



PROJETO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL CONTRA QUEDAS

Uso deste dispositivo para prevenção dos riscos de queda vai muito além da linha de vida horizontal

É muito comum nas redes sociais as pessoas buscarem por informações sobre projeto de linha de vida horizontal.

As empresas, na busca pela adequação e prevenção dos riscos de queda, buscam no mercado por projetos de linha de vida horizontal e o mercado tem se adaptado e atendido a essa demanda específica.

No entanto, o projeto acaba ficando limitado apenas a uma simplificação teórica do dimensionamento de um dispositivo de ancoragem, negligenciando outros fatores importantes do projeto.

Análise de risco

O primeiro passo é realizar uma análise de risco bem embasada, não só caracterizando o risco pela altura de trabalho, mas também pela distância de bordas e identificação de outros fatores que possam gerar instabilidade, perda de apoio ou escorregamentos e tropeços no local de trabalho. Esta última afirmação tem o suporte da própria Norma Regulamentadora 35 que estabelece no item 35.5.5 que:

“Todo trabalho em altura deve ser precedido de AR”

(MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2023)

A análise de risco apontará para uma necessidade de proteção e será fundamental para a seleção um sistema de proteção contra quedas. Não são raras as vezes que a análise de risco aponta para uma solução mais simples, mais eficaz e menos onerosa, que não seja uma linha de vida horizontal.

Muitas empresas pecam ao implantar linhas de vida horizontais sem a devida e correta verificação como linhas de vida horizontais instaladas na carroceria de caminhões - Não atendem a Zona Livre de Queda e muitas vezes a resistência dos pilares instalados.

Uma vez os riscos analisados, o projetista iniciará o estudo dos deslocamentos necessários do trabalhador para acessar o local de trabalho, executar a atividade e retornar a área segura do seu ambiente de trabalho.

O projetista deve ter em mente que o projeto deve ser de um sistema de proteção individual contra queda e o estudo deverá verificar todas as particularidades do sistema de ancoragem, passando pela seleção do elemento de ligação e Equipamento de Proteção Individual com o objetivo de mitigar os riscos da atividade.

Esse estudo marca o início do projeto e o projetista terá o objetivo de desenvolver um sistema que garanta no mínimo três condições básicas determinadas na Norma Regulamentadora 35 (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2023) e que assegurem a adequação do sistema de proteção contra quedas.

Suportar as forças transmitidas e/ou multiplicadas na ocorrência da retenção de queda, levando em conta o efeito de impactos simultâneos ou sequenciais (NR 35, Anexo II, item 5.1.1, a) e b));

A zona livre de queda necessária (NR 35, Anexo II, item 5.1.1, c);

Uma força de impacto máxima de 6 kN no trabalhador (NR 35.6.11.d)).

A linha de vida horizontal, sendo um dispositivo tipo C, pela NBR 16325-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2024) não necessariamente tem que ser projetada. A Norma Regulamentadora 35 estabelece que o dispositivo pode atender um dos seguintes critérios:

“3.3 O dispositivo de ancoragem deve atender a um dos seguintes requisitos:

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. ”

(MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2023)

Sendo assim um projeto de um sistema de proteção contra queda não precisa necessariamente de um cálculo de dimensionamento de uma linha de vida - até por outros motivos como confiabilidade -. O projetista pode e deve priorizar a seleção de dispositivos certificados, testados e com seus processos produtivos auditados.

Além da confiabilidade no desempenho ser sensivelmente maior, o projetista ainda pode se valer das informações de força resultante e flecha fornecidas pelo fabricante e contornar folhas e folhas de cálculo.

Tendo estas questões em mente o projetista também deve observar os seguintes fatores:

Layout

A partir da identificação da zona de risco de queda é possível que o projetista determine ou selecione o melhor sistema que irá proporcionar uma proteção nas áreas de risco de queda em altura.

Em uma superfície percorrível, ou seja, que possua resistência suficiente para suportar o trabalhador e não existe o risco de queda através desta superfície, consideramos toda distância menor que dois metros da borda, como uma área de risco de queda de altura conforme ilustrado na Figura 1.

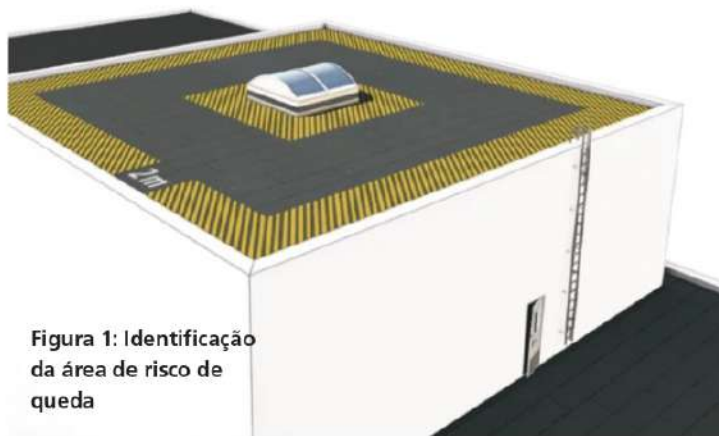


Figura 1: Identificação da área de risco de queda

Fonte: Imagem cedida ABS Safety [www.https://www.absturzschutz.de/en.html](https://www.absturzschutz.de/en.html)

Para proteção de coberturas e telhados, as linhas de vida horizontais são extremamente eficazes, no entanto o projetista deve estabelecer o layout da forma correta, focando também nas transições entre sistemas

Para melhor entendimento, vamos considerar a área de uma cobertura hipotética conforme Figura 2. Podemos identificar em amarelo, a área segura que a aplicação de um elemento de ligação pode proporcionar, sem colocar o trabalhador em risco de queda em pêndulo.

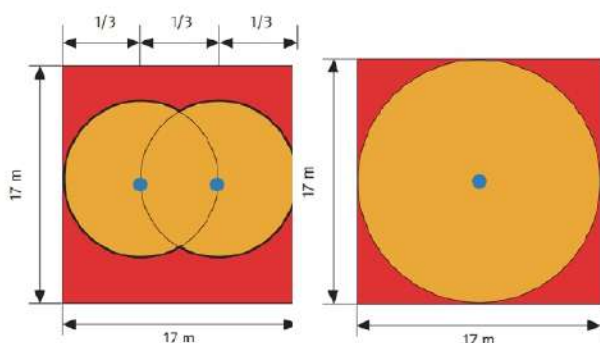


Figura 2: Área segura: 226,98 (78,5%); b) Área segura: 162,31 (56,2%)

Fonte: (DGUV - DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, 2015)

É possível observar que nem sempre aumentando a quantidade de pontos teremos uma maior proteção. A verificação da área segura, bem como o elemento de ligação a ser utilizado fazem parte da atribuição do projetista.

Zona livre de queda

Algumas linhas de vida horizontais flexíveis são implantadas atividades de baixa altura (a partir de 1,2 metros) e não é verificada a zona livre de queda requerida do sistema, ou seja, qual a altura que o trabalhador deve estar para que em caso de queda não venha a se chocar contra o solo ou obstáculo?

Um exemplo bem comum dessas aplicações inadequadas é em carregamentos de caminhões ou até mesmo na caçamba de caminhões. Mesmo se utilizando um elemento de ligação retrátil e de rápido bloqueio, a soma do espaço de travamento, altura de segurança e flecha da linha são muito superiores à altura de trabalho, levando o trabalhador a bater contra o solo antes mesmo do sistema ser acionado.



Neste caso é importante que o projetista busque alternativas, como pontos de ancoragem fixos (que elimine a flecha) e utilização de trava-quadras retráteis e caso não consiga obter uma condição segura, dê um passo atrás e implante uma proteção coletiva que, pela Norma Regulamentadora 35, deve ser priorizada como sistema de proteção contra queda.

Elementos de ligação

Uma vez que o projetista identifique o risco de queda onde o elemento de ligação se apoie sobre uma borda, é importante também que especifique um elemento que possua testes que garantam sua integridade nesta condição. Existem produtos testados em quedas sobre bordas de raio de 0,5 mm e estes testes, por enquanto, não fazem parte dos ensaios de certificação nacional.

Compatibilidade entre materiais

Tanto a seleção dos materiais, quanto a aplicação de um determinado sistema em uma estrutura, deve se observar quanto a compatibilidade de materiais.

Mesmo que o projetista opte, por exemplo, por um sistema certificado em Inox a sua implantação em uma estrutura de aço carbono deve ser considerada e tomadas as devidas precauções para evitar a corrosão por pilha galvânica.

Ambientes quentes, ricos em cloretos e outros produtos químicos, deve-se assegurar que o Inox (principalmente austeníticos) não será levado a um processo acelerado de corrosão por estresse. (tradução livre do inglês Stress Cracking Corrosion - SCC).

Em oposição ao senso comum, alguns sistemas em inox podem apresentar falhas de 2 a 6 anos em função da agressividade do ambiente.



Figura 3: Exemplo de interface em Inox 304 que falhou por SCC com 2 anos de aplicação



Fonte: Acervo do autor

Conclusão

É imprescindível que o mercado nacional de implantação de sistemas de proteção contra quedas, de uma forma geral, abandone o amadorismo e assuma sua natureza técnica vinda da engenharia.

O projetista deve aplicar as ferramentas de engenharia no estudo e desenvolvimento das soluções a fim de proteger o trabalhador, otimizar a instalação reduzindo os recursos necessários. O mesmo projetista deve ter a preocupação com a segurança de todos os trabalhadores que irão utilizar seu sistema.

As empresas consumidoras devem entender que as suas responsabilidades na seleção e supervisão das empresas de implantação não pode ser transferida por uma simples emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica.

A capacitação da equipe de segurança com o objetivo de aprofundar seus conhecimentos técnicos permite que se forme uma barreira impedindo sistemas inadequados de serem implantados.

Tomar como referência normas técnicas para a elaboração de projeto de sistema de proteção contra queda, mesmo que estrangeiras, auxiliam na tomada de decisão e verificação de requisitos, como por exemplo BS EN 7883 (BRITISH STANDARD INSTITUTE, 2019).

Bibliografia

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16325-2 - Proteção contra queda de Altura - Parte 2: Dispositivos de ancoragem tipos C. . [S.l.: s.n.]. , 2024
- BRITISH STANDARD INSTITUTE. BS EN 7883 - Personal fall protection equipment - Anchor systems - System design, installation and inspection - Code of practice. n. 1, p. 147, 2019.
- DGUV - DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG. DGUV Information 201-056 Planungsgrundlagen von Anschlageneinrichtungen auf Dächern. n. August 2012, 2015.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma regulamentadora no 35 - Trabalho em altura. . [S.l.]: Secretaria de Inspeção do Trabalho. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/NR35atualizada2023.pdf>>. , 2023

Artigo elaborado: Por MSc Eng. Gustavo Carnevali - Carnevali Engenharia de Proteção contra Queda - Coordenador do CB-032:004.005 - Implantação de Sistemas de Proteção contra quedas