

ANÁLISE DA EXECUÇÃO DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO CONTRA QUEDA DE ALTURA EM OBRAS DE CRICIÚMA/SC

Matheus Marques Vieira¹
João Paulo Mendes²
Heloisa Nunes e Silva³

Resumo

Os números de acidentes de trabalho na construção civil são preocupantes, e quando é explorado mais a fundo percebe-se que grande parte desses acidentes estão relacionados à queda de altura. Este artigo busca analisar a implementação das medidas de prevenção contra queda de altura em três obras de diferentes ocupações, sendo uma obra de serviço (ampliação de um hospital), uma obra residencial multifamiliar e uma obra residencial unifamiliar e então verificar as conformidades e não conformidades presentes em cada edificação, sinalizando onde essas medidas podem melhorar. Com essas informações é possível realizar um estudo aprofundado e assim trazer mais segurança para os trabalhadores. Tendo isso em vista, as três obras analisadas possuíam os itens descritos na Norma Regulamentadora 18, em alguns casos a norma era respeitada de forma mais eficiente, em outros casos os requisitos deixavam a desejar. A obra de serviço apresentava grande parte dos itens em conformidade com a norma, a edificação multifamiliar apresentava os equipamentos de proteção coletiva, entretanto muitos deles não respeitavam os padrões exigidos e a edificação unifamiliar, em muitos casos não apresentava as exigências mínimas estabelecidas pela norma.

Palavras-Chave: Segurança. Construção. Normas. Prevenção. Altura.

ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF MEASURES TO PREVENT FALLS FROM A HEIGHT ON CONSTRUCTION SITES IN CRICIÚMA/SC

Abstract: The numbers of workplace accidents in the construction industry are concerning, and upon closer examination, it becomes evident that a significant portion of these accidents is related to falls from height. This article aims to analyze the implementation of fall prevention measures on three construction sites with different purposes: a service project (expansion of a hospital), a multifamily residential project, and a single-family residential project. The goal is to assess the compliance and non-compliance aspects present in each building, highlighting areas where these measures can be enhanced. With this information, it is possible to conduct a thorough study and improve safety for the workers. In light of this, the three analyzed projects had the elements described in Regulatory Standard 18, with some cases showing more efficient compliance with the standard, while in other instances, the requirements fell

1. Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina. matheus.mv@aluno.ifsc.edu.br
2. Professor Mestre do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina. joao.mendes@ifsc.edu.br
3. Professora Doutora do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina. heloisa.nunes@ifsc.edu.br

short. The service project had a majority of elements in compliance with the standard; the multifamily residential building had collective protection equipment, but many did not meet the required standards, and the single-family residential building, in many cases, did not meet the minimum requirements established by the standard. standards. The budget resulted in R\$ 7,008.4, after which the percentage of approximately 1% spent on safety systems was obtained in relation to the total cost of the project.

Keywords: Security. Construction. Standards. Prevention. Heights.

1. INTRODUÇÃO

A segurança do trabalho é um assunto essencial em qualquer área de trabalho e pesquisa. Esta área de atuação visa prevenir acidentes e doenças relacionadas ao ambiente de trabalho. Com o passar dos anos, a conscientização da importância da segurança do trabalho foi aumentando, assim como o entendimento da relevância dos custos humanos, sociais e econômicos associados a acidentes e doenças ocupacionais. Entretanto, contrariando esse aumento de conscientização das empresas em relação a segurança do trabalho, os dados mostram um aumento significativo do número de acidentes em todas as áreas de trabalho. Segundo o Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (SmartLab) desenvolvido e mantido pelo Ministério Público do Trabalho (MPT), no período de 2012 a 2021, 22.954 pessoas morreram em acidentes de trabalho no Brasil.

Um dos principais setores de desenvolvimento do país é a construção civil que exerce um papel crucial no progresso e crescimento econômico. Seu valor é notório em diversos setores, abrangendo a criação de postos de trabalho e infraestrutura nacional. Entretanto, muito desse progresso vem com acidentes e óbitos de trabalhadores, segundo dados da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT) o Brasil é o quarto país com maior número de acidentes de trabalho. A fim de amenizar esses números, foram criadas Normas Regulamentadoras (NRs), como por exemplo, a Norma Regulamentadora 18 (NR 18) - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, instituída pelo Ministério do Trabalho e empregada em todo o Brasil. Essa norma aborda uma série de medidas que devem ser implementadas em canteiros de obras e outras áreas de construção civil. O cumprimento dos itens presentes na NR 18, como organização do canteiro de obra, limpeza e exigência do uso de equipamentos de proteção tanto Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), faz com que trabalhadores possam desempenhar atividades de forma segura em um ambiente de trabalho saudável.

Um subitem muito relevante da NR 18 é referente a prevenção contra queda de altura a qual segundo o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) em parceria com o Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (Smartlab) é a forma de acidente que mais provoca óbitos na construção civil e representa aproximadamente 30% desses acidentes. Levando isso em consideração, surge o seguinte problema deste artigo: Como podemos implementar eficazmente as medidas de prevenção contra queda de altura?

Com este estudo, objetiva-se contribuir para uma compreensão mais profunda das medidas de segurança prescritas pela NR 18 no que concerne à prevenção contra quedas em altura, ressaltando a importância da conformidade com essas diretrizes para a preservação da integridade física e da vida dos trabalhadores na indústria da construção civil.

1.1 SEGURANÇA DO TRABALHO

De acordo com Chiavenato (2004) “segurança do trabalho é o conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas e psicológicas utilizadas para prevenir acidentes, seja eliminando condições inseguras do ambiente, seja instruindo ou convencendo as pessoas da utilização de práticas preventivas”. Tendo isso em vista, a segurança do trabalho pode ser entendida como toda ação que visa prevenir eventos prejudiciais à saúde física e mental dos funcionários. A definição de segurança do trabalho apresentada, está intrinsecamente ligada à evolução da legislação trabalhista no Brasil.

A legislação de saúde e segurança do trabalho que vemos hoje em dia existe devido a um processo de muitas transformações, houve no Brasil muitas lutas de cunho social, acidentes leves e fatais e muitas greves trabalhistas com o objetivo de aprovar leis, decretos e instruções normativas para regular a saúde e segurança do trabalho no Brasil (BARSANO, 2014). Barsano ainda relata alguns momentos históricos importantes para essa evolução trabalhista, como por exemplo uma das primeiras fontes encontradas sobre este tema no Brasil, são normas que datam de 1891 e visavam regularizar o trabalho de menores em fábricas da capital federal.

Em 1918 tivemos um outro momento muito importante para a evolução da segurança do trabalho, que foi a criação do Departamento Nacional do Trabalho (DNT), que tinha como objetivo principal preparar e dar execução regulamentar às medidas referentes ao ofício. Entretanto, podemos afirmar que o ponto mais importante para a evolução dessa causa foi o Decreto-Lei n 5.452, de 1 de maio de 1943, onde a legislação trabalhista ganhou corpo na vida dos trabalhadores, pois foi nesse momento que a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) foi criada, este decreto reúne em um único documento todas as leis de proteção ao trabalho (BARSANO, 2014).

Além dos pontos históricos já citados, um outro momento de suma importância foi a criação das Normas Regulamentadoras (NRs) no ano de 1978. As NRs são um dos documentos mais importantes para a saúde e segurança do trabalho, foi aprovado com o objetivo de regulamentar o Capítulo V da CLT, referente à segurança e medicina do trabalho. Em 1978 existiam 28 NRs e atualmente novos procedimentos obrigatórios foram inseridos, assim criando mais 10 NRs, totalizando 38 normas vigentes em todo o território nacional (BARSANO, 2014).

1.2 ACIDENTES DE TRABALHO

A Lei N° 6.367, de 19 de outubro de 1976, dispõe sobre o seguro de acidentes do trabalho a cargo do Instituto Nacional de Previdência Social (INPS), no art. 2º da referida lei acidente de trabalho é definido como: “Acidente do trabalho é aquele que ocorrer pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, ou perda, ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.” (BRASIL, 1976)

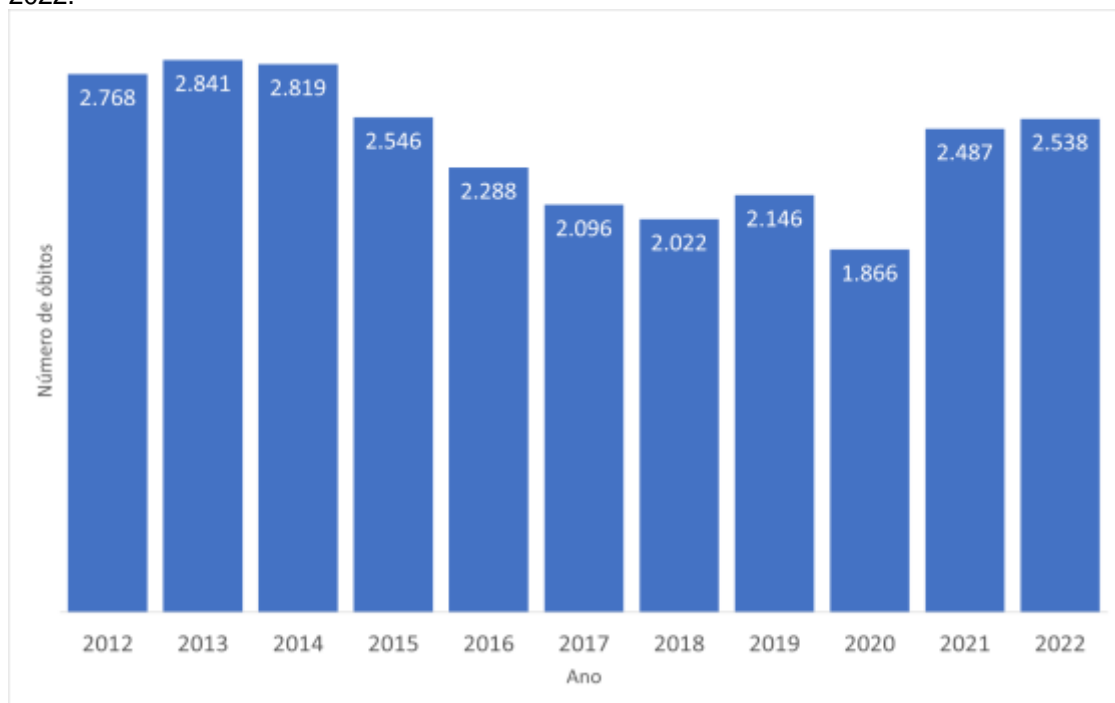
No inciso 1º desta mesma lei são descritas situações que se equiparam a acidentes de trabalho, podemos citar: O acidente que, embora não tenha sido a única causa, contribuiu para a morte, ou a perda, ou redução da capacidade para o trabalho; o acidente sofrido fora do local e horário de trabalho, quando o trabalhador está realizando serviço sob ordem da empresa; quando ocorrer acidente no percurso da empresa para a residência ou da residência para a empresa.

Após definir o que constitui um acidente de trabalho, é importante examinar a extensão desse problema em escala global, analisando os dados de acidentes no mundo. Segundo a United Nation Global Compact (UN, 2022), 2,78 milhões de trabalhadores morreram em todo o mundo no ano de 2022 de acidentes ou doenças relacionadas ao trabalho, ou seja, são mais de 7,5 mil mortes por dia.

Como pode ser visto, os dados de acidentes no mundo oferecem uma visão abrangente da situação, entretanto é importante avaliarmos o panorama mais específico dos acidentes de trabalho no Brasil. A iniciativa conjunta do Ministério Público do Trabalho (MPT) e da Organização Internacional do Trabalho (OIT) deu origem ao SmartLab que reúne informações de todo o Brasil no âmbito de acidentes de trabalho. Através desses dados podemos ver a situação crítica que se encontra os trabalhadores do Brasil, onde segundo o SmartLab foram 612,9 mil Comunicações de Acidente de Trabalho (CAT) no ano de 2022, resultando assim, em uma média anual de 680 mil acidentes ao longo da última década. É importante ressaltar que os dados obtidos pelo SmartLab têm como fonte as notificações recebidas pelo INSS. Além disso, a estimativa de subnotificação, ou seja, acidentes que não foram feitas as CATs, onde determina-se que no ano de 2022 houve cerca de 116 mil subnotificações, o que torna os números ainda mais alarmantes (SmartLab adaptado INSS).

Outro dado importante a ser observado é o número de mortes anuais de acidentes de trabalho, como pode ser visto no Gráfico 01.

Gráfico 01: Número de óbitos referentes a acidentes de trabalho no período de 10 anos entre 2012 e 2022.



Fonte: SmartLab adaptado INSS, 2023.

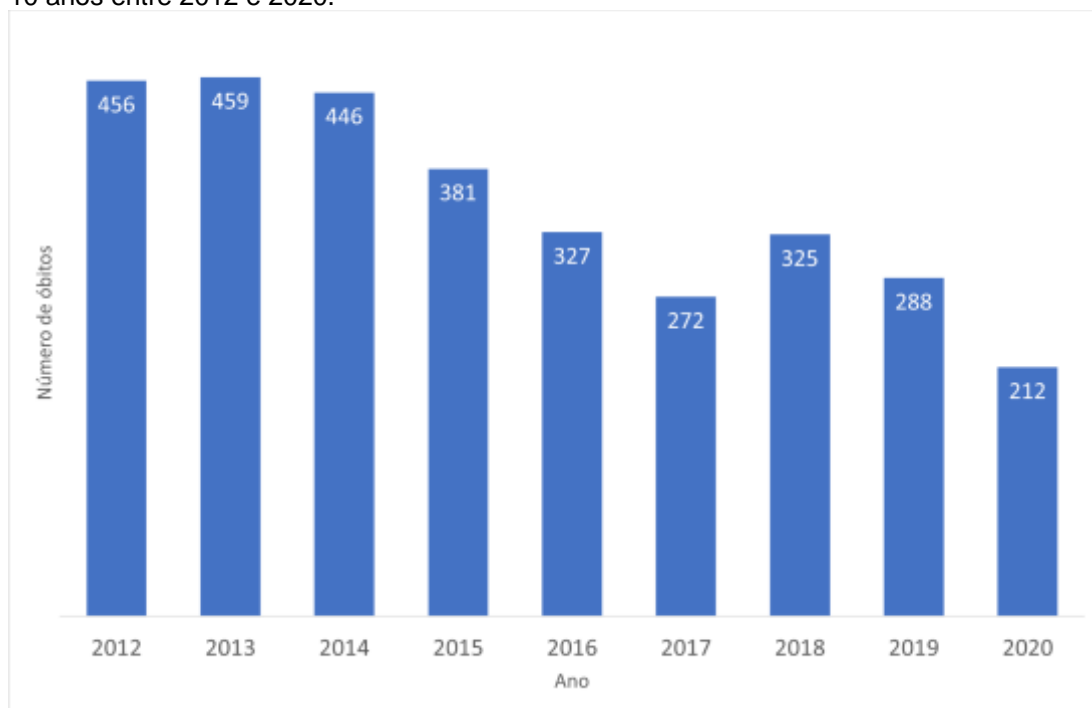
Como foi visto, os acidentes de trabalho são constantes em diversos setores da economia, e a construção civil não é exceção, sendo um dos setores mais propensos a ocorrências desse tipo. A falta de segurança ocupacional na indústria da construção civil não é um fenômeno recente. Ao longo da história, esse setor tem apresentado uma estrutura deficiente nesse aspecto, resultando em uma incidência significativa de acidentes de trabalho, inclusive fatais, desde os anos 60

(FILGUEIRAS, 2015). Mesmo com a implementação de legislação específica na década de 70, os problemas persistem.

Considerando esse aspecto, é frequente que as pessoas tenham a concepção de que a eficiência e a segurança do trabalho estão diretamente relacionadas ao progresso tecnológico. No entanto, em contraste com outros setores, a indústria da construção civil ainda demonstra resistência às inovações tecnológicas que surgem constantemente (FONSECA e LIMA, 2007). Além disso, a predominância do trabalho manual nesse setor, sem o uso de máquinas e métodos de produção mais industriais, contribui para essa resistência.

Essas características refletem no número de acidentes registrados na construção civil, chegando a 11,76 casos de acidentes para cada grupo de 100 mil trabalhadores, segundo a Associação Nacional de Medicina do Trabalho. Esses acidentes na maioria dos casos estão relacionados a quedas, choques elétricos e soterramento. O Gráfico 02 demonstra a variação do número de óbitos na construção civil, esses números comprovam a necessidade de medidas eficazes em segurança do trabalho.

Gráfico 02: Número de óbitos referentes a acidentes de trabalho na construção civil no período de 10 anos entre 2012 e 2020.



Fonte: SmartLab adaptado INSS, 2023.

1.3 NORMA REGULAMENTADORA 18

No Brasil, o estabelecimento de leis que abordassem a questão da segurança no trabalho teve seu início somente na década de 1940. No entanto, o verdadeiro progresso e aprimoramento da legislação brasileira em relação à segurança ocupacional ocorreram em 1978, com a promulgação das 28 NRs pelo Ministério do Trabalho (MTb). Essa implementação representou um marco significativo e impulsionou uma transformação qualitativa no âmbito da segurança do trabalho no país (ROCHA, SAURIN e FORMOSO, 2015).

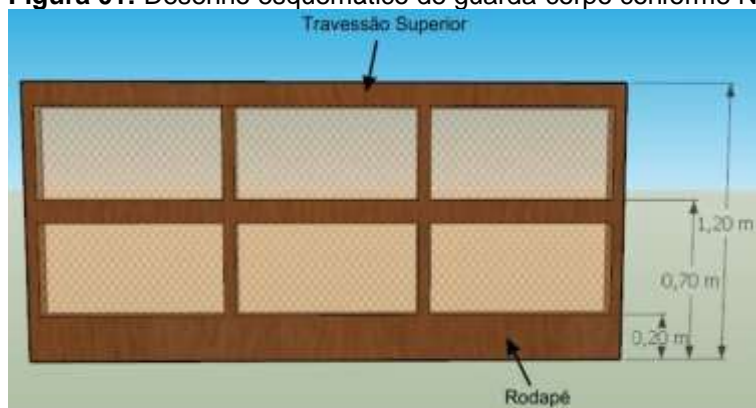
Além disso, a NR 18 foi uma das primeiras 28 normas estabelecidas para regulamentar condições de trabalho. Inicialmente, a NR 18 estava focada em

atividades relacionadas a "obras de construção, demolição e reparos". No entanto, em junho de 1994, um grupo técnico coordenado pela Fundacentro iniciou um processo de reformulação da norma. Durante esse processo, todas as sugestões foram cuidadosamente analisadas. Após um estudo aprofundado, a nova versão da norma foi publicada em 7 de julho de 1995, com o título de "Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção". Essa atualização refletiu uma abordagem mais abrangente, visando garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável para os trabalhadores do setor da construção (FUNDACENTRO, 2015).

Dentre os inúmeros itens descritos pela NR 18, um dos mais cruciais está relacionado à prevenção de quedas de altura. A prevenção contra quedas é fundamental na indústria da construção civil, tendo em vista que o trabalho em altura representa um risco significativo para a saúde do trabalhador. De acordo com Cattledge (1996) em um estudo sobre quedas na construção civil em West Virginia (EUA), destacou que o maior número de quedas ocorreu em escadas, com 33,5%, e em andaimes com 21,4%. Ainda, destaca que 60% destes acidentes ocorreram em alturas de até 3 metros, complementando Cattledge (1996), vale ressaltar que a NR 18 referencia a NR 35 - Trabalho em Altura, como padrão de altura mínima para ser considerado acidente de trabalho em altura, onde está estabelecido que a partir de 2 metros de desnível já é considerado acidente de queda de altura. Um dado interessante de se observar é que segundo o Ministério do Trabalho as quedas de altura representam cerca de 40% do total de acidentes de trabalho por ano no Brasil, sendo que 65% dessas quedas ocorrem na construção civil.

Tendo isso em vista, um dos mais importantes EPCs descritos na NR 18 é o guarda-corpo, que desempenha uma função fundamental na prevenção de quedas de altura, proporcionando uma barreira física impedindo a queda dos trabalhadores. Com isso, é imprescindível a sua correta instalação, para isso a NR 18 estabelece as dimensões mínimas e características a serem respeitadas, e que estão demonstradas na Figura 01.

Figura 01: Desenho esquemático de guarda-corpo conforme NR 18.



Fonte: Autores, 2023.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A condução deste artigo foi baseada no método hipotético-dedutivo, que envolve o estabelecimento de suposições que devem ser postas em prática e testadas por meio de diferentes métodos. Associado a este, foram utilizados o método de

procedimento comparativo, que realiza comparações para identificar semelhanças e explicar as diferenças, e o método estatístico, que busca fornecer uma descrição quantitativa das informações obtidas.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Os objetos de estudo selecionados consistem em três edificações de distintos portes e características, sendo: uma obra de serviço, uma obra residencial multifamiliar vertical e uma obra residencial unifamiliar de alto padrão. As obras mencionadas estão situadas na cidade de Criciúma/SC. Escolheu-se estas três edificações para verificar as diferenças do cumprimento das medidas de proteção contra quedas de altura em edificações de diferentes ocupações.

A obra de serviço trata-se da ampliação de um hospital, sendo um empreendimento de 8 pavimentos e de aproximadamente 17.238 m². Cada pavimento foi projetado para abrigar diferentes serviços médicos e instalações. A tecnologia construtiva empregada foi o sistema de concreto armado com vedação em blocos cerâmicos. Já a edificação residencial multifamiliar vertical refere-se a um empreendimento de alto padrão possuindo aproximadamente 18.109,88 m², sendo 11 pavimentos e também utiliza a tecnologia construtiva de concreto armado com vedação em blocos cerâmicos. E por fim, a edificação residencial unifamiliar de alto padrão possui 253,31 m² e 2 pavimentos, tendo um desnível para área externa de aproximadamente 3 metros.

2.3. METODOLOGIA

A elaboração do artigo foi particionada em 4 etapas, as quais foram: compreender o tópico da NR 18 referente a medidas de prevenção contra queda de altura, verificar na obra a existência das medidas de prevenção contra queda de altura, conduzir uma análise orçamentária, considerando os custos associados, a fim de viabilizar a implementação efetiva desses sistemas, propor sugestões com o intuito de promover melhorias nos itens específicos estabelecidos pela norma.

Inicialmente, antes de verificar uma questão ou problema relacionado à segurança do trabalho, mais especificamente sobre trabalho em altura, é importante compreender as normas que regem esse setor. Como dito anteriormente, a NR 18 é a norma brasileira que determina as diretrizes para a segurança e saúde no trabalho na indústria da construção. Portanto, compreender esta norma é essencial para identificar as possíveis desconformidades presentes em um ambiente de obra. Logo, foi realizada uma análise e uma compreensão aprofundada dos vários subitens que constituem o item 18.9 (Medidas de prevenção contra queda de altura) da NR 18, juntamente com a consideração de como essas disposições devem ser aplicadas nas obras analisadas.

A subsequente etapa foi a visita in loco em cada edificação selecionada, examinando as discordâncias e concordâncias relacionadas ao item 18.9 da NR 18. A fim de estabelecer um padrão na condução da visita em cada obra, foi elaborada uma lista de verificação contendo os elementos a serem analisados, como mostra a figura 02. Essa lista de verificação possibilitou a avaliação detalhada das três obras selecionadas, dessa forma, é possível afirmar que os elementos avaliados incluíam: a qualidade da madeira utilizada, sistemas de proteção contra queda (SPCQ) em pisos, SPCQ em vão de elevador, verificação da existência de anteparo rígido com

fechamento total do vão ou em sistema de guarda-corpo e rodapés e a existência de redes de segurança.

Figura 02: Lista de verificação para medidas de prevenção contra queda de altura.



Data _____
 Matheus Marques Vieira

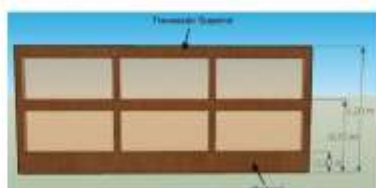
Obras:

Aspectos Gerais							
Item	Item	Questão a ser verificada	Referencial	Sim	Não	N/A	Observações
Item 1	1.1	A madeira a ser usada para construção de sistemas de proteção coletiva é de boa qualidade, sem nós e rachaduras que comprometam sua resistência		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

SPCQ para aberturas em pisos							
Item	Item	Questão a ser verificada	Referencial	Sim	Não	N/A	Observações
Item 2	2.1	Há fechamento provisório resistente travado ou fixado na estrutura localizado nas aberturas em pisos?	Itens 18.9.1 e 18.9.2 "a" da NR-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2.2	As aberturas em pisos, quando não possuírem fechamento provisório resistente, possuem anteparo rígido com fechamento total do vão ou em sistema de guarda-corpo e rodapés, atendendo às determinações da Fig. 1?	Itens 18.9.1 e 18.9.2 "b" da NR-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

SPCQ para vão de elevador							
Item	Item	Questão a ser verificada	Referencial	Sim	Não	N/A	Observações
Item 3	3.1	O fechamento provisório dos vãos de acesso à caixa dos elevadores foi executado de acordo com o projeto de SPCQ, constituído de material resistente, travado ou fixado à estrutura?	Item 18.9.3 da NR-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anteparo rígido com fechamento total do vão ou em sistema de guarda-corpo e rodapés							
Item	Item	Questão a ser verificada	Referencial	Sim	Não	N/A	Observações
Item 3	3.1	A proteção contra queda, quando constituída de anteparos rígidos com fechamento total do vão, foi executada de acordo com as especificações da Fig. 1	Item 18.9.3 da NR-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



***Deve ter vãos entre travessas preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento**

Plataformas de proteção primária, secundária ou terciária							
	Item	Questão a ser verificada	Referencial	Sim	Não	N/A	Observações
Item 4	4.1	As plataformas de proteção da edificação estão em bom estado de conservação?	Item 18.9.3 da NR-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Redes de segurança							
	Item	Questão a ser verificada	Referencial	Sim	Não	N/A	Observações
Item 5	5.1	As redes de segurança na obra apresentam malha uniforme em toda a sua extensão?	Item 18.9.3 da NR-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	5.2	As redes devem apresentar malha uniforme em toda a sua extensão?	Item 18.9.3 da NR-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	5.3	Quando necessárias emendas na panagem da rede, foram asseguradas as mesmas características da rede original, com relação à resistência, à tração e à deformação, além da durabilidade? *Sendo proibidas emendas com sobreposições da rede.	Item 18.9.3 da NR-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	5.4	O sistema de redes foi submetido a uma inspeção semanal para verificação das condições de todos os seus elementos e pontos de fixação?	Item 18.9.3 da NR-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	5.5	As redes, quando utilizadas para proteção de periferia, estão associadas a um sistema, com altura mínima de 1,2 m?	Item 18.9.3 da NR-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fonte: Autores, 2023.

Dando prosseguimento, foi feita uma análise orçamentária do item referente ao guarda-corpo presente na NR 18. O orçamento teve como base a obra residencial unifamiliar, a escolha deve-se pelo fato de ser uma obra de menor porte e fácil visualização da localização dos guarda-corpos. Essa avaliação de custos teve como partida a metragem de guarda-corpos necessária para promover um ambiente seguro de trabalho, após isso foi consultado no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) o valor por metro desse EPC e com isso foi obtido o preço total de orçamento. Tendo conhecimento do montante total para a construção da residência é possível chegar a uma porcentagem que representa o valor dos guarda-corpos em relação ao orçamento total da obra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a lista de verificação elaborada, foi possível obter uma avaliação detalhada de cada uma das três obras. Ao comparar as práticas existentes com os padrões estabelecidos pela NR 18, foi destacado pontos em conformidade e áreas que precisavam de atenção.

3.1 Edificação de serviço (Ampliação hospital)

A qualidade dos materiais que serão usados nas estruturas de segurança é de suma importância, portanto é essencial verificar a qualidade e a robustez do

material utilizado, nesse caso o material predominantemente foi a madeira. As vedações, tanto para aberturas em pisos como para o fosso do elevador eram feitas de chapa compensada, em alguns casos o fosso do elevador era bloqueado apenas com um guarda corpo, a chapa compensada utilizado para essas funções, apesar de um pouco danificadas, estavam em bom estado de conservação, não comprometendo sua qualidade, como pode ser visto na Figura 03 (a).

As aberturas em pisos representam um risco significativo para quedas, tanto de materiais como de pessoas, tendo isso em vista, as aberturas em pisos devem estar com um fechamento provisório resistente travado ou quando não possuírem fechamento provisório devem possuir anteparo rígido com fechamento total do vão ou um sistema de guarda-corpo e rodapés conforme foi mostrado na Figura 01. A obra em questão possuía 6 aberturas no chão na parte da cobertura, todas as 6 estavam cobertas com chapas compensadas, como mostra na Figura 03 (b), entretanto apenas 2 delas estavam travadas. Além disso, a obra possuía shafts em todos os pavimentos da obra, o sistema preventivo de segurança para esses shafts era composto de guarda corpo de madeira, os quais possuíam dimensões em conformidade com o especificado na NR 18, como pode ser visto na Figura 03 (c), entretanto a norma detalha que o guarda corpo deve ter vãos entre travessas preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento, e como pode ser visto na Figura 03 (d) muitas dessas telas estavam avariadas o que representa um risco significativo para os trabalhadores do local.

Figura 03: Qualidade da madeira (a), abertura coberta não travada (b), guarda-corpo em conformidade com a norma regulamentadora (c), abertura propicia ao risco (d).



Fonte: Autores, 2023.

O vão do elevador é uma área crítica em uma construção, onde muitos acidentes estão propensos a acontecer, é um grande espaço vertical entre os pavimentos e, portanto, precisa ser adequadamente protegido, levando isso em consideração a NR 18 estabelece no item 18.9.3 que: “Os vãos de acesso às caixas dos elevadores devem ter fechamento provisório de toda a abertura, constituído de material resistente, travado ou fixado à estrutura, até a colocação definitiva das portas.” (NR 18, 2023). Levando essas informações em consideração, foi verificado na presente obra que os fossos de elevadores eram em maioria vedados com chapas de compensado, conforme Figura 04 (a), e em outras situações era apenas colocado um guarda corpo, como mostra a Figura 04 (b), portanto a utilização de apenas um guarda-corpo vedando parcialmente o fosso do elevador não está em conformidade com a norma.

Os guarda-corpos são uma medida de segurança fundamental em uma obra de construção civil, principalmente quando fala-se da proteção da periferia da obra. Essas áreas apresentam um significativo risco de queda de trabalhadores e materiais, portanto é essencial a correta implementação desses elementos de segurança. Sendo assim, foi observado na obra em questão que em alguns casos o guarda-corpo era composto dos pés dos andaimes usados na obra, como pode ser visto na Figura 04 (c) e (d), como foi citado anteriormente, os guarda-corpo devem ter dimensões mínimas estabelecidas pela NR 18, o caso em questão atendia os requisitos mínimos, entretanto, percebe-se na imagem que as telas de proteção se encontram danificadas, assim, conseqüentemente, representam um risco a segurança.

Figura 04: Vedação do fosso do elevador (a), guarda-corpo com tela de proteção (b), guarda-corpo feitos com andaimes (c) e (d).



Fonte: Autores, 2023.

Além dos itens mencionados, deve-se atentar para as bandejas de proteção que são instaladas no perímetro da edificação com função de aparar a queda de objetos e trabalhadores. Conforme a Figura 05, a edificação possui uma tela fachadeira no perímetro total da obra, evitando a projeção de objetos que possam vir a cair, entretanto a tela não substitui a bandeja. A instalação da plataforma de proteção na primeira laje é obrigatória, todavia a norma não define a obrigatoriedade das demais plataformas.

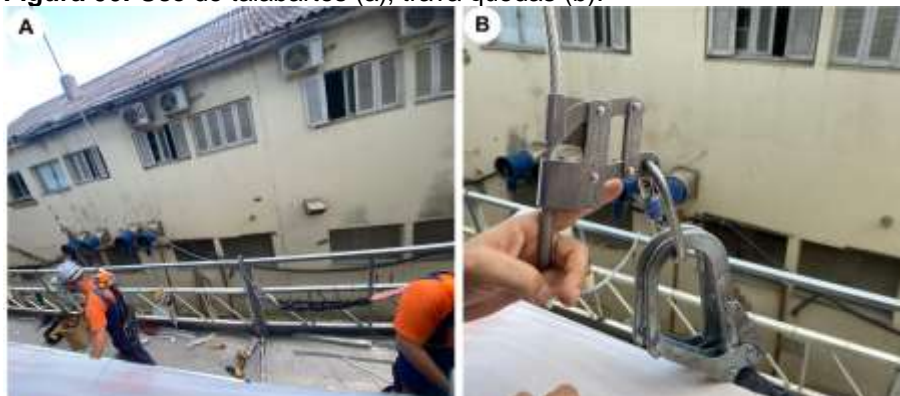
Figura 05: Vista aérea da edificação.



Fonte: Disponibilizado pela empresa, 2023.

Destaca-se também os EPIs, que cumprem função crucial de proteção do trabalhador. Dentre os EPIs mais utilizados pode-se citar o talabarte que é um dispositivo ancorado em um ponto fixo e seguro ou em uma linha de vida também devidamente fixada. Outro EPI comumente utilizado é o trava quedas, cuja função é imobilizar o trabalhador em caso de detecção de uma queda, assim garantindo sua segurança. Durante a visita *in loco*, foi verificado que todos os trabalhadores estavam corretamente utilizando o talabarte de proteção, conforme a Figura 06 (a), e também quando necessário utilizavam um trava quedas, vide Figura 06 (b).

Figura 06: Uso de talabartes (a), trava quedas (b).



Fonte: Autores, 2023.

3.2 Edificação residencial multifamiliar

A qualidade da madeira desempenha um papel fundamental na durabilidade e segurança dos EPCs, visto que oferece a resistência estrutural adequada para que o guarda corpo e os demais EPCs sejam capazes de suportar cargas e pressões de forma eficiente. A escolha de uma madeira de qualidade é prevista no item 18.9.2 da NR 18. Conforme a Figura 07 (a), a condição da madeira presente na obra era de boa qualidade, sem sinais de apodrecimento e sem nós que comprometessem a resistência da madeira.

Os buracos presentes na edificação, quando não vedados corretamente, representam uma ameaça à integridade física do operário, sejam eles de pequenas dimensões, como na Figura 06 (b) ou de grandes dimensões como na Figura 06 (c), podem apresentar um risco significativo se não forem devidamente protegidos. Portanto, estes devem estar com um fechamento provisório resistente travado atendendo os requisitos normativos de segurança.

Figura 07: Qualidade da madeira do guarda-corpo (a), buraco pequeno exposto na laje (b), buraco de grandes dimensões (c).



Fonte: Autores, 2023.

Garantir a vedação adequada do vão do elevador é fundamental para proteger a integridade dos trabalhadores. Como pode ser visto na Figura 08, apesar de existir guarda corpo, não há a tela de proteção. A tela desempenha a função de alertar sobre possíveis perigos e ainda sim previne a queda de objetos nos andares inferiores. É interessante observar na Figura 08 o uso de tábuas de madeira que foram colocadas no fosso do elevador a fim de prevenir possíveis quedas de materiais ou funcionários,

entretanto, elas não estavam fixadas e além disso é possível identificar que a queda de materiais no fosso do elevador é frequente.

Figura 08: Fosso do elevador.



Fonte: Autores, 2023.

Referente aos guarda-corpos das periferias da obra todos possuíam as dimensões em conformidade com a NR 18, com exceção das periferias da cobertura, como mostra a imagem Figura 09 (a). E, as quais não possuíam nenhum tipo de anteparo ou tela de sinalização, representando, desse modo, uma ameaça para os trabalhadores. Os guarda-corpos dos pavimentos inferiores não apresentavam nenhum tipo de tela, conforme evidenciado pela Figura 09 (b) e (c). Outra consideração relevante diz respeito ao portão do elevador cremalheira, conforme indicado na Figura 09 (d), que apesar de estar fechado, possui frestas nas laterais, onde objetos e materiais podem ser derrubados, e conseqüentemente acabar lesionando trabalhadores dos níveis inferiores, portanto a sugestão é que todas essas aberturas sejam vedadas com anteparos rígidos com altura mínima de 1,2 metros.

Figura 09: Cobertura (a), Guarda-corpos periferia da obra (b) e (c), portão elevador cremalheira (d).



Fonte: Autores, 2023.

Como já foi mencionado anteriormente, a bandeja de proteção é obrigatória na primeira laje e opcional nas demais, sendo que toda o perímetro da edificação deve ser contemplado pela bandeja, a fim de evitar as possíveis projeções de materiais e funcionários. Como é visto na Figura 10 a obra em questão apresenta bandejas de proteção em alguns pavimentos, que apesar de já representar uma segurança maior para a obra, não está em totalidade de acordo com a norma, visto que a bandeja está na segunda laje e não compreende todo o perímetro da edificação. Portanto, a discrepância na adequação da utilização da bandeja de proteção pode ocasionar a ocorrência de incidentes como por exemplo a queda de materiais e dos trabalhadores dos pavimentos superiores para os inferiores.

Figura 10: Bandejas de proteção.



Fonte: Autores, 2023.

3.3. Edificação residencial unifamiliar

Uma residência unifamiliar de dois pavimentos pode parecer uma estrutura relativamente simples e menos perigosa, entretanto, é fundamental compreender que independentemente do tamanho da obra, a prevenção de quedas de altura é um aspecto crucial a ser considerado na construção de qualquer estrutura. A qualidade da madeira utilizada para os EPCs da obra era de boa qualidade, sem sinais de apodrecimento, nem rachaduras que comprometessem sua função, essas características podem ser observadas na Figura 11 (a).

A NR 35 estabelece que toda atividade com risco de queda superior a 2 metros se enquadra como trabalho em altura, o buraco da piscina, mostrada na Figura 11 (b), não necessitaria de uma prevenção contra queda pois com a medição feita in loco e constava um desnível de 1,10 m, entretanto, é importante destacar que um buraco de piscina aberto representa um desnível considerável e um risco real de queda em altura, e a implementação de medidas adicionais, como a instalação de guarda-corpos provisórios, pode prevenir acidentes. Sendo assim, mesmo que a norma não exija a instalação de EPCs para situações específicas como essa, a ênfase na segurança deve ser priorizada.

Figura 11: Qualidade da madeira (a), Desnível piscina (b).



Fonte: Autores, 2023.

Como dito anteriormente, qualquer altura superior a 2 metros enquadra-se em trabalho em altura. A obra em questão, possui um desnível do chão até o pavimento térreo superior a 2 metros, como evidencia a Figura 12 (a), portanto é necessário a utilização de guarda-corpos e telas nessas periferias com desnível. O desnível presente entre o pavimento superior e o pavimento térreo dispõe de guarda-corpo, como pode ser vista na Figura 12 (b), contudo as dimensões não estão de acordo com as descritas na NR 18 item 18.9.4, pois é necessário que o guarda-corpo possua rodapé, para evitar a queda de objetos no nível inferior, além disso na Figura 12 (b) verifica-se a ausência de tela de sinalização.

Figura 12: Desnível entre pavimentos (a), guarda-corpo em inconformidade com a norma (b).



Fonte: Autores, 2023.

Os custos para a implementação da NR 18, na região sudeste do Brasil, representam aproximadamente 3% do valor total da obra (Araújo, 2002). Tendo isso em vista, é importante salientar que os custos em medidas de segurança em uma obra são relativamente baixos quando comparados aos possíveis acidentes e suas consequências. O custo total destinado a guarda-corpos em uma obra é por volta de 0,38% do valor total da edificação (Savi, 2015). Neste contexto, foi elaborado um orçamento para a instalação de guarda-corpos na edificação residencial unifamiliar mostrada acima.

Através da análise do projeto arquitetônico e baseando-se em diretrizes de segurança e regulamentações específicas, foi possível verificar que aproximadamente 44,8 metros de guarda-corpo seriam necessários para prover uma segurança eficiente para a obra. Assim, utilizando o SINAPI foi obtido o preço por metro do guarda-corpo de madeira com travessões e fechamento em tela de polipropileno que corresponde a R\$ 125,15 (SINAPI, 2023). De acordo com o Acórdão 2.622/2013 (Tribunal de Contas da União, 2023) os benefícios e despesas indiretas (BDI) de construções de edifícios é estabelecido entre o intervalo de 20,34% e 25,00%. Neste estudo foi adotado o valor de BDI de 25%, com isso foi encontrado um custo total de R\$ 7.008,40 destinados aos guarda-corpos. Com o orçamento total da obra disponibilizado pelo engenheiro responsável da edificação unifamiliar e sendo de aproximadamente R\$ 700.000,00, nota-se que esse custo destinado ao EPC representa por volta de 1% do valor total da edificação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevenção contra queda em altura é fundamental em qualquer âmbito da construção civil, independentemente do tamanho, tipo e tecnologia construtiva empregada. A NR 18 estabelece normas e diretrizes a fim de garantir a segurança e o bem estar dos trabalhadores. No entanto, é importante salientar que além das normas estabelecidas, um outro fator que deve ser considerado é a razoabilidade de cada situação presente na obra, assim em situações específicas não descritas na norma, cabe ao responsável pela segurança do trabalho, seja ele técnico ou engenheiro, o discernimento para analisar se determinada situação representa um risco aos funcionários ou não. Neste contexto, pode-se exemplificar o desnível da piscina, que apesar da norma não citar essa situação específica, deve-se utilizar da ponderação e considerar que esse desnível representa um risco aos trabalhadores da obra.

Referente às obras analisadas, destaca-se que o uso de guarda-corpos está presente nas três obras, entretanto apenas na edificação de serviço foi corretamente utilizado, visto que na edificação multifamiliar estava carente de guarda-corpo na área da cobertura e nos pavimentos inferiores os guarda-corpos presentes não atendiam a prescrições mínimas descritas em norma. Analisando ao todo, observa-se que a obra de serviço evidencia uma execução eficiente dos itens da NR 18, enquanto a obra residencial multifamiliar apresenta uma execução moderada e a obra residencial unifamiliar, por sua vez, demonstra uma execução menos competente referente a segurança dos trabalhadores.

Através do orçamento descrito é possível verificar o impacto dos gastos com guarda-corpos em uma obra residencial unifamiliar, assim percebe-se que esse impacto não representa um grande valor no orçamento total da obra, logo destaca-se a discrepância entre o valor de R\$ 7.008,40 que perfaz apenas 1% do valor total da obra e o potencial impacto que a ausência da execução dessas medidas pode causar.

Além disso, propõe-se para futuros trabalhos de pesquisa a elaboração de orçamentos do item 18.9 da NR 18 em obras de diferentes tipos de ocupação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, N.M.C. de. **Custos da Implantação do PCMAT na ponta do lápis**. 2. ed. (1 reimp.), São Paulo, Fundacentro, 2022 (reimp. 2008)

BARSANO, Paulo Roberto. **Legislação Aplicada à Segurança do Trabalho**. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 2014. v. 1. 160p.

Brasil é quarto lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho. Associação Nacional de Medicina do Trabalho, 319 abr. 2018. Disponível em: <https://www.anamt.org.br/portal/2018/04/19/brasil-e-quarto-lugar-no-ranking-mundial-de-acidentes-de-trabalho/>. Acesso em: 28 maio 2023.

Brasil. Lei n. 6.367, de 19 de Outubro de 1976. **Dispõe sobre o seguro de acidentes do trabalho a cargo do INPS e dá outras providências**. Código Civil, Brasília, DF, 19 out. 1976. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6367.htm. Acesso em: 04 nov. 2023.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. SINAPI: **Metodologias E Conceitos: Sistema Nacional De Pesquisa De Custos e Índices Da Construção Civil**. 8. ed. Brasília: CAIXA, 2023. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx>. Acesso em: 19 out. 2023.

CATTLEDGE, G.H. et al. Nonfatal occupational fall injuries in the West Virginia construction industry. **Accident Analysis and Prevention**, v. 28, n. 5, p. 655-663, 1996.

CHIAVENATO, IDALBERTO. **Recursos Humanos: o capital humano das organizações**. 8º ed. São Paulo: atlas: 2004. **Gestão de pessoas: o novo papel de vida**. Disponível nas organizações. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier: 2004

Construção civil está entre os setores com maior risco de acidentes de trabalho. Associação Nacional de Medicina do Trabalho, 30 abr. 2019. Disponível em: <https://www.anamt.org.br/portal/2019/04/30/construcao-civil-esta-entre-os-setores-com-maior-risco-de-acidentes-de-trabalho/>. Acesso em: 28 maio 2023.

FILGUEIRAS, Vitor Araújo. **Saúde e segurança do trabalho na construção civil brasileira**. Sergipe, 2015. Disponível em: http://www.anamt.org.br/site/upload_arquivos/arquivos_diversos_151201611927055475.pdf. Acesso em: 26 de junho de 2023.

FONSECA, Eduardo Dinis; LIMA, Francisco de Paula Antunes. **Novas tecnologias construtivas e acidentes na construção civil: o caso da introdução de um novo sistema de escoramento de formas de laje**. Revista Brasileira de Saúde Educacional, São Paulo, vol.32 nº115 jan./jun. 2007.

FUNDACENTRO. **NR 18 em pauta**. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/noticias/detalhe-da-noticia/2015/10/nr-1-em-pauta>>. Acesso em: 26 junho 2023

FUNDACENTRO. **Segurança e Saúde na Indústria da Construção no Brasil:** Diagnóstico e recomendações para a prevenção dos acidentes de trabalho. Brasília: 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO . 2022. NR 18 - **Condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção.** Ministério do Trabalho. Brasília : s.n., 2022. Norma Regulamentadora.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. 2022. NR 35 - **Trabalho em altura.** Ministério do Trabalho. Brasília : s.n., 2022. Norma Regulamentadora.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO. **Smartlab - Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho.** Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=frequenciaAcidentes>. Acesso em: 14 de junho de 2023.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T. **Planejamento de canteiros de obra e gestão de processos.** Porto Alegre: ANTAC, 2006 (Recomendações técnicas HABITARE, vol. 3).

SAVI, Giovani Pons. **Custos da segurança do trabalho em obras civil: Estudo de caso em condomínio residencial do programa minha casa minha vida.** Orientador: Tarcísio Abreu Saurin. 2015. 97. Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/127709/000970923.pdf?seq>. Acesso em: 04 nov. 2023.

SINTRICOMB. **Estudo mostra que 40% dos acidentes de trabalho no Brasil são por queda de altura**, 7 abr. 2022. Disponível em: <https://sintricombr.com.br/estudo-mostra-que-40-dos-acidentes-de-trabalho-no-brasil-sao-por-queda-de-altura/>. Acesso em: 12 set. 2023.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão 2.622 – Plenário, de 25 de setembro de 2013. **Conclusão dos estudos desenvolvidos pelo grupo de trabalho interdisciplinar constituído por determinação do Acórdão n. 2.369/2011 – Plenário.** Adoção de valores referenciais de taxas de benefícios e despesas indiretas – BDI para diferentes tipos de obras e serviços de engenharia e para itens específicos para a aquisição de produtos. Revisão dos parâmetros que vêm sendo utilizados pelo Tribunal de Contas da União por meio dos Acórdãos ns. 325/2007 e 2.369/2011, ambos do Plenário. TC 036.076/2011-2. Administrativo. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br>. Acesso em: 02 dez. 2023.

United Nation Global Compact. **A safe and Healthy Working Environment**, 2022. Disponível em: <https://unglobalcompact.org/take-action/safety-andhealth>. Acesso em: 12 set. 2023.