# AVALIAÇÃO TÉCNICA DO USO DE LINHAS DE VIDA EM UMA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

## Technical evaluation of the use of lifelines in a construction industry

**Marielza Corrêa dos Reis**
Universidade Federal de São Carlos | São Carlos - SP | marielza.reis@uemg.br

**Sheyla Mara Baptista Serra**
Universidade Federal de São Carlos | São Carlos - SP | sheylabs@ufscar.br

**André Luís Christoforo**
Universidade Federal de São Carlos | São Carlos - SP | alchristoforo@ufscar.br

## RESUMO

A Norma Regulamentadora NR-35 do Ministério do Trabalho e Emprego estabelece requisitos mínimos para a segurança dos trabalhadores em altura, mas sua efetividade depende não apenas de aspectos técnicos, mas também do desenvolvimento de competências humanas, da resiliência organizacional e da colaboração entre equipes. Este estudo analisou sistemas de proteção contra quedas formados por linhas de vida e acessórios em uma instalação industrial da construção civil, enfatizando a importância da aprendizagem contínua e do trabalho conjunto na prevenção de acidentes. Inspeções sistemáticas foram realizadas em 25 linhas de vida para avaliar a conformidade normativa, o desempenho operacional e a eficácia na mitigação de riscos, revelando que 60% dos sistemas estavam adequados, enquanto 40% apresentavam falhas críticas, como fixação deficiente dos cabos de aço e irregularidades estruturais, comprometendo a segurança ocupacional. Essas inconformidades destacam a necessidade de intervenções imediatas, além da capacitação dos trabalhadores para identificação precoce de riscos e do fortalecimento da comunicação entre equipes. Conclui-se que inspeções periódicas, estratégias corretivas e treinamentos contínuos são fundamentais para garantir a integridade dos dispositivos de proteção e a conformidade com a NR-35, promovendo uma gestão mais eficaz da segurança ocupacional.

**Palavras-chave:** Segurança em altura; NR-35; Linhas de ancoragem; Inspeção técnica; Gestão de segurança.

## ABSTRACT

Regulatory Standard NR-35 of the Ministry of Labor and Employment establishes minimum requirements for the safety of workers at height, but its effectiveness depends not only on technical aspects, but also on the development of human skills, organizational resilience, and collaboration between teams. This study analyzed fall protection systems consisting of lifelines and accessories in a construction industry facility, emphasizing the importance of continuous learning and joint work in accident prevention. Systematic inspections were carried out on 25 lifelines to assess regulatory compliance, operational performance, and effectiveness in mitigating risks, revealing that 60% of the systems were adequate, while 40% presented critical failures, such as poor fastening of steel cables and structural irregularities, compromising occupational safety. These nonconformities highlight the need for immediate interventions, in addition to training workers to identify risks early and strengthening communication between teams. It is concluded that periodic inspections, corrective strategies and continuous training are essential to guarantee the integrity of protective devices and compliance with NR-35, promoting more effective management of occupational safety.

**Keywords:** Work-at-height safety; NR-35; Anchorage systems; Technical inspection; Safety management.

# 1 INTRODUÇÃO

A construção civil no Brasil é um dos setores que apresenta elevados índices de acidentes de trabalho, com destaque para as ocorrências fatais decorrentes de quedas em altura. Em resposta a esse cenário, a Norma Regulamentadora nº 18 (NR-18) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) passou por uma reformulação em 1995, estabelecendo requisitos mínimos para condições de trabalho seguras nos canteiros de obras, incluindo medidas preventivas para mitigação de riscos ocupacionais (BRASIL, 2022). Em 2020, foi publicado novo texto procurando tornar a norma mais objetiva e dar mais liberdade aos profissionais gestores de Segurança e Saúde no Trabalho (SST), o que atribuiu maior responsabilidade técnica na elaboração de soluções eficazes.

Apesar das atualizações normativas e da evolução nas práticas de segurança, muitas empresas ainda enfrentam dificuldades de conformidade, o que contribui para a manutenção de altos índices de acidentes do trabalho no setor (Rodrigues Junior *et al.*, 2023). Entre 2012 e 2021, foram registradas 22.954 mortes relacionadas ao trabalho no Brasil. Somente em 2021, ocorreram 571,8 mil acidentes de trabalho, com 2.487 óbitos, representando um aumento de 30% em relação ao ano anterior (Organização Internacional do Trabalho -OIT, 2022). No contexto da construção civil, especificamente, as quedas de altura figuram como uma das principais causas de acidentes fatais. Segundo o Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias da Construção e do Mobiliário de Brusque e Região (SINTRICOMB, 2022), esse tipo de acidente representa aproximadamente 40% dos óbitos no setor, evidenciando a gravidade e a recorrência do problema.

Diante disso, a Norma Regulamentadora nº 35 (NR-35), também do MTE, estabelece critérios para a realização segura de atividades em altura, exigindo a adoção de sistemas de proteção coletiva e individual (Freitas, 2021; Leitão Neto, 2022). Entre os sistemas de proteção individual contra quedas, destacam-se as linhas de vida — dispositivos de ancoragem constituídos por cabos de aço ou cordas, posicionados horizontal ou verticalmente, que permitem a conexão segura do trabalhador por meio de cinturões e travas de queda (SESI, 2017).

A escolha e a configuração de cada tipo de sistema de linha de vida devem basear em critérios técnicos, como o tipo de atividade executada, a frequência de uso, a geometria do local de trabalho, os esforços envolvidos e a possibilidade de resgate em caso de acidente. Além disso, fatores como o tipo de ancoragem, o posicionamento em relação ao centro de gravidade do trabalhador e as características da estrutura onde será fixada influenciam diretamente a eficácia e a segurança do sistema (Branchtein, 2018; Firetti, 2013; Camargo *et al.*, 2018).

A eficácia das linhas de vida depende de sua correta concepção, instalação e manutenção, conforme exigências normativas. Sistemas que operam sob maiores tensões, estão sujeitos a geometrias complexas ou cujas falhas podem resultar em maiores consequências operacionais e riscos à integridade física dos trabalhadores, tornando-se mais críticos (Sesi, 2017; Freitas, 2021). Portanto, a análise técnica desses sistemas deve considerar não apenas a presença ou ausência de componentes obrigatórios, mas também a viabilidade de acesso seguro, o modo de instalação, a capacidade de dissipação de energia e a adequação ao contexto operacional.

Diante desse panorama, o presente estudo tem como objetivo avaliar tecnicamente as condições de uso de linhas de ancoragem instaladas em uma unidade industrial do setor de materiais de construção, localizada no estado de São Paulo. A escolha da empresa se justifica por sua relevância econômica regional e disponibilidade para colaborar com a pesquisa. A análise é fundamentada em inspeções sensorial em campo, visando à verificação da conformidade técnica dos sistemas e ao aprimoramento das práticas de segurança em altura. A abordagem adotada procura contribuir para a sistematização do conhecimento técnico sobre linhas de vida, especialmente frente à escassez de literatura científica aplicada sobre o tema.

# 2 METODOLOGIA

O presente estudo optou-se por uma abordagem alternativa, com a coleta de informações por meio de diferentes fontes documentais, incluindo normas técnicas, manuais de fabricantes, laudos técnicos e relatórios de inspeção, com o objetivo de suprir a lacuna de dados científicos disponíveis, devido à escassez de publicações acadêmicas específicas sobre o tema, não foi possível realizar uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) nos moldes tradicionais.

Caracterizou-se como uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, voltada à formulação de questionamentos e à familiarização do pesquisador com o ambiente analisado. A metodologia contempla uma inspeção direta em campo dos componentes do sistema, por meio de visitas técnicas e observação visual,

complementada por registros fotográficos e documentação técnica (normas, manuais, laudos, verificação de integridade estrutural e por fim, avaliação funcional dos sistemas.

## 2.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida em uma unidade industrial com área de 432.317 m², conforme apresentado na Figura 1. O local apresenta complexidade operacional, abrangendo diferentes edificações administrativas, galpões de produção, áreas de armazenamento e setores logísticos.

**Figura 1:** Localização da área de estudo.




**Fonte**: Google Earth (2024)

A etapa de campo teve início com um levantamento técnico, por meio de visitas *in loco*, visando identificar e caracterizar os sistemas de proteção contra quedas. Foram inspecionados 25 sistemas do tipo linha de vida distribuídos nas instalações industrial.

A metodologia de inspeção adotada foi sensorial, baseada na avaliação visual dos sistemas de ancoragem. O objetivo foi verificar a integridade física e a conformidade com os critérios normativos aplicáveis.

## 2.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de visitas técnicas e inspeção direta dos dispositivos. Na inspeção visual foram avaliados sinais de desgaste, fixações, deformações, trincas, desgastes, amassamento em cabos, danos por impactos ou sobrecarga (flechas), presença de óleos ou contaminantes e condições de uso dos componentes. Os sistemas foram fotografados para documentação do estado de conservação.

A verificação de integridade estrutural focou a inspeção dos pontos de fixação (ancoras) e sua instalação nos telhados, laje e estrutura metálica. Também foi avaliado a compatibilidade do tipo de ancoragem, fixa, móvel, rígida ou flexível, com a estrutura.

Para avaliação funcional, os dispositivos passaram por testes manuais simulando impacto, com a finalidade de verificar o acionamento do sistema de frenagem. Quando aplicável, foi realizado a simulação de um usuário conectado ao sistema. Todas as análises foram realizadas com base nas diretrizes técnicas de segurança em altura NR 35.

## 2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Com base nas informações obtidas, foi elaborada uma listagem contendo o tipo e o estado de cada sistema de linha de vida identificado. A análise das condições de uso permitiu detectar inconformidades e riscos à segurança, o que subsidiou a formulação de um plano de ação corretivo, visando à adequação dos sistemas às normas vigentes.

A Figura 2 ilustra o arcabouço metodológico da pesquisa, detalhando as etapas e interações que compõem a estrutura da investigação.

**Figura 2:** Procedimentos metodológicos.




**Fonte**: Os Autores (2025)

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram inspecionados, ao todo, 25 sistemas de proteção contra quedas do tipo linha de vida (LV), com concentração no prédio da fábrica. O Quadro 1 apresenta as principais informações coletadas de cada sistema.

**Quadro 1:** Informações sobre as linhas de vida analisados in loco

| Nº | LINHA DE VIDA | CLASSIFICAÇÃO | LOCALIZAÇÃO |
|---|---|---|---|
| 01 | LV 01 | Linha de vida em perfil soldado | Setor de Enlonamento de Cargas |
| 02 | LV 02 | Linha de vida em perfil soldado | Setor de Enlonamento de Cargas |
| 03 | LV 03 | Linha de vida em trilho atirantado | Setor de Carregamento de Cimento |
| 04 | LV 04 | Linha de vida em trilho atirantado | Setor de Carregamento de Cimento Box 01 e 02 |
| 05 | LV 05 | Linha de vida em trilho soldado | Setor de Carregamento de Cimento Box 08 e 09 |
| 06 | LV 06 | Linha de vida em trilho atirantado | Setor de Carregamento de Cimento Box 13,14 e 15 |
| 07 | LV 07 | Linha de vida em trilho atirantado | Setor de Carregamento de Cimento Box 16,17 e 18 |
| 08 | LV 08 | Linha de vida em trilho Atirantado | Setor de Carregamento de Cimento Box 10,11 e 12 |
| 09 | LV 09 | Linha de vida em trilho de concreto | Silo de Carregamento a granel |
| 10 | LV 10 | Linha de vida em trilho de concreto | Silo 02 de Carregamento a granel |
| 11 | LV 11 | Linha de vida em cabo de aço | Instalado sob o forno denominado como 01 |
| 12 | LV 12 | Linha de vida em cabo de aço | Instalado sob o forno denominado como 02 |
| 13 | LV 13 | Linha de vida em cabo de aço | Instalado sob o forno denominado como 02 |
| 14 | LV 14 | Olhal de ancoragem | Setor de ensacamento de cimento |
| 15 | LV 15 | Olhal de ancoragem | Setor de ensacamento de cimento |
| 16 | LV 16 | Linha de vida em cabo de aço | Painel de controle |
| 17 | LV 17 | Linha de vida em pórtico giratório | Galpão Estoque |
| 18 | LV 18 | Linha de vida em cabo de aço | Sobre o telhado de galpão em estrutura metálica |
| 19 | LV 19 | Linha de vida em lança articulada | Fixa no Galpão de Ureia |
| 20 | LV 20 | Linha de vida vertical | Caixa D'água refeitório |
| 21 | LV 21 | Linha de vida em trilho de concreto | Silo de carregamento a granel |
| 22 | LV 22 | Linha de vida em trilho de concreto | Silo de carregamento 02 a granel |
| 23 | LV 23 | Linha de vida em cabo de aço | Sobre cinta rolante |
| 24 | LV 24 | Linha de vida em trilho soldado | Próximo ao depósito de matéria prima |
| 25 | LV 25 | Linha de vida em cabo de aço | Telhado Sala Elétrica |

**Fonte**: Os Autores (2024)

Dos 25 sistemas de linha de vida inspecionados no presente estudo, foram apresentados aqueles que demandam maior atenção, seja em razão de inconformidades críticas identificadas ou por seu impacto direto na segurança operacional. São eles: LV04, LV10, LV11, LV12, LV16 e LV23, cujas características e condições específicas são detalhadas a seguir.

## 3.1 LINHA DE VIDA – LV04 CARREGAMENTO

*Identificação da linha de vida:* Nº 04 (Figura 3).

*Descrição:* A linha de vida em trilho Atirantado contendo 01 dispositivo trava quedas.

**Figura 3:** Linha de Vida 04 - Setor de Carregamento, cabo com flexa maior.



**Fonte**: Os Autores (2024)

PARECER INICIAL: A avaliação da linha de vida indica conformidade estrutural e do trava-quedas com as normas de segurança. Contudo, foi identificada inconformidade crítica devido à flexa excessiva visualmente perceptível em um dos tirantes, comprometendo a capacidade de carga. A correção deve ser imediata para garantir a segurança dos operadores.

PARECER FINAL: Com base no parecer inicial, conclui-se que a linha permanece inadequada para uso seguro. A tensão irregular no tirante compromete sua capacidade de carga conforme as especificações do projeto.

## 3.2 LINHA DE VIDA – LV10 CARREGAMENTO A GRANEL

*Identificação da linha de vida:* Nº 10 (Figura 4).

*Descrição:* A linha de vida em Trilho fixado em concreto, contendo 01 dispositivo trava quedas.

**Figura 4:** Linha de vida 10 - Setor de Carregamento.



**Fonte**: Os Autores (2024)

PARECER INICIAL: A análise preliminar indica que a LV10 exibe uma integridade estrutural em consonância com os requisitos normativos e de segurança aplicáveis. Os cabos apresentam-se em bom estado, com tensões adequadas ao dimensionadas para a eficácia operacional. O dispositivo trava quedas foi submetido a um teste de impacto criterioso, apresentando em conformidade e aptidão operacional.

PARECER FINAL: Com base no parecer inicial, todos os indicadores convergem para a conformidade plena da LV com os padrões de segurança.

## 3.3 LINHA DE VIDA – LV11 FORNO 01

*Identificação da linha de vida:* Nº 11 (Figura 5).

*Descrição:* A linha de vida em cabo de aço, implementada sobre o forno designado como 01.

**Figura 5:** Linha de vida 11 – Vista posição entrada Forno 01.



**Fonte**: Os Autores (2024)

PARECER INICIAL: Foram constatadas inconformidades como ancoragens fora dos padrões normativos, posicionamento inadequado dos cabos, em relação aos pontos de ancoragem, e flexa excessiva quando comparada com as linhas regulares. Recomendam-se avaliação detalhada e correções imediatas para garantir conformidade e segurança.

PARECER FINAL: Recomenda-se a interdição imediata da LV11 devido à fixação inadequada do cabo de aço, podendo resultar em rompimento durante a aplicação de esforços, causando um acidente grave. Outras falhas reforçam a necessidade de intervenção urgente para restabelecer a segurança e as condições ideais de operação da linha de vida.

## 3.4 LINHA DE VIDA – LV12 FORNO 02

*Nº Identificação da linha de vida:* Nº 12 (Figura 6)

*Descrição:* A linha de vida composta por cabo de aço, instalada acima do forno designado como 02.

**Figura 6:** Linha de vida 12 –Forno 02.



**Fonte**: Os Autores (2024)

PARECER INICIAL: A análise preliminar da LV 12 revelou não conformidades críticas. Os grampos de fixação e manilhas que seguram o cabo de aço encontram-se instalados de forma inadequada. O ponto de ancoragem

do cabo não está fixo, com risco de movimentação. Este deslocamento pode resultar em acidentes durante a utilização do sistema de linha de vida.

PARECER FINAL: Devido às inconformidades críticas, recomenda-se a interdição imediata da LV12. A instalação incorreta dos componentes e a instabilidade do ponto de ancoragem comprometem a segurança dos usuários. A interdição visa prevenir potenciais acidentes até que as correções necessárias sejam implementadas para restabelecer a integridade, a conformidade e a segurança operacional do sistema.

## 3.5 LINHA DE VIDA – LV16 PAINEL CENTRAL

*Identificação da linha de vida:* Nº 16 (Figura 7).

*Descrição:* Linha de vida horizontal em cabo de aço sobre o telhado do painel de controle central

**Figura 7:** Linha de vida 16 – Detalhe Painel Central.



**Fonte**: Próprios Autores (2024)

PARECER INICIAL: A LV 16 apresenta estrutura e cabo em boas condições de uso e segurança. Recomenda-se limpeza e manutenção preventiva do material acumulado para garantir sua eficácia e segurança.

PARECER FINAL: Após atendimento à recomendação inicial, a linha encontra-se em conformidade com os padrões. Recomenda-se manutenção periódica e boas práticas para preservação da segurança.

## 3.6 LINHA DE VIDA – LV23 U4JU02

*Identificação da linha de vida:* Nº 23 (Figura 8)

*Descrição:* Linha de vida horizontal em cabo de aço.

**Figura 8:** Linha de vida 23 – U4JU02.



**Fonte**: Próprios Autores (2024)

PARECER INICIAL: A análise técnica LV 23 revelou uma situação preocupante em relação aos padrões normativos. Dentre elas, uma flexa inadequada no cabo, pontos de ancoragem em locais inadequados, emendas incorretas no cabo, além da presença de diferentes bitolas ao longo do sistema de proteção contra quedas.

PARECER FINAL: Considerando as falhas identificadas, recomenda-se a interdição imediata da linha. As condições atuais comprometem de maneira substancial a eficácia e segurança da LV.

## 3.7 DESFECHO TÉCNICO

A inspeção técnica das LV evidenciou cenário crítico para a segurança ocupacional. Dos 25 sistemas avaliados, 15 (60%) estavam adequados ao uso e 10 (40%) inadequados, exigindo correções imediatas. O Quadro 2 resume a classificação por sistema.

**Quadro 2:** Status dos Sistemas de Proteção Contra Quedas

| Nº | RÓTULO | PARECER |
|---|---|---|
| 01 | LV01 - Enlonamento | Interdição |
| 02 | LV02 - Enlonamento | Ok |
| 03 | LV03 - Carregamento | Ok |
| 04 | LV04 - Carregamento | Interdição |
| 05 | LV05 - Carregamento | Interdição |
| 06 | LV06 - Carregamento | Ok |
| 07 | LV07 - Carregamento | Interdição |
| 08 | LV08 - Carregamento | Ok |
| 09 | LV09 - B1 - Granel | Ok |
| 10 | LV10 - B2 - Granel | Ok |
| 11 | LV11 - Forno W4 | Interdição |
| 12 | LV12 - Forno ar terciário | Interdição |
| 13 | LV13 - Forno W5 | Interdição |
| 14 | LV14 - Ensacadeira | Ok |
| 15 | LV15 - Ensacadeira | Ok |
| 16 | LV16 - Painel central | Ok |
| 17 | LV17 - Pórtico  galpão | Ok |
| 18 | LV18 - Galpão VCDR | Ok |
| 19 | LV19 - Ureia | Ok |
| 20 | LV20 - Refeitório | Ok |
| 21 | LV21 - S0601 | Ok |
| 22 | LV22 - S0602 | Ok |
| 23 | LV23 - U4ju02 | Interdição |
| 24 | LV24 - DMP | Interdição |
| 25 | LV25 - Sala elétrica | Interdição |

**Fonte**: Próprio Autores (2024)

As principais falhas referem-se à fixação deficiente dos cabos de aço e à flexa excessiva, ambas comprometendo a eficácia dos sistemas. Essas condições aumentam significativamente o risco de acidentes, dado o papel fundamental dessas estruturas na contenção de quedas, e exigem respostas rápidas de ações corretivas urgentes, de estratégias preventivas e contínuas melhorias nas práticas de instalação e manutenção que assegurem a proteção efetiva dos trabalhadores em altura.

## 4 PLANO DE AÇÃO

A adoção de medidas preventivas e corretivas nos sistemas de proteção contra quedas, especialmente as linhas de ancoragem, é essencial para a segurança em atividades em altura. Inspeções periódicas asseguram a integridade funcional desses dispositivos, conforme as normas técnicas e regulamentadoras (Leitão Neto, 2022).

As medidas preventivas incluem:

- Inspeções semestrais, mesmo sem uso prévio, com foco na remoção de resíduos e contaminantes.
- Inspeções visuais diárias pelos usuários, para identificar deformações ou flexas excessivas. Tensionamento deve ser feito por profissional qualificado.
- Inspeção anual completa por profissional legalmente habilitado, com emissão de parecer técnico e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) (Branchtein, 2018).

As medidas corretivas devem ser aplicadas imediatamente quando houver indícios de desgaste, impacto ou falha de instalação. Componentes críticos, como cabos, conectores e absorvedores de energia, devem ser avaliados e substituídos por materiais que atendam ou superem os requisitos normativos, com instalação executada por profissionais capacitados, seguindo as instruções dos fabricantes e normas técnicas aplicáveis.

A sistematização dessas práticas garante a eficácia dos sistemas, a segurança dos trabalhadores e o cumprimento legal no setor da construção civil (Camargo *et al*., 2018).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise evidenciou falhas críticas em 40% das linhas de vida avaliadas, quanto à fixação inadequada dos cabos de aço e deformações excessivas. Tais inconformidades comprometem a eficácia do sistema e colocam em risco a integridade dos trabalhadores. Isso reforça a necessidade de uma abordagem preventiva e sistemática na gestão da segurança em altura. A linha de vida deve ser constantemente monitorada por meio de inspeções diárias pelos usuários e avaliações periódicas por profissionais qualificados.

Reconhece-se que, embora a inspeção tenha sido conduzida com base em critérios técnicos amplamente utilizados na prática e conforme a NR-35, a ausência de um instrumento formalizado, como um protocolo de coleta de dados ou lista de verificação padronizada, configura uma limitação do estudo. Essa lacuna poderá ser superada em pesquisas futuras mediante o desenvolvimento e validação de ferramentas específicas de avaliação da conformidade em sistemas de proteção contra quedas.

A implementação de um plano de ação que inclua manutenção preventiva, correções imediatas e conformidade com as normas vigentes é essencial para garantir a integridade operacional dos sistemas. Mais do que uma exigência técnica, trata-se de uma responsabilidade ética com a vida dos trabalhadores. Portanto, é imprescindível fortalecer a cultura de segurança, priorizando ações proativas que assegurem ambientes de trabalho mais seguros e eficientes.

## 6 AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos (PPGECiv/UFSCar) pelo apoio institucional e pela infraestrutura disponibilizada para o desenvolvimento desta pesquisa e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

## REFERÊNCIAS

BRANCHTEIN, M. C. Análise de riscos do uso de um sistema de proteção contra quedas com linha de vida horizontal como proteção de periferia na Construção Civil brasileira**. Laborare,** v. 1, n. 1, p. 151–179, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.33637/2595-847x.2018-20.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT). **Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção (NR 18)**. Brasília: Diário Oficial da União, 2012. Aprovada pela Portaria MTP n.º 4.390, de 29 de dezembro de 2022.

CAMARGO, R. D.; BRAGA, E.S.; FERREIRA, A.F.; CARVALHO, J.T. Trabalho em altura x acidentes de trabalho na construção civil**. Revista Teccen.** v. 11, n. 2, p. 9–15, jul./dez. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.21727/teccen.v11i2.1312.

FIRETTI, V. L. **Trabalho em altura: legislação, soluções e análise de risco para instalação de calhas em telhados.** Monografia de especialização, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 73f. 2013.

FREITAS, P, H. **Metodologia para dimensionamento de linha de vida horizontal**. 2021. 63 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas, Ouro Preto, MG, 2021.

LEITÃO NETO, E. A. Análise de medidas preventivas para segurança do trabalho em altura na construção civil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano. 07, ed. 5, v. 5, p. 59–76, maio 2022. ISSN 2448-0959. Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/medidas-preventivas.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Série SmartLab de Trabalho Decente 2022: acidentes de trabalho e mortes acidentárias voltam a crescer em 2021.** Brasília: OIT, 2022. Disponível em: https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_842760/lang--pt/index.htm.. Acesso em: 23 de janeiro de 2023.

RODRIGUES JUNIOR, A. S., OLIVEIRA, C. B. DE, SILVA, N. M. DE A. M. DA, PANZARIELLO, M. G., & SANTOS JUNIOR, C. A. R. DOS. (2023). Engenharia de segurança do trabalho: sua relevância na construção civil. **Revista Ibero-**

**Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, v. 9, n. 4, p. 781–791, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.51891/rease.v9i4.9264.

SESI/DN - Serviço Social da Indústria. Departamento Nacional. **Guia prático para cálculo de linha de vida e restrição para a indústria da construção** / José Carlos de Arruda Sampaio, Wilson Roberto Simon, Serviço Social da Indústria. – Brasília: SESI, 2017. 88 p. ISBN: 978-85-7710 403-1

SINTRICOMB – Sindicato dos Trabalhadores nas Industrias da Construção e do Mobiliário de Brusque e Região. **Estudo mostra que 40% dos acidentes de trabalho no Brasil são por queda de altura**, 2022. Disponível em: < https://sintricomb.com.br/estudo-mostra-que-40-dos-acidentes-de-trabalho-no-brasil-sao-por-queda-de-altura/>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2025.