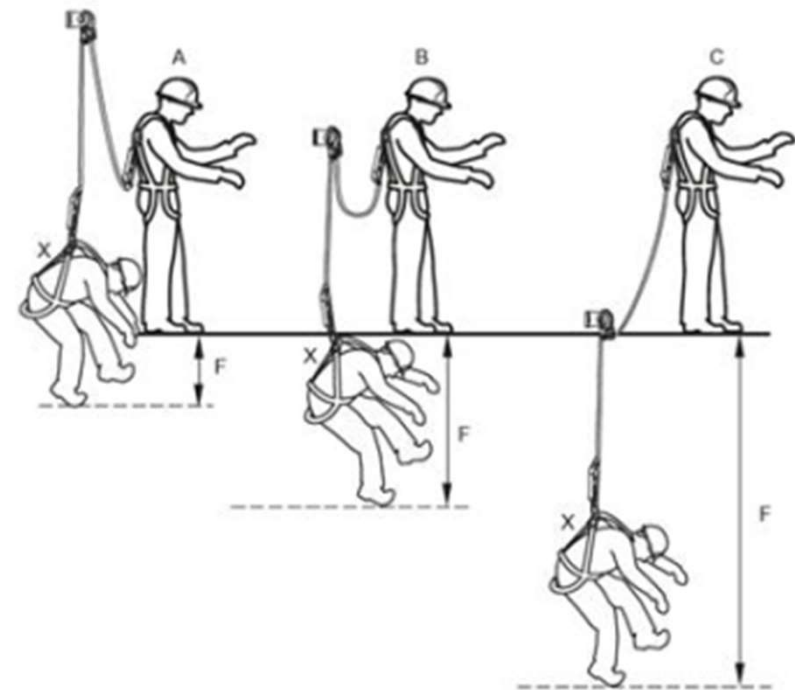




- 35.5.11 A Análise de Risco prevista nesta norma deve considerar para o SPIQ minimamente os seguintes aspectos:
- b) distância de queda livre;
- c) o fator de queda;
- d) a utilização de um elemento de ligação que garanta um impacto de no máximo 6 kN seja transmitido ao trabalhador quando da retenção de uma queda;
- e) a zona livre de queda;
- f) compatibilidade entre os elementos do SPIQ.

Fator de Queda 0, 1 e 2

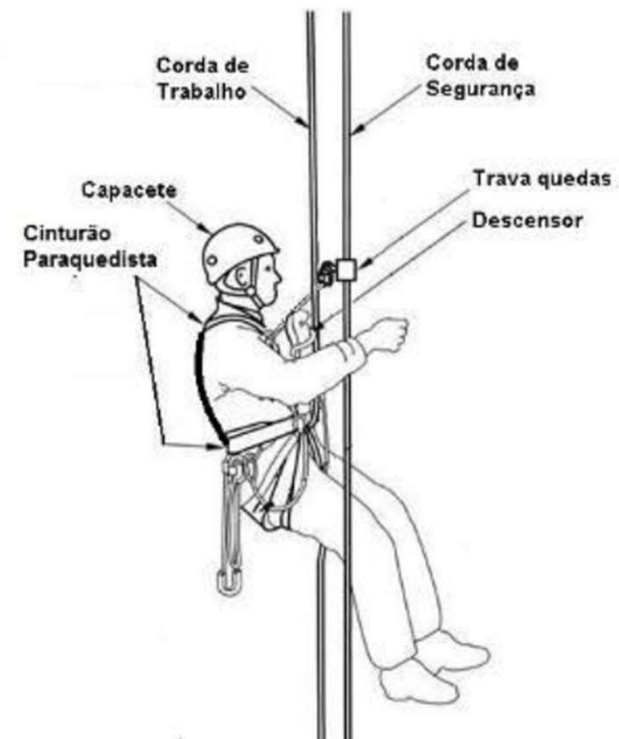
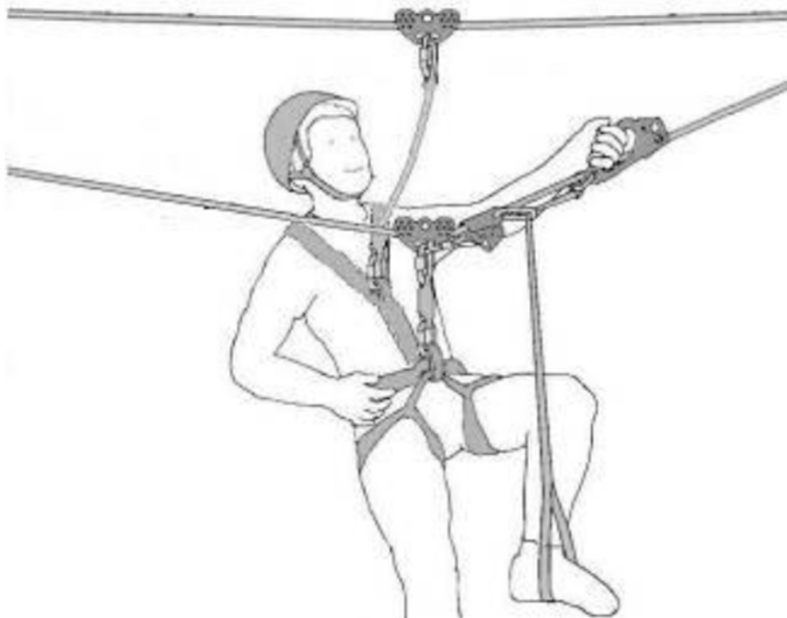
Cálculo do Fator de Queda





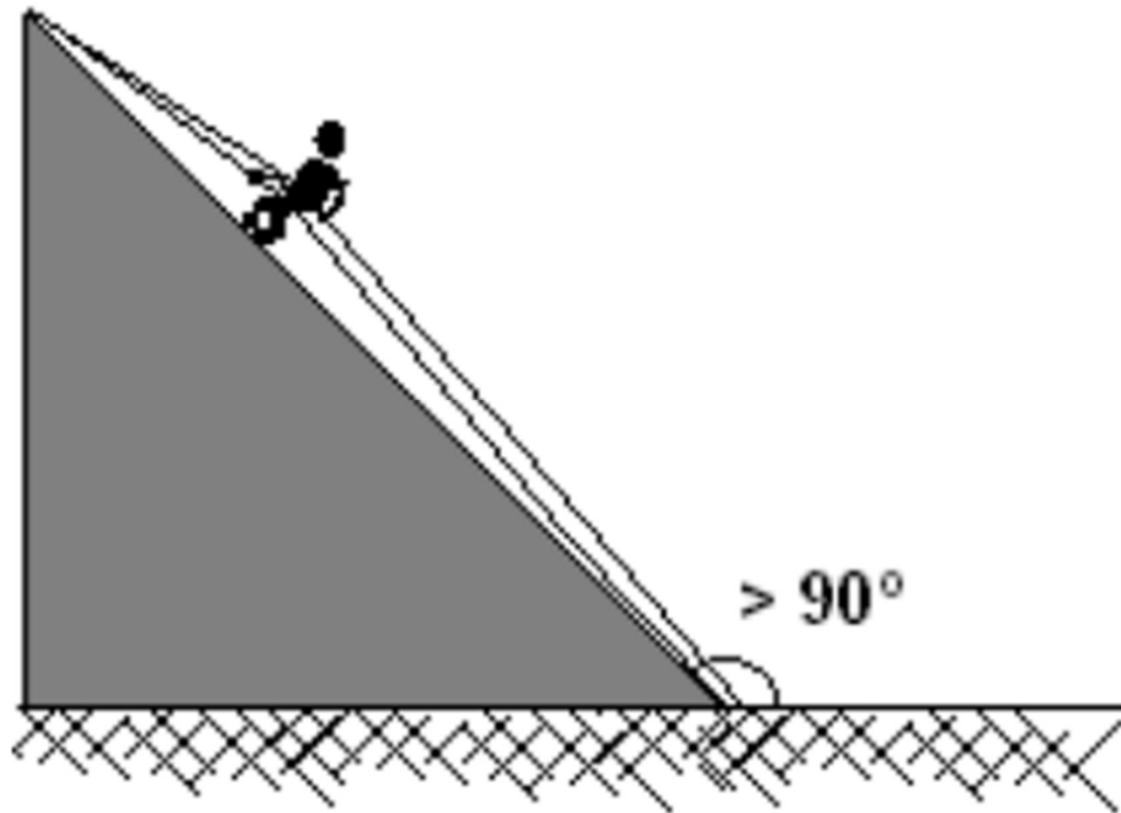
# Anexo I – Acesso por Cordas

- 1.1 Para fins desta Norma Regulamentadora considera-se acesso por corda a técnica de progressão utilizando cordas, com outros equipamentos para ascender, descender ou se deslocar horizontalmente, assim como para posicionamento no local de trabalho, normalmente incorporando dois sistemas de segurança fixados de forma independente, um como forma de acesso e o outro como corda de segurança utilizado com cinturão de segurança tipo paraquedista.





- 1.2 Em situações de trabalho em planos inclinados, a aplicação deste anexo deve ser estabelecida por Análise de Risco.



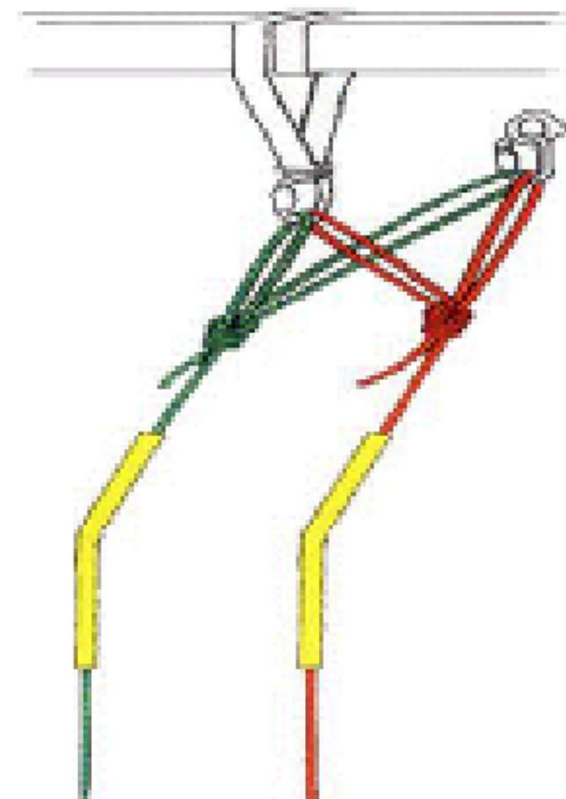




- 2.1 As atividades com acesso por cordas devem ser executadas:
  - a) de acordo com procedimentos em conformidade com as normas técnicas nacionais vigentes;
  - b) por trabalhadores certificados em conformidade com normas técnicas nacionais vigentes de certificação de pessoas;
    - Existem 3 níveis de qualificação de profissional de acesso por corda de acordo com a norma NBR-15.475:
      - i) Profissional de Acesso por Corda Nível 1 - N1
      - ii) Profissional de Acesso por Corda Nível 2 – N2
      - iii) Profissional de Acesso por Corda Nível 3 – N3
  - c) por equipe constituída de pelo menos dois trabalhadores, sendo um deles o supervisor.

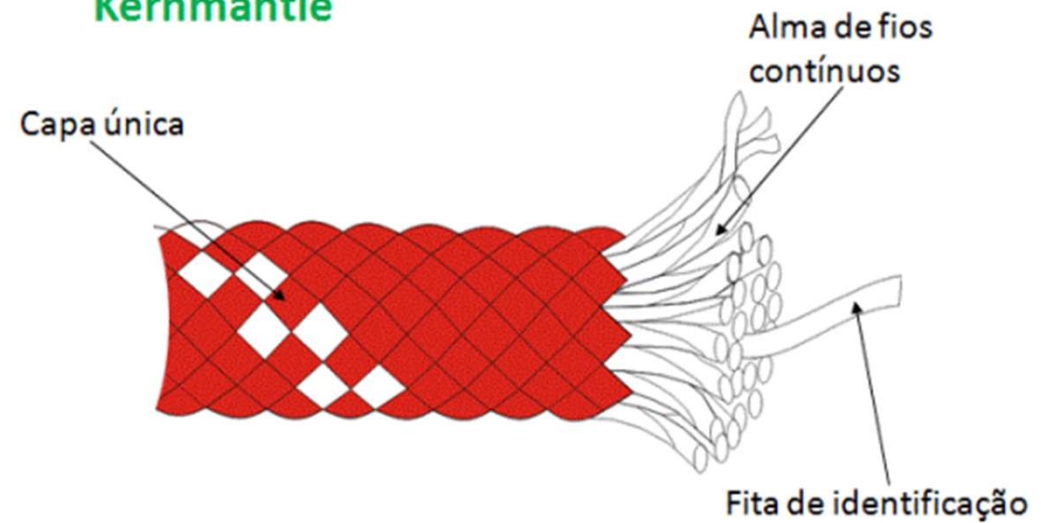


- 2.2 Durante a execução da atividade o trabalhador deve estar conectado a pelo menos duas cordas em pontos de ancoragem independentes.
  - 2.2.1 A execução da atividade com o trabalhador conectado a apenas uma corda pode ser permitida se atendidos cumulativamente aos seguintes requisitos:
    - a) for evidenciado na análise de risco que o uso de uma segunda corda gera um risco superior;
    - b) sejam implementadas medidas suplementares, previstas na análise de risco, que garantam um desempenho de segurança no mínimo equivalente ao uso de duas cordas.





## Construção de cordas: Kernmantle



NBR 15986



- Força de frenagem – 6 kN
- Comportamento dinâmico – Resistir a cinco quedas sem se romper e liberar massa
- Resistência estática – Tipo A: 22 kN – Tipo B: 18 kN
- Material – Poliamida ou Poliéster
- Para trava quedas – Diâmetro 12 mm – NR-18
- Cuidados:
  - Danos físicos – desgaste, abrasão, cortes, golpes, cargas repetidas
  - Causa externa – mofo, calor, exposição solar
  - Danos químicos – exposição a produtos químicos



# Exemplos de Cordas

Propriedades Físicas testadas de acordo com EN 1891:1998				
Modelo designado	9 mm Corda Estática	10.5 mm Corda Estática	11 mm Corda Estática	12 mm Corda Estática
Diâmetro nominal	9 mm	10.5 mm	11 mm	12 mm
Diâmetro atual (média)	9.1 mm	10.4 mm	11 mm	11.8 mm
Tipo	B	A	A	A
Material do núcleo	Poliamida	Poliamida	Poliamida	Poliamida
Material da capa	Poliamida	Poliamida	Poliamida	Poliamida
Massa da corda	53.4 grams	67.9 grams	74.6 grams	90.3 grams
Massa do núcleo	29.3 grams	35.1 grams	41.5 grams	57 grams
Massa da capa	24.1 grams	32.8 grams	33.1 grams	33.3 grams
Núcleo %	54.9%	52%	55.6%	56.6%
Capa %	45.1%	48%	44.4%	43.4%
Derrapagem	0	0	0	-3.5
Knotability	0.7	0.6	0.8	0.8
Alongamento 50kg – 150kg*	3.25%	3.00%	2.50%	2.00%
Resistência mínima estática sem terminações	18 kN	22 kN	22 kN	22 kN
Resistência estática com terminações*	26.7 kN	30.6 kN	35.6 kN	45 kN
Resistência estática mínima sem terminações	12 kN	15 kN	15 kN	15 kN
Resistência estática com nó duplo de 8*	15.4 kN	18.8 kN	19.4 kN	24.9 kN
Resistência estática com pontas costuradas*	22.7 kN	22.7 kN	29.9 kN	34.4 kN
Força de impacto*	3.82 kN	5.1 kN	5.0 kN	5.3 kN
Nº de quedas até à ruptura	>5	>5	>5	>5
Encolhimento	4.5%	4.4%	4.2%	4.1%

# Principais nós utilizados em trabalho em altura

- Nó azelha
- Nó oito
- Nó oito guiado
- Nó dinâmico
- Nó volta do fiel
- Nó boca de lobo
- Nós blocantes
- Nó pescador duplo

## 10 nudos básicos en montaña

0 - Nudo Dinámico bloqueado

[encorda2.com](http://encorda2.com)



## Nudos de amarre



1-Nudo de ocho doble



2-Nudo Ballestrinque



3-Nudo Papillón o Mariposa

## Nudos de unión de cuerdas



4-Nudo Pescador



5-Nudo ocho



6-Nudo de gaza

## Nudos de bloqueo



7-Marchard, doble seno



7a-Machard, simple



8-Prusik



9-Nudo Veronés o Suicero



10-Nudo Taz



Placa de ancoragem



Ascensor



Polia simples



Descensor



- Exemplos de equipamentos:

[www.climbclean.com.br](http://www.climbclean.com.br)

[www.outdoorequipamentos.com.br](http://www.outdoorequipamentos.com.br)



- Os equipamentos e cordas devem ser inspecionados nas seguintes situações:
  - Antes da sua utilização
  - Periodicamente, com periodicidade mínima de seis meses

Componente	Procedimentos de verificação
Todos os equipamentos têxteis	<p><b>Procedimento geral de verificação de todos os equipamentos têxteis</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• As informações fornecidas pelo fabricante foram lidas?</li><li>• O produto está dentro da vida útil recomendada pelo fabricante?</li></ul> <p><b>Verificação visual</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desgaste excessivo em qualquer parte</li><li>• Abrasão, particularmente das partes que suportam cargas</li><li>• Corda ou fita peluda (isto indica abrasão)</li><li>• Costura cortada, desfiada ou partida</li><li>• Corte, particularmente nas partes que suportam carga</li><li>• Corda ou fitas sujas (sujeira acelera a abrasão, tanto externa quanto interna)</li></ul> <p><b>Verificação visual e tátil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dano por produtos químicos</li><li>• Superfície empoeirada</li><li>• Desbotada</li><li>• Áreas endurecidas (frequentemente indicam contaminação química)</li><li>• Estrago por calor, ou seja, áreas esmaltadas</li></ul> <p><b>Ação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Produto além da vida útil recomendada: retirar do serviço</li><li>• Desgaste excessivo de qualquer parte: retirar do serviço</li><li>• Abrasão: uma pequena quantidade é permissível: retirar do serviço se excessiva</li><li>• Cortes: retirar do serviço</li><li>• sujeira: limpar de acordo com instrução do fabricante</li><li>• Contaminação química: retirar do serviço</li><li>• Dano por calor: retirar do serviço</li><li>• Costura cortada, quebrada ou desgastada: retirar do serviço</li></ul>





- 1.1 Este Anexo se aplica ao sistema de ancoragem, definido como um conjunto de componentes, integrante de um sistema de proteção individual contra quedas - SPIQ, que incorpora um ou mais pontos de ancoragem, aos quais podem ser conectados Equipamentos de Proteção Individual (EPI) contra quedas, diretamente ou por meio de outro componente, e projetado para suportar as forças aplicáveis.

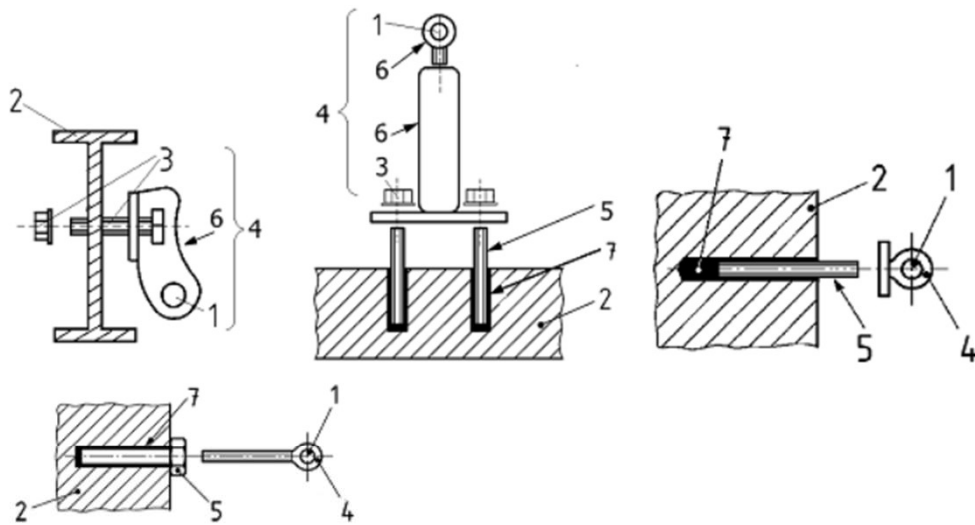


- 2.1 O sistema de ancoragem pode apresentar seu ponto de ancoragem:
  - a) diretamente na estrutura;



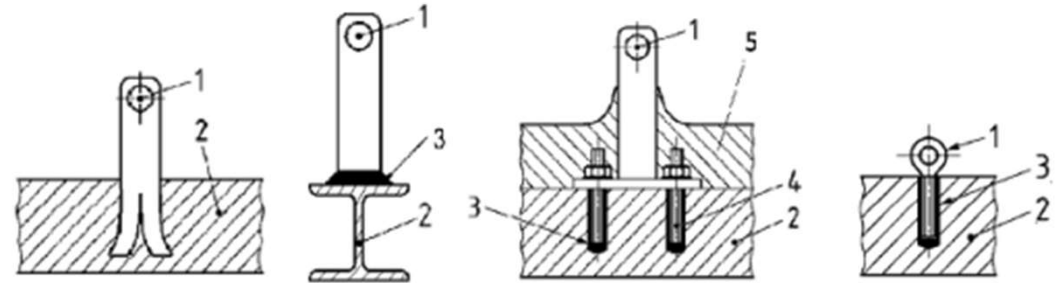


- 2.1 O sistema de ancoragem pode apresentar seu ponto de ancoragem:
  - b) na ancoragem estrutural;
  - c) no dispositivo de ancoragem.



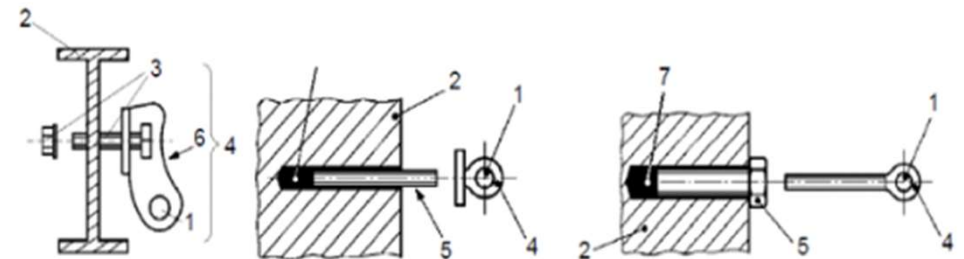
**Legenda**

- 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)



**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



**Legenda**

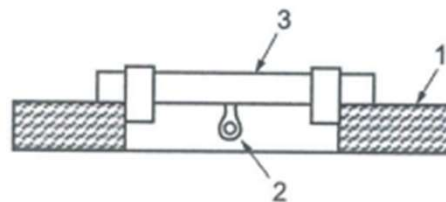
- 1 ponto de ancoragem
- 2 estrutura (não faz parte do dispositivo de ancoragem)
- 3 elemento de fixação
- 4 dispositivo de ancoragem (Tipo A1)
- 5 ancoragem estrutural (não faz parte do dispositivo de ancoragem)
- 6 elemento
- 7 fixação permanente (por exemplo, resina)



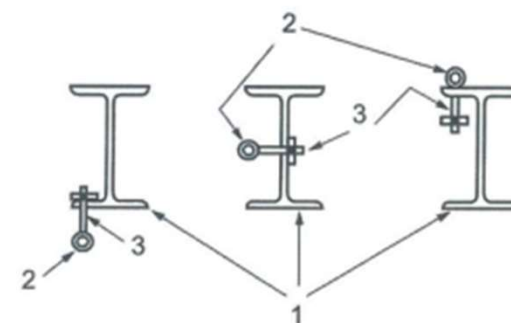
- 2.1 O sistema de ancoragem pode apresentar seu ponto de ancoragem:
  - b) na ancoragem estrutural;
  - c) no dispositivo de ancoragem.



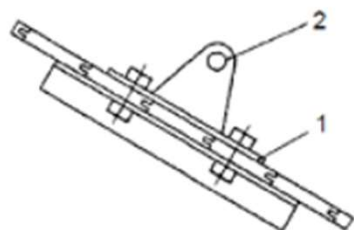
**Legenda**  
1 ancoragem estrutural de extremidade  
2 ancoragem estrutural intermediária  
3 ponto móvel de ancoragem  
4 linha de ancoragem



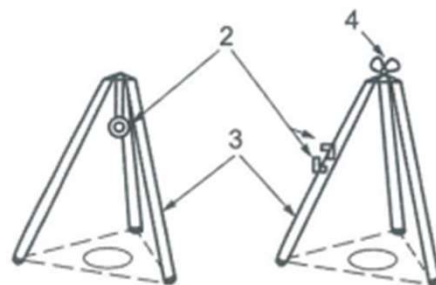
a) viga transversal



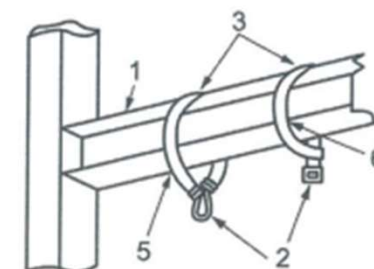
b) braçadeira de viga mestra



**Legenda**  
1 dispositivo de ancoragem (Tipo A2)  
2 ponto de ancoragem



c) tripés com diferentes tipos de conexão

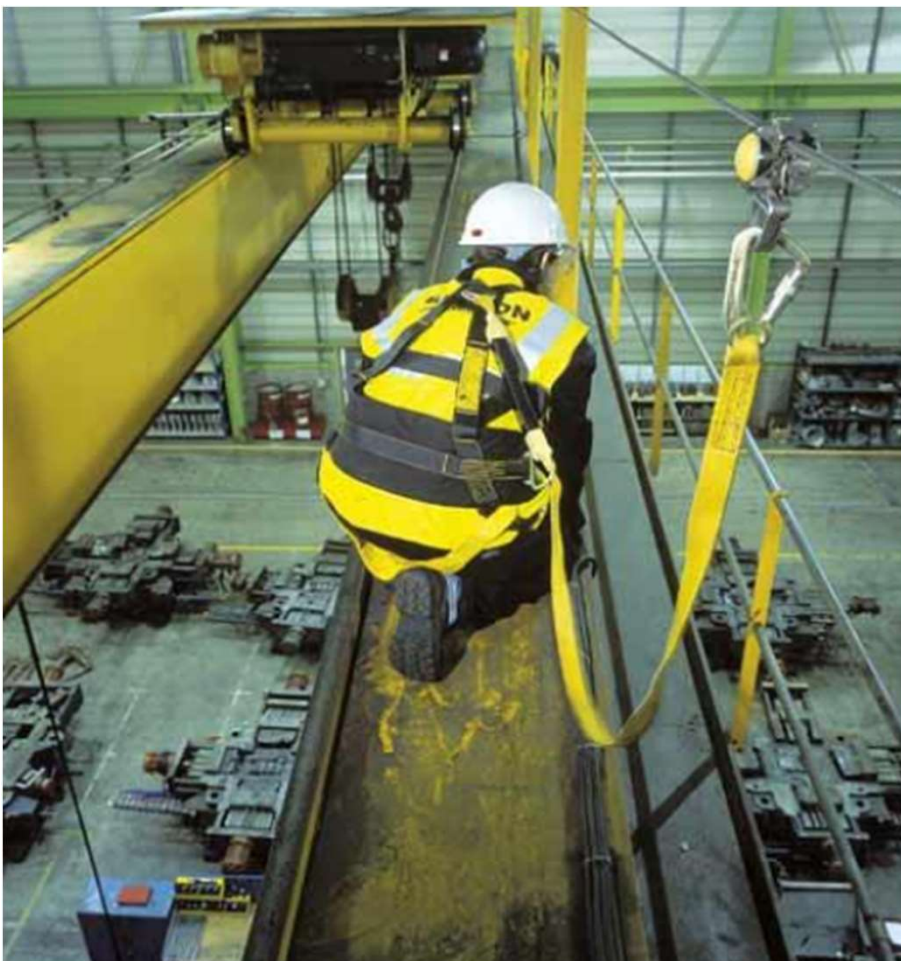


d) laço de viga

**Legenda**  
1 estrutura  
2 ponto de ancoragem  
3 dispositivo de ancoragem (tipo B)  
4 polia-guia para linha ancorada na perna  
5 laço de viga-mestra  
6 engate por estrangulamento

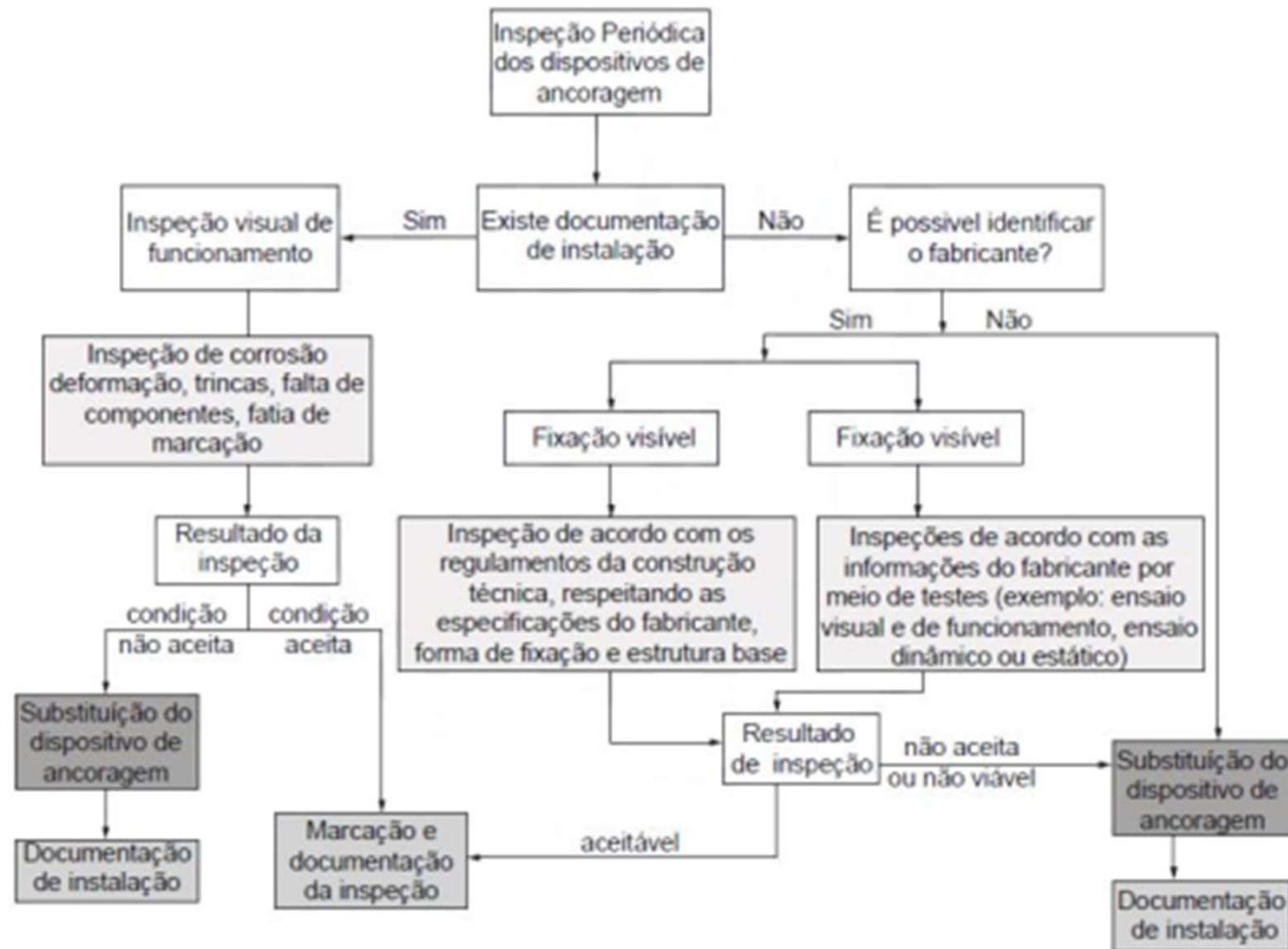


- 2.1 O sistema de ancoragem pode apresentar seu ponto de ancoragem:
  - b) na ancoragem estrutural;
  - c) no dispositivo de ancoragem.



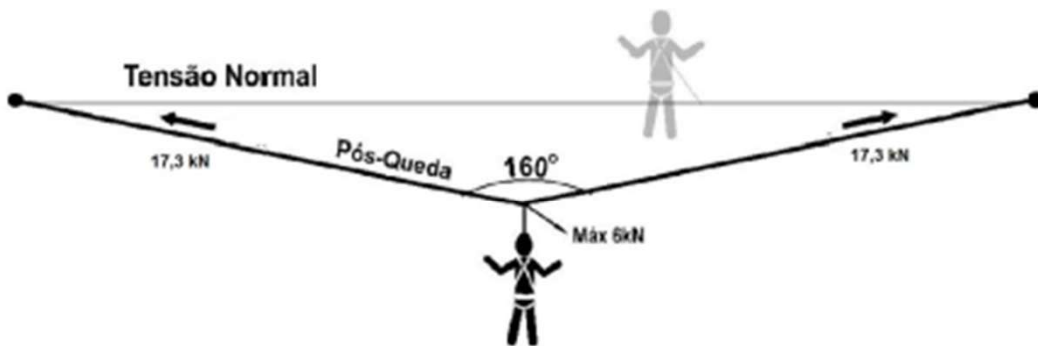
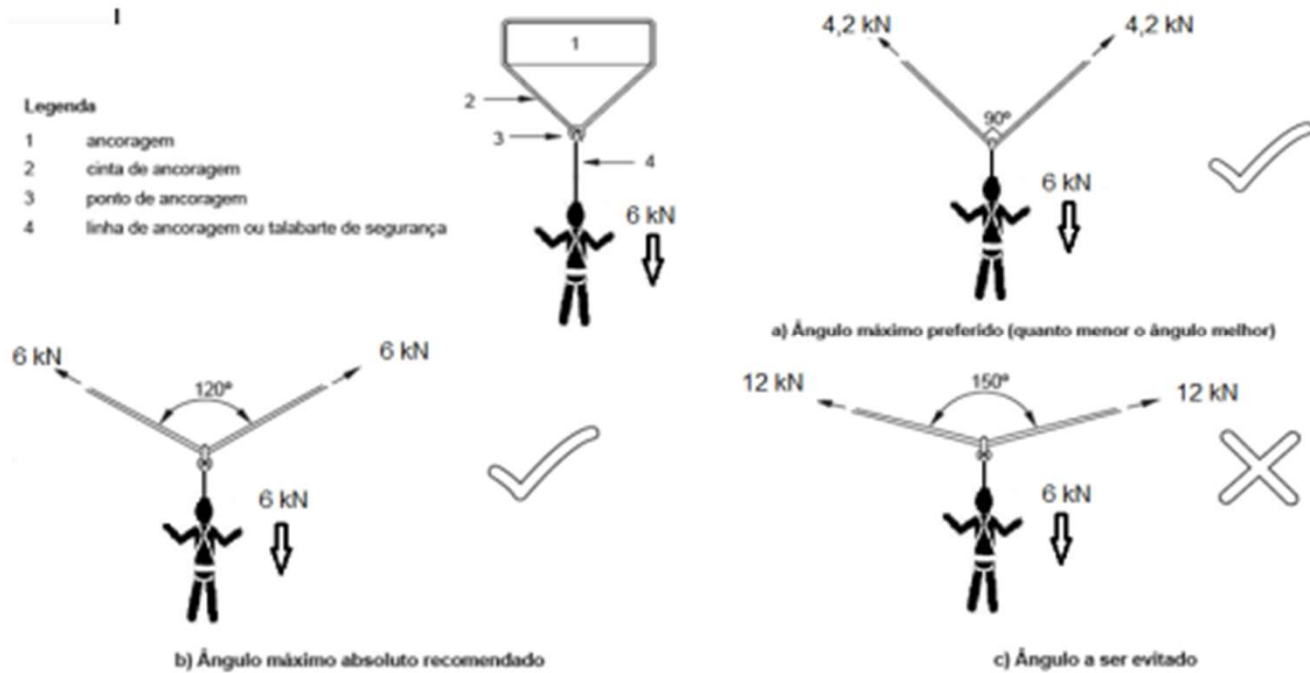
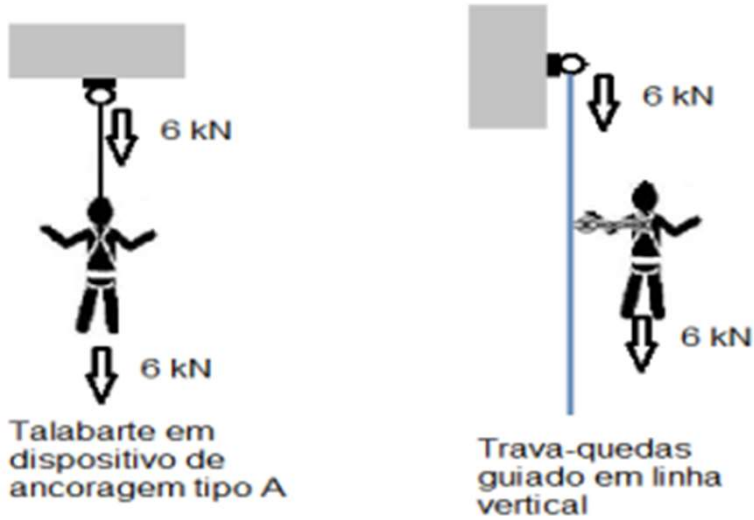


- 3.1.1 A inspeção inicial deve ser realizada após a instalação, alteração ou mudança de local.
- 3.1.2 A inspeção periódica do sistema de ancoragem deve ser efetuada de acordo com o procedimento operacional, considerando o projeto do sistema de ancoragem e o de montagem, respeitando as instruções do fabricante e as normas regulamentadoras e técnicas aplicáveis, com periodicidade não superior a 12 meses.

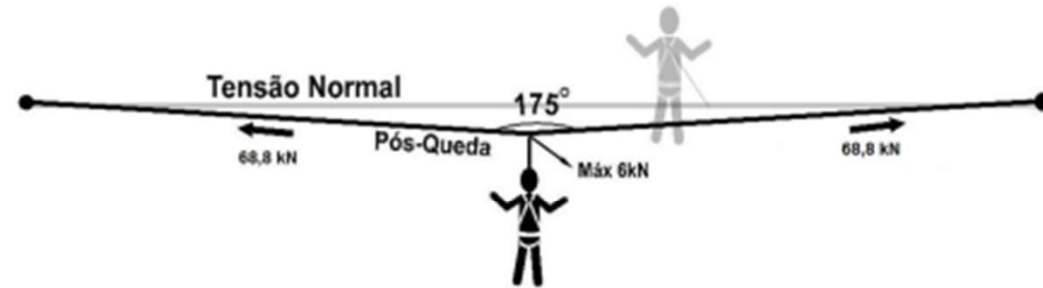




• Projeto da Ancoragem:



Com ângulo central de 160°, a força de tração no cabo é aproximadamente 3 vezes a força de impacto vertical



Com ângulo central de 175°, a força de tração no cabo é aproximadamente 11 vezes a força de impacto vertical