

PROGRAMA CBIC OBRA CERTA
Orientativos de SST para a Construção



Guia sobre **sistemas de ancoragem** para proteção contra queda

CBIC

Guia sobre
**sistemas de
ancoragem** para
**proteção contra
queda**

CBIC

FICHA TÉCNICA

Realização	Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) Renato de Sousa Correia Presidente
Coordenação	Ricardo Dias Michelin Vice-Presidente de Política de Relações Trabalhistas (CPRT/CBIC)
Equipe Técnica	Danielle Guimarães Gerente de Projetos da CBIC Gabriela Serafim Gestora de Projetos da Comissão de Política de Relações Trabalhistas (CPRT/CBIC)
Apoio Especial	Denise Noletto Gerente Executiva do Serviço Social da Construção Civil (Seconci-Brasil) Equipe de Profissionais de SST do Seconci-Brasil Andreia Kaucher Darmstadter Engenheira de Segurança, Supervisora do Dep. de Segurança do Trabalho do Seconci-MG Juliana Moreira de Oliveira Gerente de Segurança do Trabalho no Seconci-DF Equipe de Profissionais de SST do SESI-DN
Conteúdos	O conteúdo deste Guia foi desenvolvido pelo especialista em Me. Eng. Mecânica especialista em sistemas e desenvolvimento de produto de proteção contra queda e análise experimental, Gustavo Carnevali.
Edição	EVO MARKETING Diagramação (Março 2025)

Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC)

SBN - Quadra 1 - Bloco I - Ed. Armando Monteiro Neto - 3º e 4º andar

CEP: 70040-913 - Brasília-DF

Fone: (55) 61 - 3327-1013

e-mail: cpri@cbic.org.br | www.cbic.org.br

REDES SOCIAIS



facebook.com/cbicbrasil



instagram.com/cbic.brasil/



<https://twitter.com/cbicbrasil>



<https://www.youtube.com/user/cbicvideos>

Correalização:

SESI Serviço
Social
da Indústria

Realização:

CBIC

Representação, articulação e produção de conhecimento para a indústria da construção

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) foi fundada em 1957, no estado do Rio de Janeiro. Atualmente sediada em Brasília (DF) e com 67 anos de atuação, a CBIC reúne 98 sindicatos e associações patronais do setor da construção, presentes nas 27 unidades da Federação. Representante institucional do setor, a CBIC promove a integração da cadeia produtiva da construção, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país.

Dirigida por um Conselho de Administração eleito pelos associados, a CBIC atua por meio de suas comissões técnicas: Comissão de Infraestrutura (COINFRA); Comissão de Obras Industriais e Corporativas (COIC); Comissão da Indústria Imobiliária (CII); Comissão de Habitação de Interesse Social (CHIS); Comissão de Política de Relações Trabalhistas (CPRT); Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e Produtividade (COMAT); Comissão do Meio Ambiente (CMA); Comissão de Responsabilidade Social (CRS); e o Conselho Jurídico (CONJUR). A CBIC conta, ainda, com a Inteligência Estratégica, responsável por reunir e analisar os números e dados do setor, como geração de emprego, desempenho econômico, entre outros.

A entidade produz conhecimento qualificado, visando a disseminação dessa inteligência setorial e das boas práticas na atividade, com transparência e ética, voltada para a sustentabilidade. Por intermédio de suas comissões técnicas, a CBIC realiza projetos, estudos e eventos diversos destinados ao debate, formulação e disseminação de soluções novas e as melhores práticas, com foco na modernização continuada do setor.

A entidade ainda atua como porta-voz legítima no encaminhamento de temas e propostas junto aos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário federais; agentes financiadores; entidades diversas e a academia. E tem como característica marcante acompanhar a agenda nacional, posicionando a indústria da construção nos debates de interesse do Brasil, contribuindo com propostas para a solução de demandas e problemas, tendo como interesse maior o desenvolvimento do país e da sua população.

A CBIC também representa internacionalmente a indústria da construção. A entidade integra a Federação Interamericana da Indústria da Construção (FIIC), a Confederação Internacional das Associações de Construção (CICA) e a International Housing Association (IHA).

A CBIC representa

96

entidades associadas



O que corresponde a mais de

131 mil

empresas atendidas



2,6

milhões de trabalhadores com carteira assinada



A construção impacta outros

97

setores da indústria e serviços



3,2%

de participação no PIB Brasil em 2022



17%

de crescimento no biênio

SOBRE O AUTOR

- Mestre em engenharia mecânica com ênfase em materiais e processo e Bioengenharia pelo Centro Universitário da FEI.
- Técnico de segurança do trabalho e acesso por corda N2
- Membro voluntário do Comitê Brasileiro 32 - Comissão de Estudo 004 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT
- Coordenado no Comitê Brasileiro 32 da comissão CE004.005 – Implantação de Sistemas de Proteção contra Quedas - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT
- Coordenador do Comitê Técnico de Estudos Normativos – CTEN Altura – Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho - ANIMASEG.
- Possui 25 anos de experiência em atividades em altura



Eng. Gustavo Carnevali Mendes
Engenheiro Mecânico

SUMÁRIO

Apresentação	9
Legislação e normas técnicas aplicáveis ao trabalho em altura	12
Quem deve usar Sistemas de Proteção contra Quedas?	14
O que é um Sistema de Proteção contra Queda?	15
Sistemas de Proteção Individual contra Quedas	15
Equipamentos de Proteção Individual	19
Cinturão paraquedista	21
Elementos de ligação	21
Sistema de ancoragem	23
Estrutura	24
Ancoragem estrutural	26
Dispositivos de ancoragem	29
Confiabilidade	34
Sistemas de proteção contra quedas aplicados na Construção Civil	38
Planejamento - Projeto e seleção de um SPIQ e seu sistema de ancoragem	40
Análise de risco do ambiente	41
Deslocamento	44
Telhados	46
Zona Livre de queda	48
Documentação, cálculos, verificações e responsabilidade técnica	50
Execução	51
Monitoramento	52
Inspeções	52
Materiais	53
Considerações finais:	54
Bibliografia	55

APRESENTAÇÃO

Temos observado um desenvolvimento acelerado na indústria da construção civil, não somente no setor de métodos e tecnologias de construção, mas também nas práticas e cultura de segurança que permeiam todas as atividades do setor.

Sendo este setor cada vez mais verticalizado e dinâmico, as atividades acima de dois metros são a rotina no setor da construção civil. Também conhecidas como trabalhos em altura, têm como característica intrínseca o risco de queda do trabalhador com alta probabilidade de óbito.

A estatística aponta (dados de 2022) que 40% dos acidentes de trabalho no Brasil são por queda em altura e 65% deste valor (25% de todos os acidentes), ocorrem na construção civil. (SINTRICOMB, 2022).

Este é um dado importante que nos leva a concluir que ainda existe um grande desafio dos profissionais de segurança de estabelecer medidas eficazes nas atividades do canteiro. No entanto, esta conclusão não é suficiente e é preciso aprofundar o olhar sobre esta questão e buscar entender a origem das dificuldades em reduzir a quantidade de acidentes.

Muitos alegam que faltam recursos, mas com base na experiência de campo, tenho observado que a falta de conhecimento mais amplo sobre conceitos, equipamentos e soluções leva o profissional de segurança muitas vezes a implantar um sistema caro e ineficaz.

O leitor mais “antigo” se recordará da época que nas análises de risco das atividades em altura apontavam as medidas de tratamento do risco apenas para treinamento e uso de cinturão com talabarte (ou trava-quedas) e nesse ponto a Norma Regulamentadora nº 35 foi cirúrgica ao introduzir o conceito de Sistema de Proteção contra Quedas (SPQ). Este conceito foi um salto no entendimento sobre trabalho em altura e análise de risco para o setor. A partir da sua publicação o responsável pela segurança teria condições de uma análise mais ampla, considerando toda a cadeia do sistema de proteção que também inclui os Sistemas de Ancoragem (SA) no processo.

Mas o fato é que ainda existe uma lacuna e uma dificuldade no acesso a informação específica de forma a construir uma ponte entre conceitos mais amplos e a aplicação prática no dia a dia da obra.

O trabalho em altura possui uma variedade incontável de situações, soluções e equipamentos impossíveis de serem contempladas em um único trabalho. Cada setor possui suas características peculiares de riscos.

Considerando o escopo de aplicação da NR-18 (item 18.2.1) (Ministério do Trabalho e Emprego, 2020) somente o setor da construção civil se traduz em um universo de possibilidade e, por este motivo, os conceitos são importantes pois nos auxiliam a sair da inércia.

O objetivo deste trabalho é contribuir com o conhecimento sobre o tema, sem a pretensão de esgotá-lo.

Este guia dará um norte ao profissional de segurança, seja técnico ou engenheiro, de por onde começar, para onde ir e o que observar na implantação de um sistema de proteção contra quedas e seu sistema de ancoragem.

Espero que este guia possibilite aos profissionais de segurança maior confiança e melhores tomadas de decisão e, é claro, a redução dos acidentes associado a otimização de recursos.

Neste guia orientativo, você encontrará:

- Informações sobre os diferentes tipos de sistemas de ancoragem, como linhas de vida, pontos de ancoragem fixos e móveis, talabartes e trava-quedas.
- Critérios para a seleção e instalação de pontos de ancoragem, considerando as características da estrutura e do trabalho a ser realizado.
- Orientações sobre a escolha do elemento de ligação, levando em conta o tipo de trabalho e as condições do ambiente.
- Explicações sobre as normas técnicas e regulamentações aplicáveis, como a NR-35 e as normas da ABNT.
- Procedimentos para inspeção, manutenção e armazenamento dos equipamentos, garantindo a sua durabilidade e eficácia.
- Dicas e boas práticas para o uso seguro e eficiente dos sistemas de ancoragem, incluindo exemplos práticos e situações reais.



Legislação
e normas técnicas
aplicáveis ao
trabalho em altura

LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS AO TRABALHO EM ALTURA

O cumprimento da legislação vigente é um item incontornável dentro de toda empresa e canteiro de obra, mas a sua aplicação pode gerar muitas dúvidas se não tiver uma base técnicas bem consolidada.

A indústria da construção civil no Brasil tem sua principal referência na Norma Regulamentadora 18 que teve sua primeira publicação em 1978 e já passou por diversas atualizações ao longo dos anos. A NR-18 regulamenta às práticas e requisitos de segurança no canteiro de obra, desde as áreas de vivência até os riscos em andaimes e plataforma.

Entretanto não podemos ignorar a Norma Regulamentadora 35 que trata especificamente de trabalhos em altura na sua mais ampla aplicação em qualquer atividade ou setor.

O primeiro ponto de divergência entre normas é referente as resistências de um dispositivo de ancoragem.

A NR-18 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2024), item 18.12.12.2 estabelece:

“Os dispositivos de ancoragem devem:

- a) estar dispostos de modo a atender todo o perímetro da edificação;*
- b) suportar uma carga de trabalho de, no mínimo, 1.500 kgf (mil e quinhentos quilogramas-força);*
- c) constar do projeto estrutural da edificação;*
- d) ser constituídos de material resistente às intempéries, como aço inoxidável ou material de características equivalentes.”*

Ainda no item 18.12.12.2.1

“Os ensaios para comprovação da carga mínima do dispositivo de ancoragem devem atender ao disposto nas normas técnicas nacionais vigentes ou, na sua ausência, às determinações do fabricante.”

A NR-18 deixa explícito que a carga de trabalho deve ser de no mínimo 1500 kgf, mas não deixa claro qual o fator de segurança do dispositivo e carga última.

O Manual de Auxílio a Interpretação da NR-35 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2018), define em vários momentos que o dispositivo de ancoragem para proteção contra quedas deve atender a Norma ABNT NBR 16325, que podemos considerar como a nossa “norma técnica nacional vigente” específica para dispositivos de ancoragem, cujo a carga de ensaio estático para elementos metálicos, e, portanto, resistência mínima, é de 12kN¹ (aproximadamente 1223

¹ 1kN=101,972kgf

Esse valor de 12 kN foi adotado em função da força máxima permitida de desaceleração a ser transmitida a um trabalhador ser limitada a 6kN. Aplicando um fator de segurança 2, chegamos ao valor de 12 kN.

Essa divergência de valores gera dúvida na aplicação, e sua origem está na definição de ancoragem da NR-18:

“Ancoragem: ponto ou elemento de fixação instalado na edificação ou outra estrutura para a sustentação de equipamento de trabalho ou EPI.”

Para ancoragens de balancins e andaimes suspensos a carga de trabalho de 1500 kgf talvez faça sentido dependendo do equipamento instalado, mas um ponto de proteção contra queda não pode sofrer carga cíclicas que possam levar a ocorrência de falha por fadiga ou sobrecargas. O ponto deve estar íntegro para receber uma solicitação de impacto e deve ter seu uso exclusivo para sistemas de proteção contra queda garantindo a manutenção da sua integridade.

Vale destacar que a NR-18 não trata da ancoragem estrutural e o substrato a ser instalado que são fundamentais para o desempenho do produto. Um dispositivo testado em laboratório não garante a resistência do ponto instalado.

Existe uma metodologia bem consolidada de projeto e dimensionamento de ancoragens estruturais baseada na avaliação do substrato e ensaios de tração. Essa metodologia deve ser aplicada e todo processo de instalação e inspeção respeitado.

É essencial que o responsável pela seleção do sistema conheça a gama de normas técnicas de equipamentos para ter o conhecimento das limitações de uso de cada componente e sem dúvida, recorrer a normas estrangeiras para compor a tomada de decisão na seleção de um sistema.

Abaixo listamos algumas normas que serão fundamentais para consulta e embasamento na elaboração e implantação de um Sistema de Proteção Individual contra Queda e seu respectivo Sistema de Ancoragem:

· Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho

Norma Regulamentadora nº35 – Trabalhos em Altura

Norma Regulamentadora nº18 – Construção Civil

· Normas técnicas nacionais - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

ABNT NBR 08800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.

ABNT NBR 06120 - Ações de cargas nas estruturas

ABNT NBR 16489 – Sistemas e equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura – Recomendações e orientações para seleção, uso e manutenção.

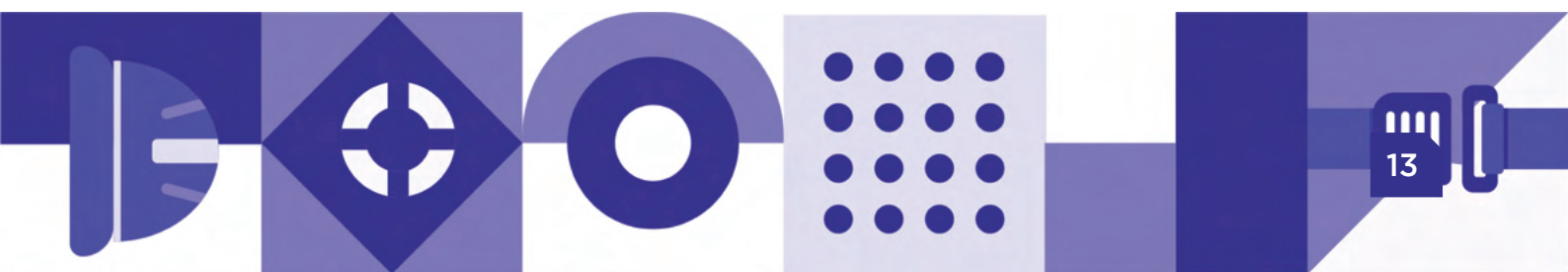
ABNT NBR 14606 – Postos de Serviço – Entrada em Espaço Confinado;

ABNT NBR 16325 - 1 – Dispositivos de ancoragem – tipo A, B, D e E
ABNT NBR 16325 - 2 – Dispositivos de ancoragem – tipo C
ABNT NBR 15834 - Talabarte de proteção contra queda
ABNT NBR 14626 - Trava quedas linha flexível
ABNT NBR 14627 - Trava quedas linha rígida
ABNT NBR 14628 - Trava quedas retrátil
ABNT NBR 14629 - Absorvedores
ABNT NBR 15836 - Cinturão paraquedista
ABNT NBR 15835 - Cinturão abdominal e talabarte de posicionamen-

· Normas técnicas estrangeiras

BS 7883:2019 - Equipamento de proteção individual contra quedas – Sistemas de ancoragem - Projeto, instalação e inspeção de sistemas - Código de práticas
BS 8539:2012 - Código de práticas para seleção e instalação de ancoragens pós-concretadas em concreto e alvenaria.
BS 8610:2017 - Equipamento de proteção individual contra quedas – Sistemas de ancoragem – Especificação
EN 795:2012 - Equipamento de proteção individual contra quedas – Dispositivo de ancoragem - Requisitos e testes
ANSI Z359.6:2016 - Especificação e Requisitos de projetos para Sistemas de Proteção contra Quedas Ativos.
ETAG 001 - Anexo C - Dimensionamento de chumbadores químicos pós instalados
EN 1992 - Eurocode 2 - Projeto de estruturas de concreto - Parte 4: Projeto de fixadores para uso em concreto.

É importante ressaltar que a legislação e as normas técnicas aplicáveis aos sistemas de ancoragem podem variar de país para país. Portanto, é fundamental sempre avaliar a compatibilidade dos requisitos com a legislação nacional e, caso venha a adotar uma norma estrangeira como parte do projeto, tenha certeza de adotar um requisito mais conservador e que exceda a legislação nacional.



QUEM DEVE USAR SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS?

A Norma Regulamentadora 35 estabelece que todo trabalhador que realiza atividades acima de 2 metros de altura e com risco de queda deve utilizar Sistema de Proteção contra Quedas (NR35.6.1) (Ministério do Trabalho e Emprego, 2023), e, portanto, esta determinação inclui, mas não se limita a:

- Telhadistas;
- Pintores prediais;
- Limpadores de fachadas;
- Instaladores de painéis solares;
- Montadores de andaimes;
- Eletricistas de redes aéreas;
- Trabalhadores em torres de telecomunicações;
- Operadores de guindastes;
- Instaladores de estruturas metálicas;

A utilização de Sistema de proteção contra quedas proporciona diversos benefícios para o dia a dia da obra:

Prevenção de quedas: O principal foco do sistema de proteção contra quedas é evitar que o trabalhador caia de uma altura elevada e, em função do layout, caso não seja garantir que o trabalhador não caia, o sistema deve reter a sua queda de forma a atenuar as forças de desaceleração, ou seja, em caso de desequilíbrio ou perda de apoio, o sistema entra em ação, retraindo o trabalhador impedindo que caia até o solo ou obstáculo.

Minimização de lesões: Mesmo que ocorra uma queda, o sistema de proteção deve reduzir significativamente a queda livre, bem como a desaceleração do corpo do trabalhador durante a retenção da queda. Essa atenuação ocorre através da aplicação de absorvedores de energia nos elementos de ligação e da distribuição da força pelo cinturão de segurança, o que reduz a probabilidade de lesões graves ou fatais.

Aumento da produtividade: Um sistema de proteção contra queda bem elaborado, pode reduzir a necessidade de intervenção do trabalhador, deixando-o livre para se concentrar na atividade, o que gera maior produtividade.

Conformidade legal: O uso de sistemas de proteção contra queda é um requisito legal obrigatório por lei.

“35.5.1 É obrigatória a utilização de SPQ sempre que não for possível evitar o trabalho em altura”.

O não cumprimento deste requisito, além do risco de acidentes fatais, pode resultar em multas e outras penalidades para a empresa.

O QUE É UM SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA?

Um Sistema de Proteção contra Queda (SPQ) pode ser um Sistema de Proteção Coletiva contra Queda (SPCQ), ou um Sistema de Proteção Individual contra Queda (SPIQ).

O SPCQ protege de forma coletiva, as pessoas do entorno, transeuntes, sem necessidade de um treinamento, de uso de equipamentos ou de ação do trabalhador exposto ao risco. Podemos dar como exemplo uma tampa de um bueiro, um guarda corpo ou parapeito que se coloque entre o trabalhador e o risco.

Existem Sistemas de Proteção Individual contra Quedas para múltiplos usuários (ex. linhas de vida horizontais) que protegem individualmente mais de um usuário e estes não devem ser confundidos com um sistema de proteção coletiva.

Os Sistema de Proteção Coletiva contra Queda (SPCQ) não serão abordados neste guia, mas apresentam uma eficácia sensível na tratativa dos riscos e um baixo custo. Não devem ser negligências e desconsiderados na análise pelo responsável pela segurança no canteiro de obras. Recomendo fortemente que o leitor se aprofunde no assunto e sempre que possível, priorize a adoção de um sistema de proteção coletiva.

Estes equipamentos são projetados para proteger o trabalhador não somente do impacto contra o solo, mas do impacto da retenção da queda, absorvendo a energia e desacelerando a sua queda dentro do limite seguro de tolerância do corpo humano.

É fundamental que o empregador forneça Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados a atividade, incluindo os sistemas de ancoragem projetados, instalados por profissionais capacitados, inspecionados e ensaiados (quando aplicável) e sob responsabilidade de um profissional legalmente habilitado na engenharia mecânica, civil, aeronáutica ou naval.

Em conjunto com essas medidas, é essencial que o empregador também promova treinamentos orientados à atividade para garantir que os trabalhadores saibam como utilizar os equipamentos adequadamente nos ambientes específicos de trabalho.

SISTEMAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL CONTRA QUEDAS

O Sistema de Proteção Individual contra Queda (SPIQ) foi introduzido na redação da Norma Regulamentadora 35 pela Portaria MTB nº 1.113, de 21 de setembro de 2016, pelo anexo II e trouxe um conjunto de medidas e referências para orientar os profissionais nas tratativas dos riscos de queda.

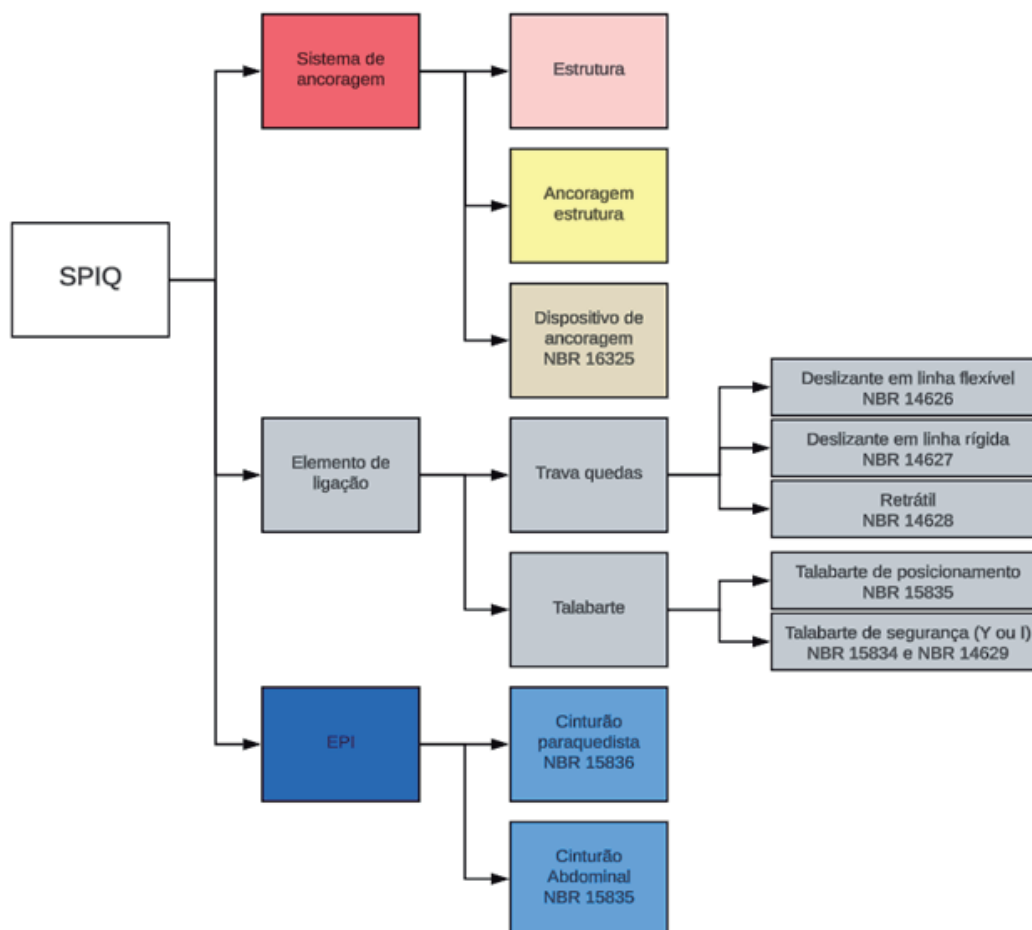


Figura 1 – Estrutura do Sistema de Proteção Individual contra Quedas
Fonte: Autor

O SPIQ é uma estrutura conceitual (Figura 1) e não uma solução pronta, visto que não é possível adquirir um SPIQ como uma solução pronta. Mesmo que se utilize apenas um talabarte ou dispositivos transportáveis, o SPIQ sempre vai depender da verificação e análise do sistema de ancoragem.

Os Sistemas de Proteção Individual contra Quedas (SPIQ) são os mais conhecidos e geralmente os mais adotados nos diversos setores, eles dependem de uma ação do trabalhador em se conectar a ele e demanda um treinamento prévio (NR-35) e uso de equipamentos. Sempre que possível, verifique a viabilidade de implantar um sistema de proteção coletiva pela sua simplicidade.

Encontramos no mercado dispositivos temporários, de fácil instalação, mas que dependem de uma estrutura e esta estrutura deve ser avaliada e validada por um profissional capacitado e com experiência específica no setor que esteja atuando e das soluções do mercado.

Os Sistemas de Proteção Individual contra Quedas podem ser concebidos para as seguintes finalidades:

Restrição - Não permite que o usuário se exponha a área de risco de queda.

Retenção - Não é possível restringir o usuário, mas retém o usuário em caso de queda.

Posicionamento e suspensão - Permite que o usuário se posicione, solte as mãos de forma estável ou até fique suspenso pelo sistema.

Acesso por corda - Específico para atividades de acesso por corda e progressão.

O Sistema de Proteção Individual contra Quedas pode se apresentar de inúmeras formas e absolutamente TODOS os sistemas apresentam alguma limitação no seu desempenho e isso não deve ser visto como algo negativo, apenas como um requisito a ser seguido, como por exemplo um sistema baseado em Linha de vida horizontal:

Vantagem – Permite o deslocamento horizontal por grandes trechos mantendo o trabalhador conectado

Limitações – Flecha (deslocamento) em caso de queda e grandes forças resultantes nas extremidades e curvas

Se as limitações forem consideradas na implantação do projeto não há com o que se preocupar. Cabe ao responsável pela segurança avaliar todos os cenários a fim de selecionar a melhor opção para a sua atividade.

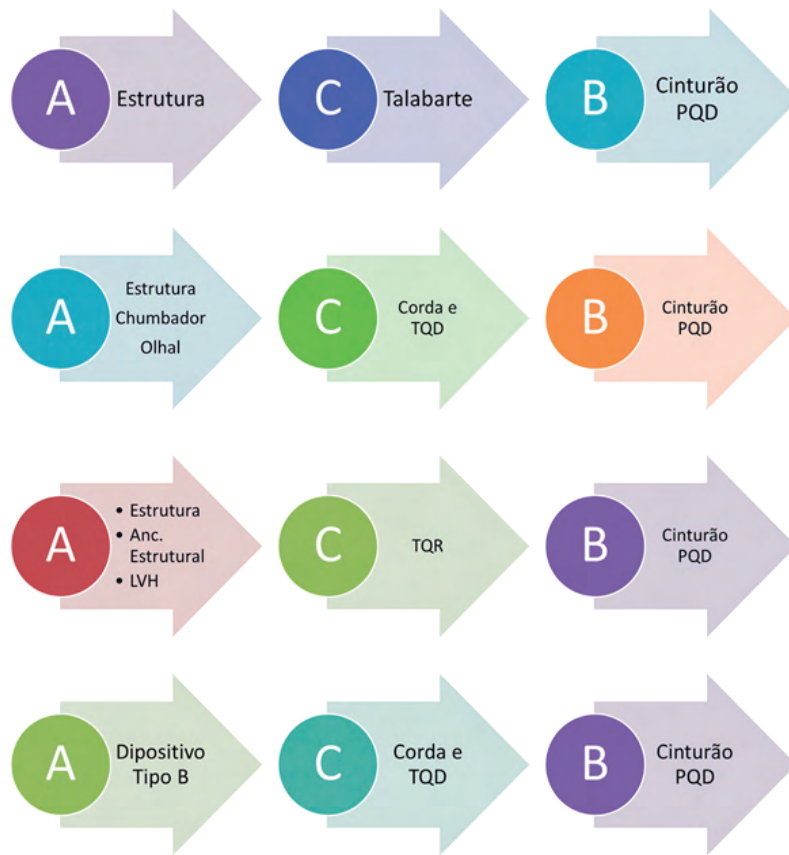
O SPIQ tem uma característica de corrente, ou seja, vários elementos conectados e devido a essa característica, podemos ter inúmeras configurações como exemplificado na Figura 2.

Podemos ter sistemas com dois dispositivos distintos (ex.: cinta de ancoragem + conector + linha de vida horizontal flexível transportável), utilização de dois elementos de ligação não simultaneamente durante a atividade (ex. uma linha de vida horizontal que o trabalhador se desloca utilizando um talabarte e em determinado ponto, se conecta a um trava queda deslizando em linha flexível para acessar um local distante da linha).

Todas estas variações devem ser avaliadas e adequadas à atividade a ser executada, bem como ao número de usuários do sistema.



Figura 2 - Exemplos de composições de SPIQ Fonte: Autor



Legendas:

TQD - Trava queda deslizante | TQR - Trava queda retrátil
PQD - Paraquedista | LVH - Linha de vida horizontal





EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Segundo a Norma Regulamentadora nº 6 - Equipamentos de Proteção individual (Ministério do Trabalho e Emprego, 2022):

“6.3.2 Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual todo aquele utilizado pelo trabalhador, composto por vários dispositivos que o fabricante tenha conjugado contra um ou mais riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho.”

Anexo I, item I:

“I - EPI PARA PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS COM DIFERENÇA DE NÍVEL

I.1 - Cinturão de segurança com dispositivo trava-queda para proteção do usuário contra quedas em operações com movimentação vertical ou horizontal.

I.2 - Cinturão de segurança com talabarte:

- a) cinturão de segurança com talabarte para proteção do usuário contra riscos de queda em trabalhos em altura; e
- b) cinturão de segurança com talabarte para proteção do usuário contra riscos de queda no posicionamento em trabalhos em altura.”

A Comissão Europeia, responsável pela elaboração dos regulamentos, normas técnicas e diretivas define:

“Equipamentos de proteção individual (EPI) são produtos que o usuário pode usar ou segurar para se proteger contra riscos no trabalho, em casa ou durante atividades de lazer.”

(Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia, 2016)

A definição pela OSHA²

“Equipamentos de proteção individual, comumente chamados de “EPI”, são equipamentos usados para minimizar a exposição a riscos que causam ferimentos e doenças graves no local de trabalho.”

(OSHA Occupational Safety and Health Administration, n.d.)

Pela Norma Regulamentadora 35, a definição de cinturão de segurança tipo paraquedista:

“Cinturão de segurança tipo paraquedista: Equipamento de Proteção Individual utilizado para trabalhos em altura onde haja risco de queda, constituído por um dispositivo preso ao corpo destinado a deter e distribuir as forças de queda pelo menos nas partes superior das coxas, pélvis, peito e tronco.”

(Ministério do Trabalho e Emprego, 2023)

A definição de Equipamento de Proteção Individual contra queda é ampla e muitas vezes pode variar entre normas. A NR35 deixa claro em vários itens que o EPI é o cinturão paraquedista, no entanto a NR-6 já estabelece o EPI como o conjunto de cinturão e elemento de ligação.

O cinturão de segurança tipo paraquedista que devem atender as normas ABNT NBR 15835³ e NBR 15836⁴ e devem ser certificados e possuir o respectivo Certificado de Aprovação (CA) emitido pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Essa questão do conjunto é uma herança da antiga NBR 11370, onde se testava o elemento de ligação junto com o cinturão paraquedista. Em 2010, quando foram publicadas quatro normas de equipamentos baseadas nas normas europeias, o teste dos equipamentos passou a ser separado o que faz sentido pois o desempenho de um não é influenciado pelo desempenho do outro.

Existem situações em que o cinturão pode ser utilizado sem o emprego de um talabarte ou trava queda, como por exemplo: uma descida assistida em um espaço confinado (corda

²Administração de Saúde e Segurança do Trabalho

³EPI contra queda de altura - Cinturão de segurança tipo abdominal e talabarte para posicionamento e restrição.

⁴EPI contra queda de altura - Cinturão de segurança tipo paraquedista.

conectada ao trabalhador, passando por uma polia bloqueante na entrada do espaço confinado), ou uma progressão artificial utilizada por profissionais de acesso por corda.

Para ficar mais claro, a utilização de um talabarte A ou B, não fará com que o cinturão deixe de reter o colaborador, da mesma forma que a utilização de um cinturão C ou D, não irá influenciar o desempenho do absorvedor de energia.

A certificação do conjunto Cinturão-elemento de ligação, é uma obrigatoriedade legal e se dá apenas através da seleção documental dos equipamentos pelo fabricante.

Vale reforçar que é uma obrigação legal e até que uma mudança na legislação ocorra, esta deve ser cumprida. No entanto também vale pontuar que esse conjunto trás diversos problemas de aplicação (ex. torres eólicas, sistema de proteção em carregamento de caminhões) além de vincular o fabricante à empresa direcionando as vendas.

CINTURÃO PARAQUEDISTA

O equipamento possui pontos de conexão para o elemento de ligação a ser utilizado na atividade. Em caso de queda, o cinturão retém o trabalhador e distribui a força de desaceleração por todo o corpo, reduzindo o risco de lesões graves na coluna vertebral e órgãos internos. O cinturão deve ser ajustado corretamente ao corpo do trabalhador, e é fortemente recomendado verificar se ele está em boas condições antes de cada uso.

O cinturão paraquedista simples é indicado para atividades em altura onde o trabalhador tenha os pés apoiados e que só será solicitado em caso de queda de altura.

Acesso por corda, resgate já pedem um cinturão paraquedista completo que permita o trabalhador ficar em posicionamento, suspensão e, se necessário, até realizar uma inversão.

ELEMENTOS DE LIGAÇÃO

Os elementos de ligação são os componentes que ligam o trabalhador ao sistema de ancoragem. São os elementos que em caso de queda irão bloquear ou tensionar transmitindo a energia cinética para o sistema de ancoragem retraindo o trabalhador.

Estes elementos de ligação (talabartes e trava queda) são passíveis de ensaios, auditorias, porém, como já vimos anteriormente, em função da legislação vigente, sua certificação está atrelada ao certificado do cinturão paraquedista.

A Norma Regulamentadora nº6 e Portaria MTP 672 de 08 de novembro de 2021 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2022), o Equipamento de Proteção Individual em altura é composto por cinturão paraquedista, talabarte e trava queda e, por este motivo, estes elementos de

devem constar no Certificado de Aprovação do Cinturão, mesmo não sendo testados em conjunto com o cinturão e não tendo influência no desempenho do outro.

Podemos discretizar os elementos de ligação em:

• **Talabartes** – Os talabartes são os elementos de ligação mais comuns, e podem ser de tipos:

- De segurança (NBR 15834⁵) com absorvedor de energia (NBR 14629⁶), para atenuar o impacto da queda e desacelerar o usuário.

- Os talabartes de segurança podem ser fixos, reguláveis.

- De posicionamento (NBR 15835⁷) - Reguláveis, tem a função de posicionar o trabalhador e permitir que tenha às mãos livres e uma posição estável para executar a atividade.

• **Trava-queda – dispositivos mecânicos de retenção de queda.**

Podem ser:

- Deslizantes em linha flexível (NBR 14626⁸) de corda ou cabo de aço. São aplicáveis em acesso por corda, balancim individual, atividades em andaimes e outras diversas situações;

- Deslizantes em linha rígida (NBR 14627⁹) de cabo de aço ou trilho vertical. São indicados como proteção permanente proteção em escadas fixas verticais;

- Retráteis – (NBR 14628¹⁰) São equipamento de comprimento autoajustável para utilização como um talabarte e travam em caso de queda. Proporcionam uma liberdade de movimento ao usuário. Como são acionados por velocidade, podem apresentar alteração de desempenho quando utilizados em ângulos muito abertos (>30º) por isso é importante se informar com o fabricante. Para aplicações na horizontal ou com risco de queda sobre quinas, é essencial que o equipamento tenha sido testado para tal utilização.

⁵ EPI contra queda de altura - Talabarte de segurança.

⁶ EPI contra queda de altura - Absorvedores de Energia.

⁷ EPI contra queda de altura - Cinturão de segurança tipo abdominal e talabarte para posicionamento e restrição.

⁸ EPI contra queda de altura - Trava quedas deslizante guiado em linha flexível.

⁹ EPI contra queda de altura - Trava quedas deslizante guiado em linha rígida

¹⁰ EPI contra queda de altura - Trava quedas retrátil

- Retrateis pessoais – São trava quedas de comprimentos até 2 metros que são utilizados como talabartes. Esse equipamento não possui uma norma ou requisito específico que contemple essa utilização, então são testados como tratados trava queda retrátil pela NBR 14628 que considera uma condição de uso diferente (deslocamento vertical, queda em livre sem pêndulo). Verifique com o fabricante as limitações de utilização do equipamento como: quais condições de queda é permitido utilizar (fator de queda 1 ou maior), o comportamento do dispositivo em utilizações na horizontal.

SISTEMA DE ANCORAGEM

O Sistema de Ancoragem é o coração do Sistema de Proteção Individual contra Queda pois sua função é receber e suportar as forças geradas em uma queda de um trabalhador.

Os sistemas de ancoragem são utilizados em todas as situações que existam atividades em altura e demandam um Sistema de proteção contra quedas, como:

- Telhados
- Torres
- Pórticos
- Andaimes
- Escadas
- Plataformas elevatórias
- Linhas de vida
- Trabalhos em espaços confinados

O Sistema de Ancoragem, assim como o SPIQ, é uma estrutura conceitual que pode, e deve, ser aplicada nas análises, verificações e seleções.

Se o responsável pelo sistema, ou projetista, tiver em mente a estrutura do SPIQ e do Sistema de ancoragem durante a elaboração do projeto e buscar a verificação de cada parte do sistema, a probabilidade de um projeto bem elaborado é bem grande.

Podemos ilustrar o sistema de ancoragem conforme visto na:

- Estrutura
- Ancoragem estrutura
- Dispositivo de ancoragem



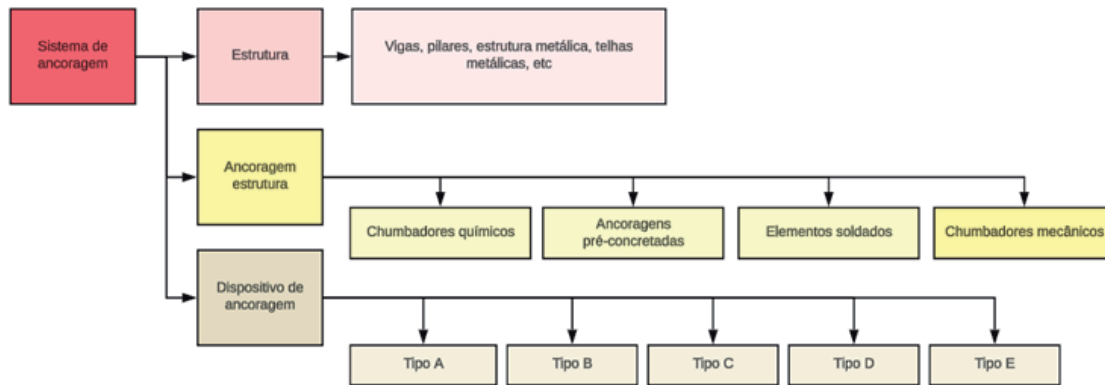


Figura 3 – Estrutura Sistema de ancoragem

Fonte: Autor

Vale lembrar que pontos de ancoragem é o local onde os equipamentos de proteção contra queda são conectados. Pode ser um ponto fixo (olhal de ancoragem, tripé, monoque) ou um ponto móvel (Troles, Elementos deslizantes de linhas de vida horizontais), mas sempre será integrante de um sistema de ancoragem.

O tipo de carregamento dos pontos pode variar entre um dinâmico de impacto (queda) ou estático (posicionamento e suspensão) em função da finalidade do sistema.

O que vai determinar se uma linha de vida horizontal é para restrição ou retenção é a sua localização e seleção dos elementos de ligação. Nem sempre é possível escolher a finalidade de um sistema no projeto devido à disposição do ambiente.

Se existe o risco de queda de altura, ou seja, o trabalhador irá executar uma atividade a menos de dois metros de uma borda e não é possível manter o trabalhador a no mínimo 50 cm da borda estando conectado ao sistema, não é possível considerar um sistema de restrição e sim de retenção.

ESTRUTURA

Se o Sistema de ancoragem é o coração do Sistema de proteção contra quedas, a Estrutura é o coração do sistema de ancoragem.

É comum em uma análise preliminar, o profissional iniciar a concepção e desenvolvimento da solução pela seleção e localização das estruturas que farão parte do sistema de ancoragem em função da atividade e áreas de risco de queda.

Toda vez que o sistema de ancoragem exija uma resistência da estrutura não prevista na sua concepção original, ou demande uma alteração na estrutura existente como, por exemplo, um furo de uma ancoragem estrutural, a estrutura deve ser verificada.

As treliças de sustentação da cobertura de um telhado são projetadas para um carregamento vertical e seus elementos sofrem ações de tração e compressão. Ao aplicar uma linha de vida horizontal ancorada no perfil inferior, é essencial realizar uma verificação quanto a resistência e deformação devido às ações de torção e flexão.



Figura 4 – ilustração treliças Fonte: Imagem pública - internet.

Esta verificação pode ser dirigida ao projetista do sistema ou a um profissional selecionado pelo proprietário do sistema, mas deve compor o Arquivo Técnico do sistema e deve estar, assim como todo o projeto, sob responsabilidade de um profissional legalmente habilitado da área de engenharia civil, mecânica, aeronáutica ou naval.

Alguns dispositivos são testados por normas que testam o dispositivo, substrato e ancoragem estrutural e certificam e garantem o desempenho do conjunto de forma pontual.

Nestes casos, o fabricante fornece toda a especificação de instalação incluindo os requisitos que a estrutura deverá atender. Mesmo utilizando estes dispositivos o responsável deve verificar a estrutura de forma global.



Figura 5 - Colapso de viga devido solicitação lateral de uma linha de vida horizontal.
Fonte: Acervo do autor

ANCORAGEM ESTRUTURAL

Este capítulo não tem a pretensão de exaurir o tema, por se tratar de um assunto extremamente amplo e com uma gama de cuidados e variáveis que impactam de forma significativa no resultado.

No entanto, apesar de complexo, podemos dizer que é um universo bem embasado por ensaios e análises estatísticas e, seguindo o rito de projeto, instalação e ensaios, a possibilidade de surpresas é bem reduzida.

O que o responsável pela segurança deve sempre buscar empresas com comprovada experiência no assunto para executar a instalação e todas as ancoragens estruturais instaladas, sejam chumbadores químicos ou mecânicos, devem ser testados antes da sua utilização para verificar a correta instalação e garantir o desempenho em caso de queda

Ademais, alguns processos devem ser considerados conforme descrito a seguir.

DIMENSIONAMENTO

Uma vez conhecida a direção de carregamento, o chumbador deve ser verificado quando a sua resistência e a do substrato onde será instalado.

O dimensionamento de um chumbador deve verificar:

- a resistência do chumbador
- a resistência do químico (apenas para químicos)
- a resistência do substrato às cargas normais
- a resistência do substrato às cargas de cisalhamento
- a resistência do substrato às cargas combinadas.

É recomendado que o método de dimensionamento siga a EN 1992-4:2015 (EESTI STANDARD, 2018) ou a recomendação de Projeto de fixações com chumbadores químicos (Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural, 2018).

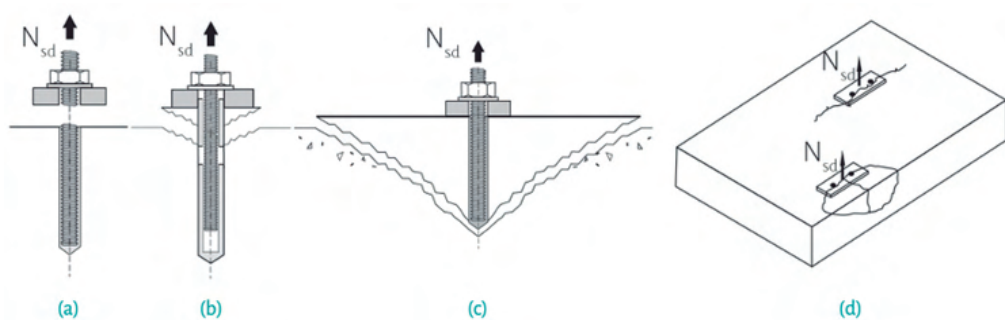


Figura 6 - Exemplo de Modos de falha à tração normal (chumbadores químicos)
Fonte (Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural, 2018)

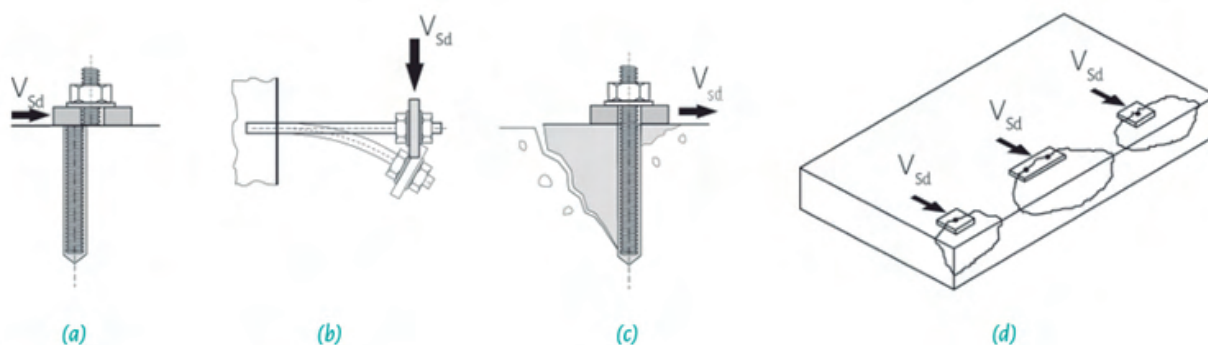


Figura 7 - Exemplo de Modos de falha ao cisalhamento (chumbadores químicos)
 Fonte (Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural, 2018)

CHUMBADORES QUÍMICOS

Os chumbadores químicos demandam alguns cuidados na instalação e, por este motivo, os ensaios de tração são condição fundamental para a liberação do ponto para uso. Os materiais utilizados nos chumbadores químicos são:

Viniléster

Os Viniléster são uma forma híbrida de resina poliéster reforçada com resina epóxi. (Bennett-Huntley, 2014). São especificamente indicadas para ambientes agressivos e, principalmente, que contenham solventes orgânicos.

A resistência das resinas Viniléster pode atender os requisitos de carregamento de um ponto de ancoragem, mas devido sua cura rápida, devem se tomar mais cuidado com os desvios de instalação. Locais mais quentes podem apresentar um tempo de cura e, portanto, manipulação da barra (tempo de gel) antes do processo de cura. Além de uma possibilidade maior de defeitos nas cadeias químicas durante a cura, esta característica pode às vezes dificultar, ou até inviabilizar a instalação.

Epóxi

As resinas epóxi têm desempenho superior se comparadas com resinas de poliéster e Viniléster. As resinas epóxi, apesar de terem os mesmos componentes base, contém grupos aromáticos o que as torna três vezes mais resistentes que a resina de Viniléster.

Além da resistência, a resina epóxi também é termicamente estável e capaz de absorver impactos muito maiores que as resinas de Viniléster e Poliéster sem nenhum dano. As resinas Epóxi também apresentam alta resistência à degradação ambiental e não formam bolhas quando expostas à água.

As resinas epóxi apresentam uma cura mais lenta, muitas vezes é necessário conduzir a instalação em um dia e os ensaios no dia seguinte. Apesar do inconveniente, a possibilidade de falhas devido ao manuseio da barra é bem reduzida, o que também reduz as possibilidades de falhas na instalação.

CHUMBADORES MECÂNICOS

Os chumbadores mecânicos indicados para sistemas de ancoragem são os conhecidos como parabolt (PBA) (Figura 8,a), os quais a haste do chumbador tem o mesmo diâmetro do furo. Não se deve utilizar os chumbadores CBA (Figura 8. b) para sistemas de proteção contra queda pela resistência e grau de liberdade da haste em solicitações laterais.



Figura 8 - Imagem ilustrativa a) Parabolt, b) Chumbador CBA (NÃO UTILIZAR)

Fonte: Imagem pública - internet

Os chumbadores mecânicos, também classificados como ancoragem de torque controlado, demandam, após a inserção da peça no furo, que sejam torqueados com um torque específico indicado pelo fabricante. Tanto o torque reduzido quanto o torque excessivo podem levar o chumbador à falha.

FURAÇÃO

O furo deve ser feito com um diâmetro maior que o diâmetro da barra a ser instalada. Essa relação é informada pelo fabricante do chumbador.

O embutimento máximo deve ser de 20 vezes o diâmetro e o mínimo de 4 vezes o diâmetro limitado a 40 mm. O embutimento efetivo da barra vai influenciar na resistência da ancoragem em função do plano cônico de carregamento do substrato.

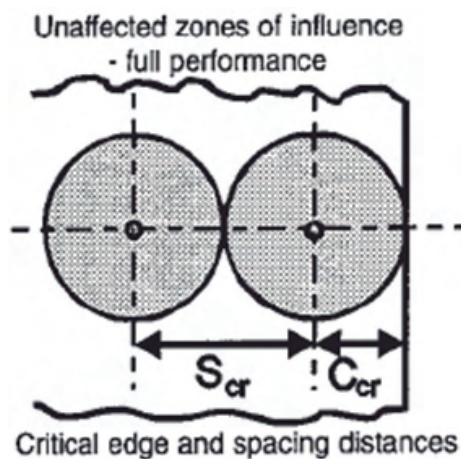
DISTÂNCIA DE BORDA E DISTÂNCIA ENTRE PONTOS

O dimensionamento dos pontos deve obter a distância mínima e crítica entre pontos e da borda.

É realmente muito comum encontrar instalações em topo de platibandas, onde mesmo que estejam em um pilar, ultrapassam as distâncias de borda estabelecidas.

O ensaio de arrancamento da inspeção inicial busca verificar a qualidade da fixação e cura, entretanto em função do espaçamento dos apoios, o ensaio não identifica essas falhas ou reduções. Essas distâncias devem ser fornecidas pelo projetista.

A)



B)

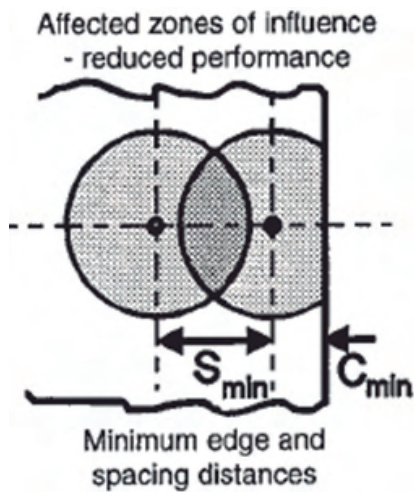


Figura 9 - Zonas de influência - a) Desempenho total - distância crítica,
b) Desempenho reduzido - distância mínima
Fonte: (Construction Fixing Association, 1995)

LIMPEZA

A limpeza do furo é um processo essencial e deve ser feita conforme orientação do fabricante do chumbador e na quantidade de vezes especificada pelo fabricante.

Alguns químicos dispensam a limpeza, mas esta orientação deve ser claramente declarada pelo fabricante e registrada pelo instalador no relatório de instalação.

DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM

O último componente do sistema de ancoragem, muitas vezes de forma errônea, é confundido com o próprio sistema de ancoragem. Não é incomum encontrar projetos de “linha de vida horizontal flexível” abstratos que não consideram a estrutura ou a ancoragem estrutural.

Esta prática é muito difundida no mercado atual e deixa uma lacuna na segurança dos sistemas de proteção, pois, apesar de apresentar uma documentação extensa (e na sua maioria com um responsável técnico) não verificam se todo o sistema de ancoragem vai atender os requisitos da norma.

Conforme vamos aprofundar o assunto mais adiante, os dispositivos podem ser projetados, e percebemos que na construção civil existe uma tendência a se optar por este tipo sob o argumento de redução de custos.

Vale reforçar que a busca pela redução de custos durante uma obra ou serviço de manutenção é uma busca válida, mas o sistema de ancoragem selecionado não pode carecer de segurança ou confiabilidade. Não é uma economia quando o sistema implantado não atende seu propósito.

TIPOS DE DISPOSITIVOS

Existem diversos tipos de dispositivos de ancoragem, cada um com suas próprias características e aplicação.

A NBR 16325 parte 1 classifica os tipos A, B, D e E¹¹ (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2024a), e, na parte 2, o tipo C (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2024b).

Não serão abordados todos os tipos neste guia pois o objetivo é dar ênfase aos dispositivos mais comuns e habituais em uma obra e para que o guia não fique muito extenso. Entretanto nada impede, ou exclui, a aplicação de qualquer tipo de dispositivo em uma obra.

Por exemplo, é completamente possível e viável a instalação de um dispositivo tipo D (linha de vida horizontal rígida em trilho) na periferia superior de um prédio para permitir a manutenção e limpeza da fachada por técnica de acesso por corda ou balancim individual, mas não é habitual.

Portanto, os dispositivos mais usuais são:

Tipo A

Os dispositivos tipo A são basicamente os postes, pilaretes e olhais. Geralmente sua instalação é através de uma ancoragem estrutural (chumbador químico ou mecânico), mas também podem ser fixados através de “contra chapa”.

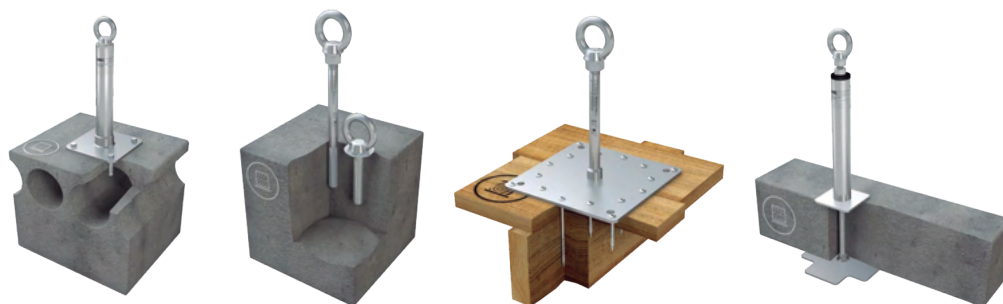


Figura 10 - Exemplos de alguns dispositivos tipo A
Fonte: ABS Safety - imagens cedidas

Tipo B

Os dispositivos de ancoragem tipo B são conhecidos como temporários ou transportáveis e sua principal característica é que dispensam ferramentas para a sua instalação e podem ser reutilizados inúmeras vezes durante sua vida útil.

“Temporário” é um termo que também tende a gerar algumas dúvidas no setor.

¹¹ Inserido na última revisão Publicada em 27/03/2024 e corrigida em 30/04/2024.

A NR-35 define:

“Sistemas de ancoragem temporários: São aqueles utilizados por um período de tempo pré-determinado sendo removidos após concluídos os serviços, como os sistemas montados para a execução de uma determinada tarefa ou trabalhos em uma frente de trabalho”

e no item 4.3 estabelece:

“4.3 O sistema de ancoragem permanente deve possuir projeto e a instalação deve estar sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado.”

Qual o período de utilização que podemos considerar como temporário? Um dia? Um mês? Dois anos? A norma não deixa claro esse período o que traz uma interpretação errônea de que um Sistema de Ancoragem, que será utilizado durante a obra (mesmo que esta dure 5 anos), é um sistema temporário.

O período de utilização não deve servir como única referência para a tomada de decisão sobre a elaboração ou não de um projeto e sim se existe intervenção na estrutura (furo, solda, corte, outros), vida útil do sistema instalado, risco de instalação. Lembrando que um projeto pode ser uma formalização simples contendo orientações de uso e equipamentos selecionados, evidenciando as verificações de compatibilidade, zona livre de queda e resistência da estrutura.

Por exemplo, algumas empresas instalam apenas pontos de ancoragem na cobertura e adotam a prática de instalação de linhas de vida horizontais temporárias. Além da instalação de linhas horizontais de cordas não ser uma prática recomendada, o risco de realizar uma instalação é o mesmo de não ter um sistema de proteção, tornando a atividade altamente crítica.

Os sistemas “temporários” devem possuir o mesmo nível de segurança de um sistema permanente¹².

O sistema de ancoragem pode ser composto apenas da estrutura e dispositivo de ancoragem e essa é uma característica positiva de alguns dispositivos tipo B, pois dispensam a aplicação de uma ancoragem estrutural, eliminando todo o processo de projeto e dimensionamento, instalação e ensaios que um chumbador, seja químico ou mecânico, demandam.

Os dispositivos tipo B são particularmente recomendados para a construção civil pois possibilitam a reutilização e, principalmente, são muito simples e rápidos de montar.

Quando o usuário atende a todos os requisitos de uso do manual do fabricante, os certificados fornecem uma garantia de desempenho, dispensando a necessidade de um projeto do dispositivo conforme NR 35, Anexo II, item 3.3 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2023).

Conforme dito anteriormente não serão apresentados toda a variedade de dispositivos que existem disponíveis no mercado. Serão apresentados dispositivos que são encontrados no mercado e que na visão do autor são os mais versáteis e aplicáveis à construção civil.

¹² Entende-se como sistema permanente todo sistema instalado através de utilização de ferramentas (chaves de boca)

CINTAS DE ANCORAGEM

Pilares, vigas e outros elementos estruturais, são facilmente encontrados em uma obra e geralmente em abundância. Estas estruturas são elementos naturais que podem compor o sistema de ancoragem desde que validados por um profissional legalmente habilitado, preferencialmente da área da engenharia civil, mecânica, aeronáutica ou naval.

Estes elementos permitem que sejam envoltos por uma cinta de ancoragem a partir daí se cria um ponto que possibilita a montagem de um sistema de linha de vida vertical ou horizontal.

Existem várias opções de comprimento e resistência o que torna aplicável em inúmeras situações. Podem ser de material têxtil ou cabo de aço com terminal prensado - nas duas opções deve-se observar o atrito com quinas.

Durante a montagem verifique que o ângulo de instalação seja maior que 90° e o conector possa receber carga em 3 direções e siga todas as orientações do fabricante.

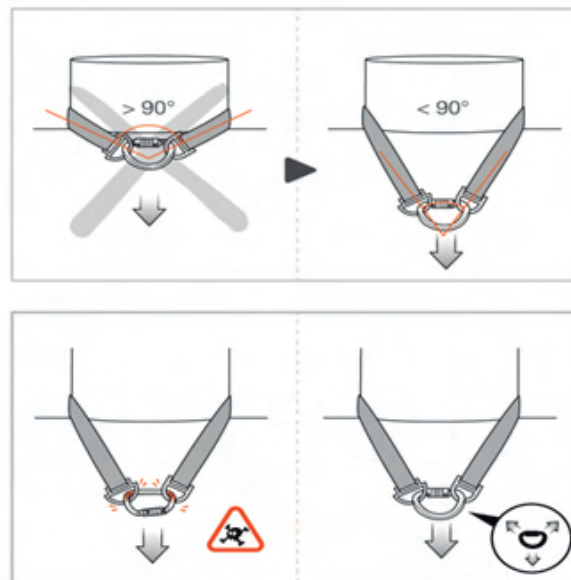


Figura 11 - Exemplos de aplicação de cinta de ancoragem
Fonte: (PETZL, 2024)

PONTO DE ANCORAGEM REMOVÍVEL.

Após o fechamento das paredes, podem ficar escassas as opções de locais para envolver com uma cinta de ancoragem. Neste caso é possível aplicar um ponto de ancoragem removível.

Este ponto de ancoragem é instalado diretamente em um furo no concreto substituindo os olhais e dispensando todo o processo de ancoragens com chumbadores (projeto, instalação, ensaios). O dispositivo já é testado e as verificações que devem ser feitas pelo PLH são: diâmetro do furo, profundidade do furo e a resistência do concreto.



Figura 12 Dispositivo de ancoragem removível para concreto
Fonte: imagem pública internet

O mecanismo de fixação é por expansão e permite a conexão de talabartes, trava quedas retráteis e, dependendo da bitola e da aplicação, até linhas de vida (verticais e horizontais). Após a conclusão da atividade, o dispositivo é removido e pode ser utilizado em outro local deixando apenas o furo a ser preenchido.

DISPOSITIVOS PARA VIGA I

Sem a necessidade de furação ou contra chapa, estes dispositivos são instalados na mesa, tanto superior, quanto inferior de um perfil I, W ou H.

Podem possuir roldanas para facilitar o deslocamento - principalmente aplicável em situações de acesso por corda - ou serem fixos, permitindo até a instalação de sistemas de linha de vida horizontais.



Figura 13 - Exemplos de dispositivos para vigas metálicas
Fonte: ABS Safety e IRUDEK - Imagem pública - internet

LINHAS DE VIDA HORIZONTAIS

Apesar das linhas de vida horizontais serem conhecidas como dispositivos tipo C, estas linhas transportáveis não possuem pontos de ancoragem móveis e geralmente são testadas e certificadas como tipo B.

Geralmente são linhas de 20 metros até 30 metros para uso de dois a quatro usuários simultaneamente. A montagem e desmontagem leva apenas alguns minutos e é possível reutilizar inúmeras vezes em inúmeras situações e locais de diferentes distâncias.

O fabricante fornece a força resultante nos pontos de extremidade e as flechas em função do comprimento de instalação e número de usuários dispensando a necessidade de cálculos e dimensionamentos do dispositivo.

É importante sempre considerar o risco da instalação de um sistema temporário e sempre buscar um lugar seguro conforme a Figura 14. Se o risco de instalação for o mesmo de uma atividade sem sistema, deve se optar por um sistema permanente e instalação por equipe especializada.

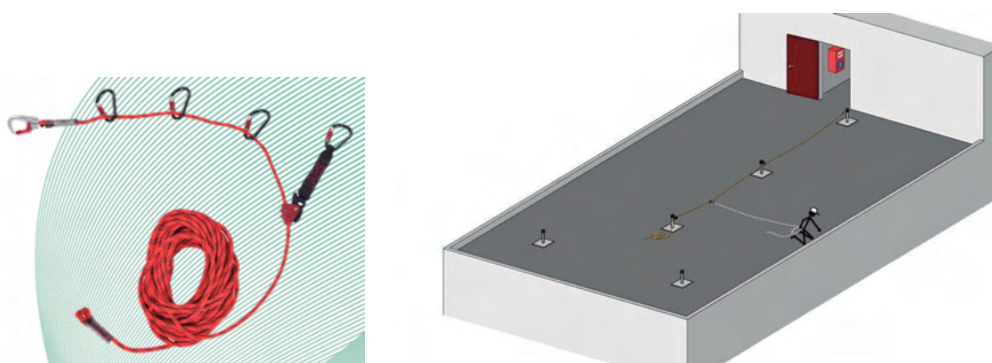


Figura 14 - Linha de vida horizontal temporária
Fonte: ABS Safety

CONFIABILIDADE

A engenharia tem diversas ferramentas para desenvolver um sistema seguro. Ensaios, métodos de predição (dimensionamento e projeto), avaliação da conformidade (certificação) e acompanhamento (inspeção) e não é diferente na proteção contra quedas.

A Norma Regulamentadora nº35, no anexo II, item 3.3 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2023) determina que os dispositivos de ancoragem devem atender uma das seguintes opções:

- “a) ser certificado;*
- b) ser fabricado em conformidade com as normas técnicas nacionais vigentes sob responsabilidade do profissional legalmente habilitado; ou*
- c) ser projetado por profissional legalmente habilitado, tendo como referência as normas técnicas nacionais vigentes, como parte integrante de um sistema completo de proteção individual contra quedas.”*

Cada item representa uma diferença significativa de confiabilidade e estes conceitos devem estar claros pois vão determinar o nível de confiabilidade do sistema e/ou impactar na sua demanda documental.

ENSAIO DE TIPO

Os ensaios de produtos são uma prática básica para qualquer projetista de produto pois verificam o desempenho de forma empírica e auxiliam a identificar desvios que o projetista não teria como prever.

No entanto temos que aplicar os ensaios de forma consciente pois além de apresentar um alto custo, se conduzidos de forma errada irão apresentar resultados divergentes do esperado.

Conforme citado anteriormente, a Norma Regulamentadora nº35, Anexo II, item 3.3 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2023) , determina que os dispositivos das alíneas b) e c) devem atender as normas técnicas nacionais vigentes e isso implica ao atendimento das normas ABNT NBR 16325-1 e ABNT NBR 16325-2.

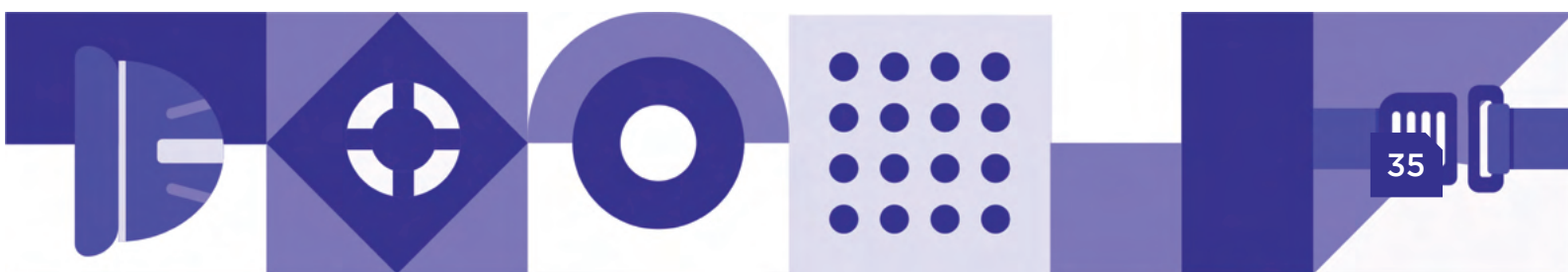
As normas citadas são normas técnicas de produtos e estabelecem todos os requisitos, estrutura, equipamentos e procedimentos necessários para verificar o desempenho de um dispositivo de ancoragem e considerá-lo apto para a sua aplicação, ou seja, um simples ensaio de carga não valida o desempenho de um dispositivo de ancoragem.

Além disso, as normas NBR 16325 estabelecem quais são as marcações necessárias que o produto deve possuir para ser identificado e comunicar ao usuário final os cuidados durante o uso, e as informações que devem ser apresentadas no manual, como orientações de inspeção e manutenção, procedimentos de instalação e limites de uso e outros.

Os ensaios da NBR 16325 não são procedimentos para serem conduzidos em campo para validar a resistência de um dispositivo ou uma ancoragem estrutural. São ensaios para serem conduzidos por um técnico capacitado em um laboratório equipado e controlado.

O que provavelmente será uma surpresa para o leitor é saber que os ensaios da NBR 16325 além de destrutivos, representam somente a amostra ensaiada então além de não ser viável conduzir os ensaios conforme a norma para validar a instalação no campo, possuir apenas um laudo de ensaio não é suficiente para comprovar a adequação do dispositivo de ancoragem.

Qual a garantia que o responsável pela segurança tem de que a amostra ensaiada é a mesma que a fornecida?



CONTROLE DE QUALIDADE

Uma vez que a amostra do dispositivo atenda a norma, é necessário ter uma garantia de que o dispositivo fornecido é o mesmo que foi testado.

Para que o fabricante possa garantir que a sua produção em série de um determinado dispositivo atenda o esperado em um ensaio de produto, é necessário que a produção apresente o menor desvio possível, ou seja, o produto produzido é semelhante à amostra ensaiada.

Para isso o fabricante deve possuir um sistema de gestão e controle de qualidade do seu processo produtivo, o que significa que os desvios naturais e conhecidos que ocorrem na produção de um produto serão monitorados e controlados. Isso torna a produção mais homogênea e, portanto, pode-se dizer que os resultados dos ensaios passam a ter correlação com o que foi produzido.

Por exemplo, é impossível que um furo em uma peça componente de um dispositivo linha de vida, seja usinado exatamente com o mesmo diâmetro e no mesmo local. Existem fatores como o operador, o desgaste da ferramenta que irão gerar variações no diâmetro e, por menor que seja, podem causar algum impacto na funcionalidade da peça. No caso do diâmetro, uma redução pode inviabilizar uma conexão, e um aumento pode gerar um grau de liberdade indesejado na conexão.

Quem deve responder se determinado desvio é tolerável ou crítico é o fabricante e sua equipe de engenharia. No exemplo dado, é muito provável que o diâmetro reduzido de um furo não seja crítico (a não ser que impeça a conexão de outra peça), mas a fabricação de um absorvedor de energia já representa outro nível de criticidade.

Dentro de uma abordagem estatística, o fabricante deve produzir de forma a promover a repetibilidade dentro da especificação pretendida (exato e preciso).

É importante que o sistema de gestão da qualidade seja certificado (exemplo: NBR ISO 9001), pois além das auditorias internas, o sistema também será auditado por um Organismo de Auditoria e Certificação de Sistemas de Gestão independentes.

Por este motivo, quando selecionar um dispositivo, o ensaio conforme norma e o controle do processo produtivo certidão fatores determinantes para aumentar a confiabilidade e garantir o desempenho necessário em uma situação de queda.

PRODUTOS CERTIFICADOS

Uma forma mais simples de ter a garantia dos fatores citados acima é buscar produtos certificados.

A Certificação de produto é a comprovação de que todo o processo citado acima foi conduzido e que determinado produto atende os requisitos normativos de ensaio e marcação e sua produção é controlada.

Um Organismo de Certificação de Produto (OCP) será o responsável por coletar amostras aleatórias na produção do fabricante e encaminhar para o laboratório acreditado para os ensaios. Conduzirá as auditorias e verificações necessárias do processo produtivo e por fim emitirá um documento atestando que aquele produto atende todos os requisitos necessários.

Geralmente o Certificado é emitido por um órgão governamental ou associação, como por exemplo o Certificado de Aprovação dos EPIs que é emitido pelo Ministério do Trabalho ou equipamentos intrinsecamente seguros certificados pela UL.

Infelizmente não existe um órgão nacional que certifique os dispositivos de ancoragem, mas a Norma Regulamentadora nº 35 (Anexo II, item 3.3) (Ministério do Trabalho e Emprego, 2023) também não define que a certificação deva ser nacional, apenas diz que o “dispositivo pode ser certificado”.

Sendo assim, podemos recorrer aos produtos com certificações estrangeiras e tomando a própria NBR 16325 como referência, podemos afirmar que os produtos que atendem a EN 795 passam pelos mesmos requisitos de ensaio e verificação.

Um produto certificado traz uma garantia ao seu sistema de proteção contra quedas quanto ao desempenho do produto, requisitos e informações gerais e o mais importante, dispensa um projeto do dispositivo (não de um SPIQ) e um ensaio específico do produto.

Os Organismos de Auditoria e Certificação de Sistemas de Gestão focam nos processos, controles e vale ressaltar a diferença de sistemas de produção certificados e produtos certificados.

ENSAIOS DE CAMPO

Os dispositivos já testados (NR35, Anexo II, item 3.3 alínea a e b (Ministério do Trabalho e Emprego, 2023)) não têm a necessidade de repetir o teste em campo conforme norma técnica nacional vigente, até por serem ensaios destrutivos.

Se o dispositivo não tem o certificado, é importante que o fabricante forneça o laudo de ensaio conforme a NBR 16325 aplicável junto com a Anotação de Responsabilidade Técnica do produto (CONFEA-CREA ART) do profissional legalmente habilitado responsável pela fabricação do produto.

Se o dispositivo é projetado, deve seguir uma norma de projeto que estabeleça critérios e métodos de cálculo validados para o dimensionamento. No geral, optar por dispositivos certificados ou fabricados proporciona mais confiabilidade e garantias.

No que diz respeito às ancoragens estruturais, estas demandam um ensaio de validação pois, apesar do chumbador possuir uma certificação (EOTA), o desvio se apresenta na instalação.

As ancoragens estruturais para proteção contra quedas devem ser 100% testadas após a instalação e antes da utilização. A carga de ensaio deve ser determinada no projeto conforme método de dimensionamento adotado:

- BS 8539 (British Standards Institution, 2012)
- EN 1992 (EESTI STANDARD, 2018)
- ETAG001-C (European Organisation for Technical Approvals, 2001)

O projetista deve considerar na determinação da carga de ensaio o acréscimo de 25% da carga atuante para obter a equivalência estática da solicitação dinâmica (HILTI, 2010).

SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS APLICADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Tendo as obrigações legais em vista, o responsável pela segurança agora deve focar na proteção dos seus empregados contra queda de diferença de nível e essa proteção, não precisa ser complexa e nem tampouco onerosa.

O objetivo é buscar a solução na medida certa para a atividade e, para tal, temos que olhar as peculiaridades do setor e entender o que o ambiente e atividade nos proporcionam de condições.

Por exemplo, na construção de um edifício, considerando apenas as etapas de montagem de cimbramento, armações, formas e concretagem. Cada etapa apresenta um cenário diferente com demandas diferentes.

O layout das formas e a quantidade de pessoas envolvidas na atividade impactam diretamente na solução e, por este, motivo, ter uma solução “de prateleira” nem sempre vai atender os requisitos do local.

Por outro lado, pela característica e velocidade de execução das atividades, é necessário buscar soluções simples, de fácil implantação e uso. A mudança de cenário é muito rápida em uma obra.

Da mesma forma que não se deve implantar um sistema ineficaz, ou seja, apenas para manter o funcionário conectado, mas em caso de queda não irá proteger, também não se deve buscar soluções lentas e complexas de implantação, pois desacelerar o ritmo de produção ou complicar a implantação gera resistência pelos próprios usuários.

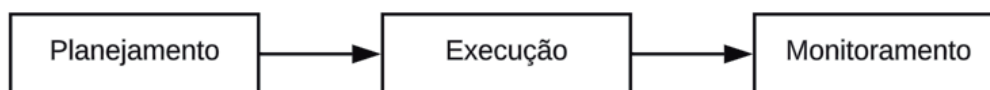
O segredo está em conciliar eficácia, proteção com simplicidade e produção pois desta forma se mantém o nível de segurança e proteção e não gera resistência na implantação e uso por parte da equipe.

Quanto menos o usuário tiver que se preocupar com o sistema durante a execução da sua atividade melhor.

Deve se vencer o preconceito de que o sistema de proteção não é necessário ou que é muito complexo - “Apenas uma linha de vida horizontal atende” – e romper com a cultura de se preocupar apenas com a existência de documentos e um responsável. Documentos são importantes, bem como o seu conteúdo. Ter um documento que não possui as informações mínimas necessárias para garantir e evidenciar a eficácia de um sistema tem o mesmo valor que uma folha em branco.

Temos que ser realistas quanto a real característica técnica dos sistemas de proteção. Não se trata de engenharia de foguetes, mas não pode ser negligenciado ou rotulado com algo simples. Será simples se a situação permitir, do contrário, existem ritos e análises que devem ser consideradas na implantação e levarão para uma solução mais complexa.

O grande desafio do responsável pela segurança é definir qual o melhor sistema de proteção contra quedas e consequentemente o sistema de ancoragem e a chave está em entender a importância de cada etapa no processo de implantação e seguir o rito até sua conclusão.



O leitor deve ter em mente que seguir um processo não significa que a implantação deve ser demorada, complexa e nem tampouco onerosa. A busca sempre será por soluções mais simples de implantação e utilização e que demandem menos conhecimento técnico dos usuários e manutenções mais viáveis e econômicas.

Existe uma tendência de se implantar linha de vida horizontal flexível como solução para a grande maioria das situações de trabalho em altura, no entanto, é muito comum que a solução não cumpra um requisito fundamental de proteção como por exemplo, a zona livre de queda.

Por exemplo, linhas de vida horizontais, para trabalhos com diferença de nível de 3,6 m, para múltiplos usuários conectados através de um talabarte (que indica uma Zona Livre de queda mínima de 5,0 m) não protegem o trabalhador em caso de queda. Se houver uma queda o trabalhador irá se bater contra o solo ou obstáculo.

PLANEJAMENTO - PROJETO E SELEÇÃO DE UM SPIQ E SEU SISTEMA DE ANCORAGEM

Mas o que exatamente um sistema de proteção deve atender? Com base na Norma Regulamentadora 35 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2023):

“35.6.2 O SPQ deve:

- a) ser adequado à tarefa a ser executada;
- b) ser selecionado de acordo com a AR;
- c) ser selecionado por profissional qualificado ou legalmente habilitado 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 vigentes à época de sua fabricação ou construção; e
- f) ter todos os seus elementos compatíveis e submetidos a uma sistemática de inspeção”

Os itens a e b estão diretamente ligados à análise do que ser executado através de levantamento de campo, planejamento e análise de risco sistemática.

O item c indica a importância de um profissional da área de segurança do trabalho envolvido no processo. Cabe apontar que muitas vezes a formação em segurança não é suficiente para dar a capacitação necessária para o desenvolvimento de uma solução otimizada, mas o envolvimento de um profissional focado na segurança é essencial.

O item d evidencia que o sistema deve suportar as cargas de uma queda e quando falamos em sistema, como será visto mais a frente, temos que considerar as estruturas e ancoragens estruturais que farão parte do sistema.

O item e e f remetem às normas técnicas aplicáveis e a importância de ensaios de produtos para garantir o desempenho proposto e a importância das inspeções.

É recomendado que as soluções sejam elaboradas por uma equipe multidisciplinar e vários setores para que todas as demandas sejam ouvidas e equilibradas no desenvolvimento da solução. Estes itens devem ser observados e evidenciados na seleção, na elaboração de um projeto e na implantação de um sistema de proteção contra quedas.

Podemos elencar três requisitos essenciais que todo Sistema de Proteção contra Quedas deve atender:

1. Resistência às solicitações de uso - Seja um sistema de retenção, restrição ou posicionamento e suspensão, o sistema a ser implantado deverá suportar as cargas da sua utilização e de uma possível queda (no caso dos sistemas de retenção). Não temos uma referência nacional que possa guiar o projetista quanto aos requisitos de resistência dos sistemas, mas podemos usar como referência às normas britânicas BS 7883 (British Standard Institute, 2019) ou BS 8610 (British Standards Institution, 2017).

2. Altura livre necessárias para a queda - O sistema deve ter uma zona livre de queda requerida (ZLQr) menor que a zona livre de queda disponível (ZLQd) e essa verificação deve constar no projeto do sistema. Essa verificação garante que o trabalhador não vá se chocar contra o solo, ou outro obstáculo, durante o alongamento do sistema.

3. Limite da força de impacto - O sistema deve absorver a energia cinética desenvolvida durante a queda de forma a limitar a desaceleração ao trabalhador e, portanto, a força de impacto protegendo-o de lesões por desaceleração.

Já temos estudos e trabalhos nas comissões de estudos normativos voltadas para a proteção de trabalhadores mais pesados e mais leves.

Para isso, a etapa de planejamento é fundamental, pois é quando a equipe de segurança do trabalho, juntamente com o projetista, avalia e seleciona o sistema mais adequado para os colaboradores.

ANÁLISE DE RISCO DO AMBIENTE

O trabalho em altura é usualmente classificado simplesmente como um “Risco de acidente” o que as vezes torna a análise superficial e não auxilia os profissionais de segurança a tomar as melhores decisões. No senso comum dos profissionais de segurança o risco de queda de altura se resume apenas a caracterização normativa do trabalho em altura:

“3.2.1... toda atividade com diferença de nível acima de 2,0m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.”
(Ministério do Trabalho e Emprego, 2023)

Algumas perguntas podem auxiliar a caracterizar a atividade a ser executada e iniciar o processo de levantamento de dados de entrada para implantação, ou seja, quais são as características e requisitos que o sistema implantado deverá atender?

- Qual a atividade a ser executada?
- Quantos trabalhadores estarão envolvidos nessa atividade?
- Será necessário o uso de ferramentas?
- Como os trabalhadores acessam e regressam do local da atividade?
- Qual a altura que a atividade irá se desenvolver?
- Consigo executar por outro método de trabalho que não envolva altura?
- Consigo implantar um sistema de proteção coletiva?
- Existem estruturas próximas ou acima que possam ser utilizadas no Sistema de Ancoragem?

Não é raro, depois de fazer algumas perguntas, surgir soluções diferentes ou até a possibilidade de simplificar a solução já conhecida. Em alguns casos, por exemplo, dependendo da necessidade de movimentação do colaborador, é possível substituir uma linha de vida horizontal por um simples ponto de ancoragem e um trava queda retrátil. A regra é clara: A segurança não depende da complexidade e custo da solução, mas sim da engenharia aplicada por trás da solução.

O Grau de Risco de Queda de Altura pode ser definido como a combinação da probabilidade de ocorrência do evento e consequência do evento “queda de altura”, mas como comparar um acesso em escada fixa com um trabalho sobre telhado? Será que essa definição é suficiente para guiar o responsável em uma tomada de decisão ou na melhor seleção de equipamentos? Ambas as atividades são acima de 2 metros e possuem risco de queda. Será que as duas atividades apresentam o mesmo risco?

Com o objetivo de melhorar a análise, vamos focar no termo “Risco de queda de altura”. Onde podemos discretizar e tratar cada parte de forma separada.

Tomando como referência a OSHA (órgão americano de administração de saúde e segurança ocupacional) que define o perigo de queda como:

“O perigo de queda é qualquer fator no local de trabalho que possa causar a perda de equilíbrio ou apoio do corpo e que resulte em uma queda”

(OSHAS Occupational Safety and Health Administration, 2011)

Ao aplicar essa definição do canteiro de obra podemos identificar vários fatores podem levar à perda de equilíbrio, ou apoio do trabalhador levando a uma queda. Alguns fatores listados, mas não esgotados, são:

- Ferramentas e equipamentos no piso;
- Tubulações;
- Irregularidades na estrutura (vigas invertidas, telhas);
- Organização do canteiro;
- Materiais armazenados;
- Piso escorregadio;
- Superfície frágeis (telhas, claraboias);
- ...

Todos esses ou outros fatores não listados podem gerar uma queda, mas não necessariamente de altura.

Prosseguindo com o nosso desenvolvimento, podemos dizer que um trabalhador localizado em uma laje apresenta risco de queda de altura?

A resposta mais provável é: “depende de onde ele está”. E a resposta está correta e aponta para um conceito chamado “borda de queda”, que implica identificar onde está a borda que apresenta a diferença de nível e definir a área de risco.

A Norma regulamentadora aponta a altura do nível, mas deixa de fora um fator importante para caracterizar o risco de queda de altura que é a distância da borda.

A distância de borda define qual é a área daquele ambiente de trabalho que pode ocorrer uma queda de altura. Podemos ver na Figura 15, que, toda a região que tenha uma distância menor que dois metros, será considerada uma região de risco de queda de altura.

Se o trabalhador do exemplo está localizado na região cinza, ele pode vir a tropeçar e cair, mas está distante da borda e, portanto, não existe o risco de queda de altura.

Por outro lado, se o trabalhador está próximo de uma superfície que não possui resistência, essa superfície deve ser desconsiderada como um apoio confiável e as suas bordas indicadas, como ilustrado na Figura 15 a região em torno da claraboia.

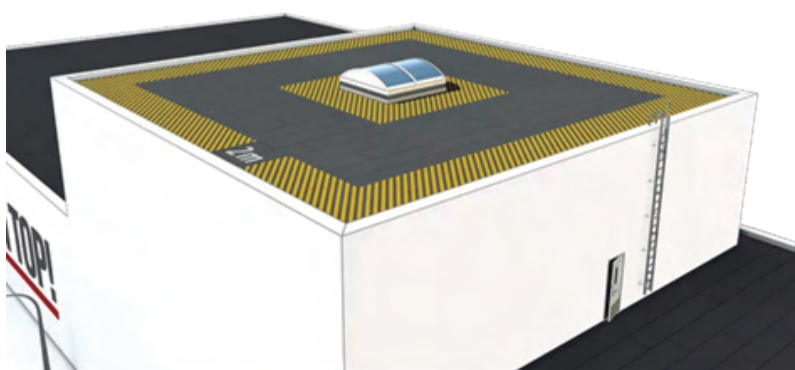


Figura 15 – Áreas de risco de queda de altura indicados em amarelo-preto
Fonte: ABS Safety - <https://www.absturzschutz.de/handbuch-der-absturzschutz.html>

Dessa forma podemos concluir que o risco de queda de altura é a soma dos seguintes fatores:

- a probabilidade de uma perda de equilíbrio, ou sustentação, em uma superfície de trabalho localizada em:
 - uma distância menor que dois metros de uma borda; e
 - uma altura maior ou igual a dois metros¹³.

A aplicação deste conceito em um canteiro de obras é muito importante e pode simplificar muitas atividades e soluções propostas.

¹³ Algumas empresas sediadas no Brasil adotam alturas menores que dois metros devido regulamentos estrangeiros.

DESLOCAMENTO

Vale ressaltar que é importante entender em uma análise de risco de queda de altura que o trabalhador se desloca em altura. Existe um trajeto que ele irá percorrer para chegar no local da atividade e retornar para uma área segura.

A análise do risco de queda em altura deve contemplar todo o percurso que o colaborador vai percorrer para executar a atividade até o seu retorno a um ponto seguro.

Essa análise é tão importante que direciona a seleção do sistema de proteção contra queda para uma solução que proporcione a liberdade de movimento necessária ao colaborador para exercer sua atividade.

Segue abaixo algumas características dos sistemas de proteção com relação à liberdade de movimento do usuário:

Linha de vida horizontal - permite o deslocamento horizontal paralelo a linha. O elemento de ligação utilizado (talabarte ou trava queda) pode ampliar o raio de atuação, mas deve-se tomar cuidado com as bordas e risco de queda em pêndulo.

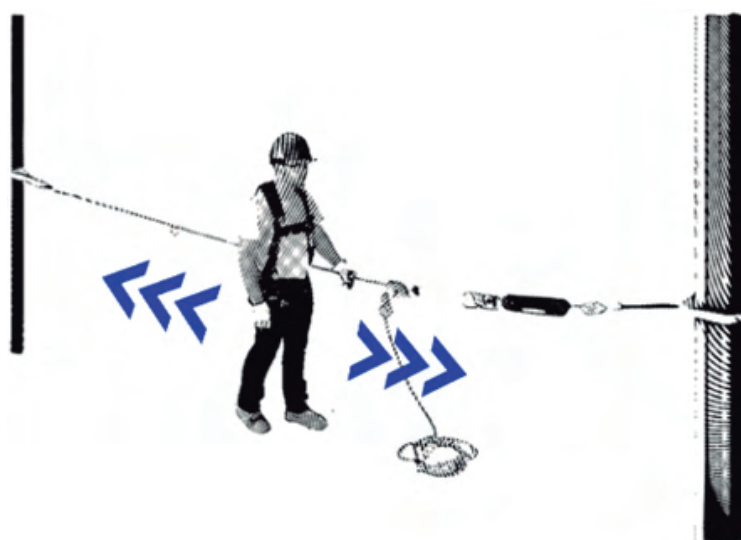


Figura 16 – Deslocamento seguro do trabalhador conectado em uma linha de vida horizontal por um elemento de ligação (talabarte ou trava queda).

Fonte: Autor

Trava queda retrátil - Permite um deslocamento em uma área circular. O raio do círculo é informado pelo fabricante em função da inclinação com o eixo vertical. Por exemplo, alguns fabricantes informam que se trava quedas retrátil pode ser utilizado até 30 graus do eixo vertical. Esta angulação representa metade da altura entre o ponto de conexão do trava queda retrátil e o elemento de conexão do cinturão. Muita atenção ao trabalhar nestas inclinações limites pois pode aumentar o espaço de travamento (aumento de ZLQ requerida) e é uma condição de pêndulo.

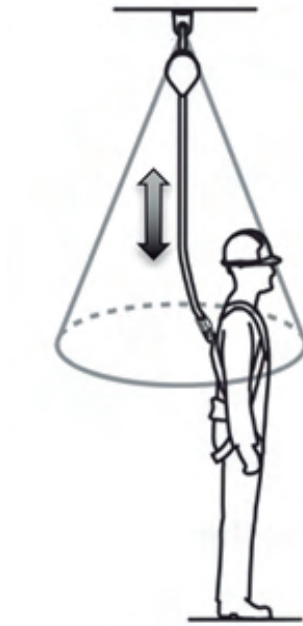


Figura 17– Deslocamento seguro permitido utilizando um trava quedas retrátil
Fonte:(Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2017) Alterada

Trava queda retrátil pode ser utilizado na altura do piso desde que exista essa orientação por parte do fabricante e seja testado e aprovado para quedas sobre bordas. Equipamentos testados para queda em borda, garantem o funcionamento na horizontal e apresentam um cabo reforçado, capaz de suportar uma queda em uma quina de borda 0,5 mm. A utilização do trava quedas retrátil nesta condição permite uma grande área de trabalho seguro, mas pode implicar em risco de queda em pêndulo em função do comprimento máximo do trava queda retrátil e a distância da ancoragem com relação a borda.

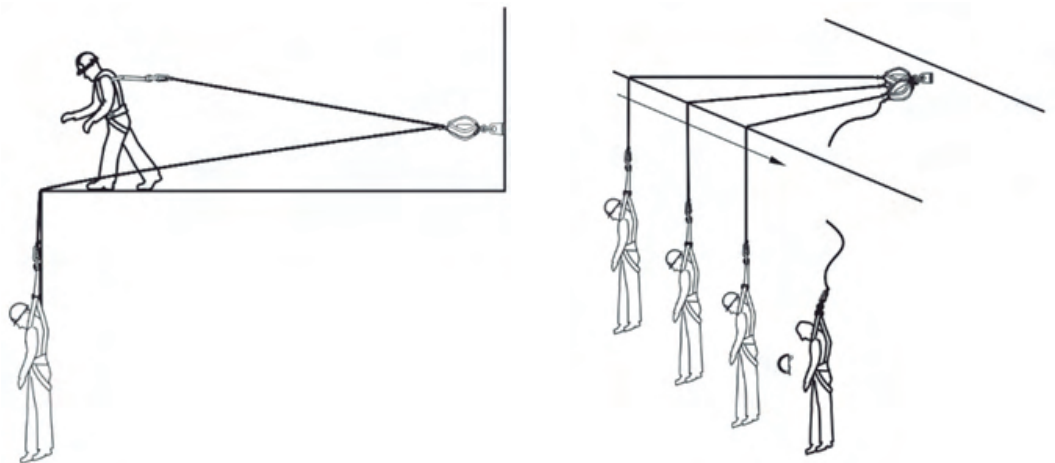


Figura 18 Utilização horizontal do trava queda retrátil e ilustração de queda em pêndulo.
 Fonte: (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2017) alterada



Figura 19 Exemplo de utilização de trava queda retrátil no canteiro de obra.
 Fonte: <https://www.engineeredfallprotection.com/srl-self-retracting-lifelines>

TELHADOS

Quando tratamos de telhados e coberturas a norma italiana UNI 11560 (Ente Italiano di Normazione, 2014) fornece um guia de desenvolvimento e análise de risco para sistemas de ancoragem permanentes em coberturas e traz três fatores para análise:

SUPERFÍCIE PERCORRÍVEL

Muitas atividades que aparentemente não tem uma exposição em altura acontecem sobre superfícies frágeis que podem quebrar e o trabalhador cair através da superfície.

Um bom exemplo, são telhas translúcidas, telhas de fibrocimento (principalmente se molhadas).

Esse fator de análise está diretamente relacionado com a perda de apoio e sustentação do colaborador é aplicável e, diversas situações, mas principalmente em atividades em telhados e coberturas.

Em coberturas frágeis deve-se prever a implantação de passarelas de acesso e outros meios seguros de deslocamento como pranchas.

Um alerta sobre uso de pranchas: As pranchas devem sempre estar apoiadas sobre duas estruturas (terças) por isso são mais indicadas para deslocamento subindo a água do telhado (perpendicular às bordas). Em deslocamentos paralelos as calhas, as treliças se encontram a distâncias maiores que as pranchas o que pode gerar o colapso e queda mesmo utilizando as pranchas devido à falta dos dois apoios.

INCLINAÇÃO

Ainda com ênfase em coberturas, a inclinação do local de trabalhos é outro fator importante a ser considerado.

Inclinações de até 5 graus geralmente não apresentam nenhuma medida a ser tomada, mas sempre deve-se avaliar a possibilidade de escorregamento. Algumas telhas metálicas são pintadas e apresentam baixa aderência, principalmente se existe alguma umidade no local.

Inclinações de 5 graus até 15 graus já devem ser observadas, avaliadas e adequadas com a implantação de superfícies antiderrapante ou degraus. Vale salientar que os sistemas de linha de vida horizontal são testados até 15 graus e não devem ser utilizados como pontos de sustentação e apoio por gerarem uma multiplicação da carga atuante como força resultante nos pontos de ancoragem de extremidade.

PROTEÇÃO DAS PERIFERIAS

A proteção das periferias está associada à existência ou não de um anteparo (guarda corpo, platibanda, fechamento lateral) de altura mínima de 1,20 metros de forma que elimine a exposição a borda da periferia da edificação.

Portanto, podemos considerar que não existe o risco de queda em altura se o local de trabalho, mesmo que em cima de uma edificação, apresente:

- baixa inclinação;
- uma superfície de resistência suficiente para que o colaborador se desloque com segurança; e
- com fechamento lateral.

Considerando todos os fatores apresentados, podemos afirmar que o risco de queda de altura está associado à disposição física do ambiente onde será executada a atividade.

ZONA LIVRE DE QUEDA

A verificação da Zona Livre de Queda é essencial para garantir que o trabalhador em caso de uma queda não venha a se chocar contra um obstáculo durante o acionamento do sistema de proteção contra quedas.

Zona Livre de Queda disponível (ZLQd) - trata-se da altura entre o solo, ou primeiro obstáculo e o trabalhador. É o que o ambiente e a disposição das máquinas e objetos do local de trabalho proporcionam.

Em uma fábrica, por exemplo, podemos ter máquinas, porta-paletes e diversos outros elementos que podem ser considerados obstáculos em uma queda em determinada região.

Na construção civil, temos estruturas de andaimes e cimbramentos, pavimentos, armações e uma infinidade de elementos que podem ser entendidos como obstáculos.

Zona Livre de Queda requerida (ZLQr) - está diretamente relacionada com o sistema de proteção contra queda. Ela pode ser traduzida com a altura mínima necessária e requerida pelo SPIQ para que o trabalhador, em caso de uma queda, não se choque contra o solo ou obstáculo devido ao alongamento do sistema e se mantenha a um metro acima (altura de segurança).

A Zona Livre de Queda requerida pode ser considerada a partir do ponto de ancoragem (ZLQr_A) do elemento de ligação (por exemplo, a altura do gancho do talabarte conectado à estrutura) ou da superfície de trabalho (ZLQr_S) onde o trabalhador se encontra (exemplo aplicado em trava quedas retráteis).

É importante fazer essa distinção, pois alguns elementos de ligação como trava quedas retráteis pessoais (também conhecidos como talabartes retráteis), têm uma função muito semelhante a um talabarte e as suas informações de alongamento em caso de acionamento consideram alturas diferentes e podem levar a uma interpretação errada das informações.

Por fim, temos que qualquer implantação de um Sistema de proteção seguro deve ser verificada se a Zona Livre de Queda requerida é menor que a Zona Livre de Queda disponível.

$ZLQ_r < ZLQ_d \rightarrow$ Sistema seguro

O responsável pela segurança deve considerar todos os fatores do SPIQ para a obtenção da ZLQ requerida.

Por exemplo, um sistema de linha de vida horizontal onde o trabalhador está conectado através de um talabarte de segurança com absorvedor de energia deve considerar não só que o fabricante do talabarte indica como zona livre de queda requerida, mas também o acréscimo de altura decorrente da flecha gerada na linha de vida horizontal em caso de queda.

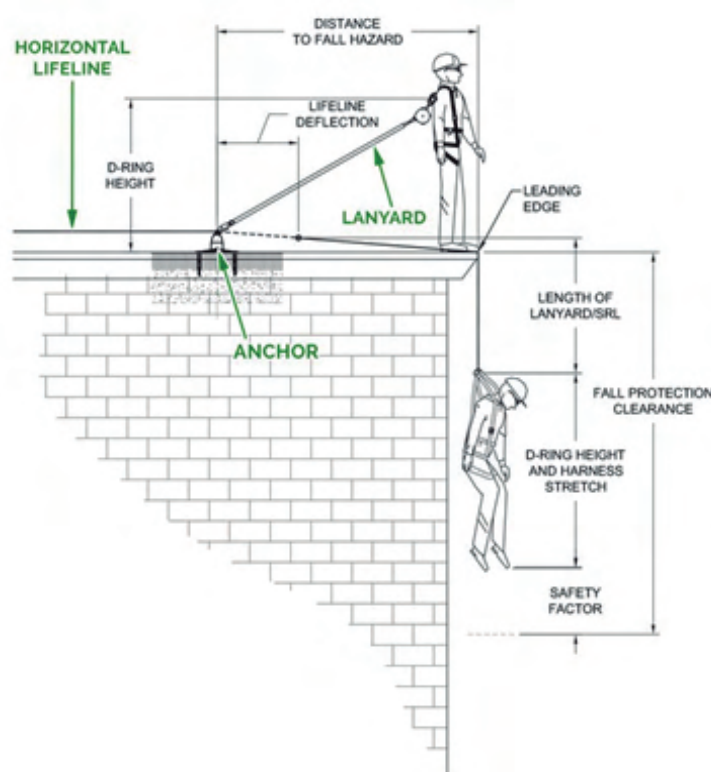


Figura 20 Ilustração de deformação da linha em uma situação de queda

Fonte: <https://caisafety.com/wp-content/uploads/2018/02/fall-clearance-roof-hll3.jpg>

DOCUMENTAÇÃO, CÁLCULOS, VERIFICAÇÕES E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O projeto¹⁴ de um sistema de ancoragem deve ser realizado por um profissional qualificado, que deve levar em consideração as solicitações aos pontos de ancoragem, a aplicação e os tipos de dispositivos a serem utilizados.

A instalação do sistema de ancoragem deve ser realizada por profissionais treinados e qualificados, que devem seguir rigorosamente as instruções do fabricante e as normas técnicas aplicáveis.

Após a instalação, o sistema de ancoragem deve ser ensaiado para verificar se está em perfeitas condições de funcionamento. Os ensaios devem ser realizados por profissionais qualificados, que devem seguir rigorosamente as normas técnicas aplicáveis.

Antes de falar sobre os projetos é importante ressaltar que existe uma diferença entre projeto de um dispositivo de ancoragem e de um Sistema de Proteção Individual contra Quedas.

O projeto de um dispositivo (Ex. linha de vida horizontal) deve estar inserido dentro de um projeto maior do sistema de proteção contra queda conforme determinado pela NR-35, Anexo II, item 3.3, alínea c:

“ser projetado por profissional legalmente habilitado, tendo como referência as normas técnicas nacionais vigentes, como parte integrante de um sistema completo de proteção individual contra quedas”

(Ministério do Trabalho e Emprego, 2023)

O memorial será o documento onde constará todas as considerações adotadas para a seleção, e/ou dimensionamento do sistema. Se existe um projeto de um dispositivo que será fabricado para aquela estrutura (usinagem, montagem, etc.) e que não foi testado como um produto, o memorial deve conter os cálculos adotados de forma clara e objetiva.

Se o projetista optou por utilizar produtos certificados ou fabricados, o memorial toma um caráter descritivo onde fará as verificações de adequabilidade em função dos requisitos do fabricante.

Ex. Zona Livre de Queda do sistema selecionado em comparação com a Zona Livre de Queda disponível no local.

Todos os documentos elaborados (projeto, memorial, plano de inspeção etc.) e evidências (registros fotográficos, notas fiscais, certificados de calibração, relatório de instalação, relatório de inspeção, etc.) irão compor o Arquivo Técnico do sistema, também chamado de Data book.

¹⁴ Entende-se por projeto a representação gráfica do sistema através de desenhos técnicos, cotas e especificações materiais, instalação e inspeção

O Arquivo Técnico são todos os documentos relacionados ao projeto, instalação e inspeções que comprovam e evidenciam o histórico de implantação. Sem esta documentação os elementos instalados não podem ser considerados um sistema de ancoragem adequado para proteção contra quedas.

O Arquivo Técnico do sistema deve ficar sob guarda do proprietário da edificação ou empreendimento durante toda a vida útil do sistema. Todas as inspeções, manutenções, ensaios que serão realizadas ao longo da vida útil irão resultar em documentos que deverão ser anexados aos Arquivo Técnico.

EXECUÇÃO

Chegou o momento de executar o que foi planejado, projetado e concebido e um alerta para o leitor que ainda não possui experiência com esta etapa, tenha a ciência de que esta é a etapa mais crítica de todo o processo de implantação.

É claro que se a primeira etapa não for executada de forma adequada, o resultado não será satisfatório, mas uma primeira etapa concluída adequadamente, também não garante que a execução saia a contento e isso se deve principalmente à ausência de supervisão durante a instalação e produção dos registros dos sistemas instalados e testados;

Um sistema instalado não pode ser considerado um sistema de proteção se não tiver as evidências do que foi instalado e da sua conformidade com projeto. A partir deste conceito, podemos elencar alguns registros importantes e necessários para esta etapa:

Evidências e certificados dos materiais adquiridos - Se o projeto especificou um chumbador epóxi com certificação EOTA, deve existir algum documento que comprove que o material adquirido e instalado (ex.: nota fiscal, foto da bisnaga com número de lote). Esta prática é válida para todos os componentes, desde o chumbador até os dispositivos de ancoragem.

Registro fotográfico da instalação - Não apenas um registro geral, mas um registro de cada ponto instalado, bem como seu ensaio inicial devem ser registrados a fim de comprovar como foram entregues, que foram testados e atendem os requisitos previstos. Por exemplo, um item impossível de se verificar após a instalação é a profundidade de embutimento de uma barra roscada. Se o relatório apresentar uma foto da furação, da barra passa a ser um histórico do que foi executado.

Evidência de equipe capacitada - A equipe responsável pela instalação deve ter conhecimento das nuances e técnicas necessárias para realizar a instalação. Principalmente para a instalação de chumbadores químicos e mecânicos que possuem uma grande possibilidade de desvios, se torna essencial que a equipe seja capacitada e indicado quem executou a instalação.

Inspeção e ensaio de liberação (Inspeção Inicial) - Mesmo com todo o controle da equipe e materiais é de extrema importância a inspeção inicial e ensaios antes da liberação do uso. É muito comum, principalmente em chumbadores químicos e mecânicos, falharem na inspeção inicial. Deve-se ensaiar 100% dos pontos instalados.

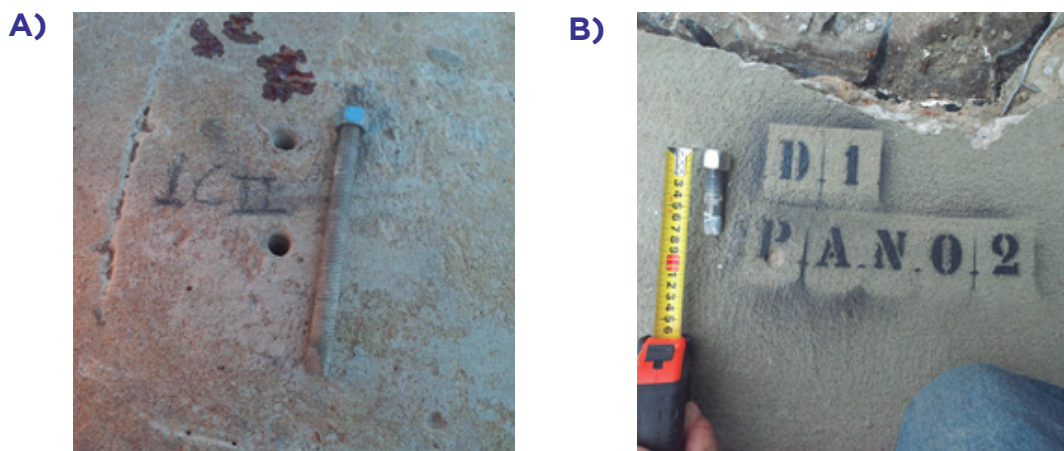


Figura 21 Registro de ensaio de pontos falhos. a) barra inserida sem componente químico
b) barra cortada - embutimento insuficiente e não conformidade em função do projeto.

Fonte: acervo do autor

Certificado de Calibração dos instrumentos e equipamentos utilizados - Se o projeto aponta um torque específico de instalação, deve ser utilizado um Torquímetro e este Torquímetro deve possuir o certificado de calibração de no máximo um ano. Isso vale para o equipamento de ensaio de arrancamento e qualquer outro instrumento a ser utilizado para medir um item crítico.

MONITORAMENTO

Uma vez que a etapa de execução tenha sido realizada com êxito, não só o sistema de ancoragem, mas todo o Sistema de Proteção Individual contra Quedas deve ser monitorado a fim de acompanhar os possíveis desgastes em função do ambiente e tempo.

INSPEÇÕES

As inspeções periódicas devem ocorrer para sistemas e EPIs dentro de um período de 12 meses, no entanto, alguns fatores podem justificar a antecipação desse período, como por exemplo exposição a ambientes agressivos e produtos químicos.

“NR 35 -4.1.2 A inspeção periódica do sistema de ancoragem deve ser efetuada de acordo com o procedimento operacional previsto no item 6 deste Anexo, 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 (doze) meses.”

Principalmente os materiais têxteis sofrem com poeiras, químicos (ex. concreto, tinta e outros) e exposição à ultravioleta e devem ter atenção redobrada.

A Norma Regulamentadora nº35 é bem clara sobre a necessidade e o papel de cada inspeção no item 35.6.6 e principalmente a necessidade de registro da inspeção inicial e periódica (35.6.6.4).

Uma questão importante a se levantar é que apenas as inspeções rotineiras que tiverem pontos reprovados devem ser registradas.

“35.6.6.4 Devem ser registradas as inspeções iniciais, periódicas e aquelas rotineiras que tiverem os elementos do SPIQ recusados.”

A inspeção rotineira é aquela verificação visual que o usuário faz antes de utilizar o equipamento. Não é uma inspeção detalhada e nem realizada por um inspetor mais capacitado.

Muitas empresas têm implantado o registro diário das inspeções rotineiras e não tem se mostrado eficaz.

O tempo que o usuário poderia estar avaliando o EPI de forma rápida e importante antes uso é substituído pelo trabalho burocrático do preenchimento de longos formulários.

O problema é que como não ocorre uma mudança ou alteração significativa do equipamento de um dia para o outro, o usuário se vê preenchendo os mesmo OK para os mesmos itens diariamente e isso o leva a perder o foco do equipamento e negligenciar a inspeção e apenas anotando “OK” para todos os itens. Não é incomum encontrar equipamentos danificados no campo com os formulários preenchidos como aptos.

Por outro lado, as mesmas empresas não aplicam as inspeções periódicas onde o equipamento é avaliado no detalhe e cada ponto é registrado.

O monitoramento do sistema é essencial, mas aplicar de forma adequada é imperativo para um resultado representativo e confiável.

MATERIAIS

A seleção dos materiais e a avaliação de compatibilidade faz parte do processo de projeto e é comum a aplicação de aço austenítico INOX 304 ou 316, na esperança de uma vida útil indeterminada.

Entretanto com o passar dos anos, em função do ambiente, condições de instalação e as vezes qualidade do material, o inox também está suscetível à corrosão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Os sistemas de ancoragem são essenciais para a segurança dos trabalhadores em altura. O projeto, instalação e ensaio desses sistemas devem ser realizados por profissionais qualificados. A manutenção regular dos sistemas de ancoragem é fundamental para garantir sua eficácia.

Além disso, é importante que os trabalhadores em altura sejam treinados para usar corretamente os sistemas de ancoragem e os EPIs contra quedas.

A adoção de sistemas de ancoragem e o cumprimento das normas técnicas e de segurança são medidas fundamentais para prevenir quedas de altura e garantir a segurança dos trabalhadores que atuam em atividades em altura.

BIBLIOGRAFIA

Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural. (2018). Abece 005:2018 - Projeto de fixações com chumbadores químicos em elementos de concreto.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2017). ABNT NBR 16489-2017 - Seleção e uso de EPIs Projeto em Consulta Nacional.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2024a). NBR 16325-1 - Proteção contra queda de Altura - Parte 1: Dispositivos de ancoragem tipos A, B, D e E. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2024b). NBR 16325-2 - Proteção contra queda de Altura - Parte 2: Dispositivos de ancoragem tipos C.

Bennett-Huntley, E. (2014). Epoxy Resin vs Vinylester vs Polyester: Use and Application Overview. Composite Resin Developments, 90(July), 104–119. Retrieved from www.compresdev.co.uk

British Standard Institute. (2019). BS 7883:2019 - Personal fall protection equipment - Anchor systems - System design , installation and inspection – Code of practice. 147.

British Standards Institution. (2012). BS 8539:2012 - Código de prática para seleção e instalação de âncoras pós-instaladas em concreto e alvenaria.

British Standards Institution. (2017). BS 8610:2017 - Equipamento de proteção individual contra quedas - Sistemas de ancoragem - Especificação.

Construction Fixing Association. (1995). CFA GN: Anchor Selection. (December).

EESTI STANDARD. (2018). EN 1992-4:2018 - Eurocode 2 - Design of concrete structures - Part 4 : Design of fastenings for use in concrete (EVS) Estonian. EESTI STANDARD.

Ente Italiano di Normazione. (2014). UNI-11560-2014 - Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura - guida per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione (p. 40). p. 40.

European Organisation for Technical Approvals. (2001). ETAG 001-C - METAL ANCHORS FOR USE IN CONCRETE - Annex C: DESIGN METHODS FOR ANCHORAGES. (August), 1–34.

HILTI. (2010). Fastening Technology Manual Dynamic Design for Anchors.

Ministério do Trabalho e Emprego. (2018). Manual de auxílio na interpretação e Aplicação da Norma Regulamentadora no35 Trabalho em altura. Sustainability (Switzerland), (2), 1–89.

BIBLIOGRAFIA

Ministério do Trabalho e Emprego. (2020). NR18 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.

Ministério do Trabalho e Emprego. (2022). NR 06 - Equipamentos De Proteção Individual Epi. Ministério Do Trabalho e Previdência, (06), 1–12. Retrieved from <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-06-atualizada-2022-1.pdf>

Ministério do Trabalho e Emprego. (2023). Norma regulamentadora no 35 - Trabalho em altura (pp. 1–23). pp. 1–23. Retrieved from <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/NR35atualizada2023.pdf>

Ministério do Trabalho e Emprego. (2024). NR-18 Construção Civil 2024. (18).

OSHA Occupational Safety and Health Administration. (n.d.). Personal Protective Equipment. Retrieved October 17, 2024, from <https://www.osha.gov/personal-protective-equipment>

OSHAS Occupational Safety and Health Administration. (2011). Construction Focus Four: Fall Hazards. Occupational Safety and Health Administration Standard (OSHAS), 1(September). Retrieved from https://www.osha.gov/dte/outreach/construction/focus_four/falls/falls_ig.pdf

Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia. (2016). Regulamento (Ue) 2016/ 425 do Parlamento Europeu e Conselho. Jornal Oficial Da União Europeia, 93, 51–98. Retrieved from [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/DirectivasEuropeias/Documents/Regulamento UE 2016 425 do Parlamento Europeu que revoga a Diretiva 89 686 CEE.pdf](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/DirectivasEuropeias/Documents/Regulamento UE 2016 425 do Parlamento Europeu que revoga a Diretiva 89 686 CEE.pdf)

PETZL. (2024). technical-notice-CONNEXION-FIXE-VARIO (pp. 1–22). pp. 1–22. SINTRICOMB. (2022). SINTRICOMB - Estatística acidentes. Retrieved October 17, 2024, from <https://sintricomb.com.br/estudo-mostra-que-40-dos-acidentes-de-trabalho-no-brasil-sao-por-queda-de-altura/>

Publicações *CBIC*

Acesse o site da CBIC (www.cbic.org.br/publicacoes) e baixe os livros gratuitamente.
Disponíveis em português, inglês e espanhol

INOVAÇÃO

COMAT
COMISSÃO DE MATERIAS,
TECNOLOGIA, QUALIDADE E
PRODUTIVIDADE



Guia de Desenvolvimento e Adoção de Plataformas de Produto na Construção (2025)



E-Book – Inovação Aberta e em Rede na Construção Civil (2024)



Guia Orientativo da Construção em Aço – Boas Práticas (2019)



Guia Orientativo da Construção em Aço – Boas Práticas (2019)



Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (2019)



Habituação 10 anos no Futuro – Relatório Final (2018)



Habituação 10 anos no Futuro – Sinais (2018)



RoadShow BIM (2018)



Guia Esquadrias para Edificações (2017)



COLETÂNEA – BIM



Cartilha do BIM (2016)



Norma de Desempenho: Panorama Atual e Desafios Futuros (2016)



Catálogo de Inovação na Construção Civil (2016)



Boas Práticas Para Entrega Do Empreendimento – Desde a Sua Concepção (2016)



Análise dos Critérios de Atendimento à Norma de Desempenho ABNT NBR 15.575 (2016)



Guia de Elaboração de Manuais (2014)



Dúvidas Sobre a Norma de Desempenho – Especialistas Respondem (2014)



2º Caderno de Caso de Inovação na Construção Civil (2014)



Estratégias para a formulação de Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para a indústria da Construção Civil (2013)



Guia da Norma de Desempenho (2013)



Tributação Industrialização e Inovação Tecnológica na Construção Civil (2013)



1º Caderno de Casos de Inovação na Construção Civil (2011)

SUSTENTABILIDADE

CMA
COMISSÃO DE MEIO
AMBIENTE



Cidades resilientes e a urgência por projetos Net Zero Water



Construções Verdes: Os desafios e vantagens das construções sustentáveis



Guia Orientativo Normas de Conservação de Água (2019)



O Futuro da Minha Cidade – Manual 2ª Edição (2018)



Energia na Construção (2017)



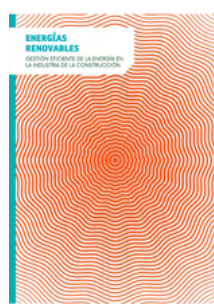
Gestão de Recursos Hídricos na Indústria da Construção (2017)



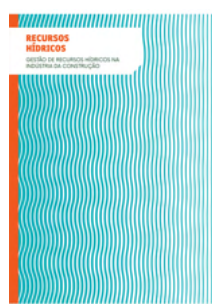
Gestão de Recursos Hídricos na Indústria da Construção – English Version (2017)



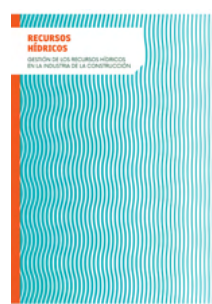
Energias Renováveis (2016)



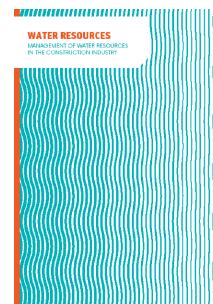
Energias Renováveis – Versión en Español (2016)



Recursos Hídricos (2016)



Recursos Hídricos – Versión en español (2016)



Recursos Hídricos – English Version (2016)



Mapeamento de Incentivos Econômicos Para a Construção Sustentável (2015)



Mapeamento de Incentivos Econômicos Para a Construção Sustentável– Versión en Español (2015)



Guia de Compra Responsável (2015)



Guia de Compra Responsável – Versión en español (2015)



O Futuro da Minha Cidade (2015)



Guia de Orientação para Licenciamento Ambiental (2015)



Guia de Orientação para Licenciamento Ambiental – Versión en español (2015)



Desenvolvimento Com Sustentabilidade (2014)



Desafio de Pensar o Futuro das Cidades (2014)

INFRAESTRUTURA

COINFRA
COMISSÃO DE INFRAESTRUTURA



Alocação de Riscos em Contratos de Obras Públicas (2024)



O reequilíbrio econômico-financeiro dos contratos administrativos de obras e serviços de engenharia (2022)



Os impactos da pandemia do coronavírus nos contratos de obra pública (2022)



Princípios Básicos para o Reequilíbrio Contratual



O labirinto das Obras Públicas – 2ª Edição (2022)



Relatório de Produção de Índices de Preços



Seminário BNDES – Novo Ciclo de Investimentos em Infraestrutura e a Transparência na Construção Civil (2019)



Distribuição de Riscos nas Concessões Rodoviárias (2018)



Impacto Econômico e Social da Paralisação das Obras Públicas (2018)



Excelência em Gestão na Construção (2017)



Concessões e Parcerias Público-Privado (2017)



Proposta para Ampliar a Aplicação em Estados e Municípios (2016)



Proposta para Ampliar a Aplicação em Estados e Municípios – English Version (2016)



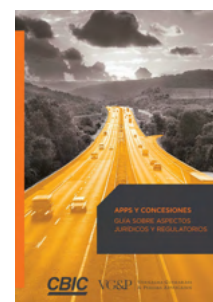
Proposta para Ampliar a Aplicação em Estados e Municípios – Versión en Español (2016)



Guia sobre Aspectos Jurídicos e Regulatórios (2016)



Guia sobre Aspectos Jurídicos e Regulatórios – English Version (2016)



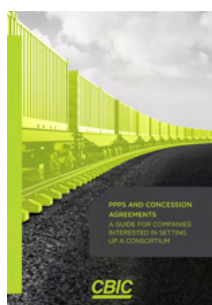
Guia sobre Aspectos Jurídicos e Regulatórios – Versión en Español (2016)



Proposta para Ampliar a Participação de Empresas 2ª Edição (2016)



Guia para Organização das Empresas em Consórcios (2016)



Guia para Organização das Empresas em Consórcios – English Version (2016)



Guia para Organização das Empresas em Consórcios – Versión en Español (2016)



Ciclo de Eventos Regionais Concessões e PPPs – Volume 2 (2016)



Ciclo de Eventos Regionais Concessões e PPPs – Volume 2 – English Version (2016)



Ciclo de Eventos Regionais Concessões e PPPs – Volume 2 – Versión en Español (2016)



Ciclo de Eventos Regionais Concessões e PPPs – Volume 1



Ciclo de Eventos Regionais Concessões e PPPs – Volume 1 – English Version (2016)



Ciclo de Eventos Regionais Concessões e PPPs – Volume 1 – Versión en Español (2016)



Um debate sobre Financiamento de Longo Prazo para Infraestrutura (2016)



PAC – Avaliação do Potencial de Impacto Econômico (2016)



PAC – Radiografia dos Resultados 2007 a 2015 (2016)



Encontro Internacional de Infraestrutura e PPPs (2015)



Encontro Internacional de Infraestrutura e PPPs – English Version (2015)



Encontro Internacional de Infraestrutura e PPPs – Versión en Español (2015)



Investimento Em Infraestrutura e Recuperação da Economia (2015)



Investimento Em Infraestrutura e Recuperação da Economia – English Version (2015)



Investimento Em Infraestrutura e Recuperação da Economia – Versión en Español (2015)



Proposta para Ampliar a Participação de Empresas 1ª Edição (2015)



Proposta para Ampliar a Participação de Empresas 1ª Edição – English Version (2015)



Proposta para Ampliar a Participação de Empresas 1ª Edição – Versión en Español (2015)



Cartilha CBIC – TCU (2014)



Distratos na Incorporação Imobiliária (2019)



Desmistificando a Incorporação Imobiliária e o Patrimônio de Afetação (2019)



Jornada da Incorporação Imobiliária | Vendas Digitais



II Encontro Nacional sobre Licenciamentos na Construção (2019)



Letras Imobiliárias Garantidas e o Crédito Habitacional (2017)



Indicadores Imobiliários Nacionais (2017)



Cartilha - Por Uma Nova Cultura Urbana (2017)



Caderno - Por Uma Nova Cultura Urbana (2017)



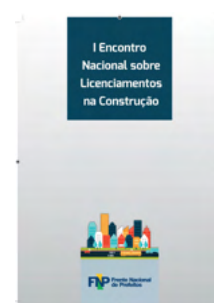
Perenidade dos Programas Habitacionais (2016)



Eficiência na Construção - Brasil mais Eficiente, País mais Justo (2014)



Custo da Burocracia no Imóvel (2015)



I Encontro Nacional sobre Licenciamento na Construção (2015)

RESPONSABILIDADE SOCIAL



Cartilha - Construindo juntos! Por um ambiente mais diverso e inclusivo na Indústria da Construção - 2023



Comunicação de Engajamento - Pacto Global (2019)



Boas Práticas na Construção x ODS (2019)



Ética e Compliance na Construção Civil - Fortalecimento do Controle Interno e Melhoria dos Marcos Regulatórios e Práticas (2016)



Ética e Compliance na Construção Civil - Fortalecimento do Controle Interno e Melhoria dos Marcos Regulatórios e Práticas - English Version (2016)



Ética e Compliance na Construção Civil - Fortalecimento do Controle Interno e Melhoria dos Marcos Regulatórios e Práticas - Versión en Español (2016)



Ética e Compliance - Volume I (2016)



Ética e Compliance - Volume I - English Version (2016)



Ética e Compliance - Volume I - Versión en Español (2016)



Ética e Compliance - Volume II (2016)



Ética e Compliance - Volume II - English Version (2016)



Ética e Compliance - Volume II - Versión en Español (2016)



Sustentabilidade na Indústria da Construção (2016)



Ética & Compliance (2015)



Avaliação de Impactos do Dia Nacional da Construção Social (2015)



Trabalhadores Da Construção (2015)



Mulheres na Construção (2015)



Passo a Passo da Tecnologia Social do Dia Nacional da Construção Social (2014)



Guia CBIC de Boas Práticas em Sustentabilidade na Indústria da Construção (2014)



Flores do Canteiro (2014)

POLÍTICAS TRABALHISTAS

CPRT
COMISSÃO DE POLÍTICA DE RELAÇÕES TRABALHISTAS



AS NOVAS NRs E A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (2022)



Guia básico para implantação de segurança e saúde nos canteiros de obra (2022)



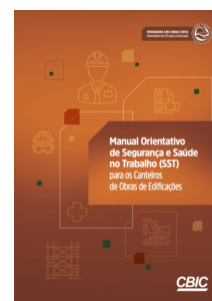
Guia do Sistema de Proteção Individual Contra Quedas (2022)



Áreas de Vivência (2022)



Livreto Nova NR-18 (2021)



Manual Orientativo de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) para os Canteiros de obras de Edificações (2021)



Informativo sobre a Nova NR18 (2021)



Segurança Saúde do Trabalho na Indústria da Construção Civil (2019)



Manual de Segurança e Saúde no Trabalho para Escavação da Indústria da Construção (2019)



Segurança e Saúde na Indústria da Construção – Prevenção e Inovação (2019)



Guia Contrate Certo – 3ª Edição (2018)



Manual de Segurança e Saúde no Trabalho para Instalação Elétrica Temporárias na Indústria da Construção. (2018)



Encargos Previdenciários e Trabalhistas no Setor da Construção Civil (2018)



Cartilha Edificar o Trabalho (2017)



Guia Prático para Cálculo de Linha de Vida e Restrição para a Indústria da Construção (2017)



Manual Básico de Indicadores de Produtividade na Construção Civil – Relatório Completo (2017)



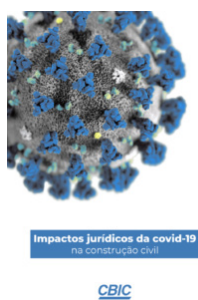
Manual Básico de Indicadores de Produtividade na Construção Civil (2017)



Guia Orientativo de Incentivo a Formalidade (2016)

JURÍDICO

CONJUR
CONSELHO JURÍDICO



Impactos jurídicos da Covid-19 na construção civil (2020)



Recuperação Judicial – Conceitos Básicos (2020)



Novos Marcos Regulatórios de Interface com a Construção Civil (2019)



Distratos na Incorporação Imobiliária (2019)



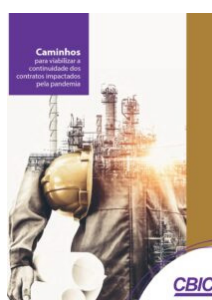
Desmistificando a Incorporação Imobiliária e o Patrimônio de Afetação (2019)

OBRAS INDUSTRIAIS

COIC
COMISSÃO DE OBRAS INDUSTRIAIS E CORPORATIVAS



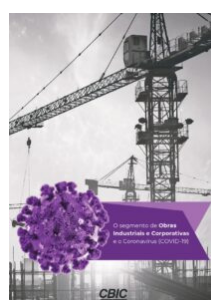
Cartilha – ESG no Segmento de Obras Industriais e Corporativas



Caminhos para viabilizar a continuidade dos contratos impactados pela pandemia



Guia Prático de Gestão Compartilhada – 2020



Coronavírus COIC (2020)



Guia BDI (2019)



Guia Contratos de Empreitada na Construção (2019)



Correalização:

SESÍ *Serviço Social da Indústria*

Realização:

CBIC