

CENTRO UNIVERSITARIO ASSIS GURGACZ

DIEGO ROCHA SILVA

**METODOLOGIA E ANÁLISE TÉCNICA DAS NORMAS DE SAÚDE E
SEGURANÇA DO TRABALHO NO ESTUDO DE CASO DE POSTO DE
TRABALHO ELEVADO**

CASCAVEL

2018

CENTRO UNIVERSITARIO ASSIS GURGACZ

DIEGO ROCHA SILVA

**METODOLOGIA E ANÁLISE TÉCNICA DAS NORMAS DE SAÚDE E
SEGURANÇA DO TRABALHO NO ESTUDO DE CASO DE POSTO DE
TRABALHO ELEVADO**

Trabalho apresentado à disciplina
TCC – Projeto como requisito
parcial para obtenção da
aprovação semestral no Curso de
Engenharia Mecânica pelo Centro
Universitário Assis Gurgacz.

**Professor (a) Orientador (a):
Mscs. Sérgio Henrique
Rodrigues Mota**

**CASCADEL
2018**

CENTRO UNIVERSITARIO ASSIS GURGACZ

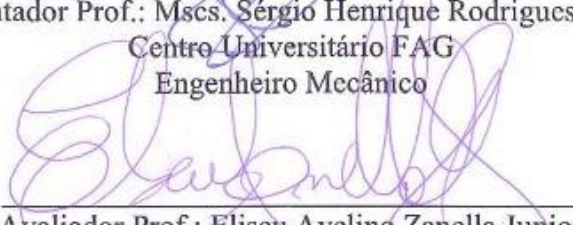
DIEGO ROCHA SILVA


**METODOLOGIA E ANÁLISE TÉCNICA DAS NORMAS DE SAÚDE E
SEGURANÇA DO TRABALHO NO ESTUDO DE CASO DE POSTO DE
TRABALHO ELEVADO**

Trabalho apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial para obtenção de aprovação semestral no Curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário Assis Gurgacz

BANCA EXAMINADORA


Orientador Prof.: Mscs. Sérgio Henrique Rodrigues Mota
Centro Universitário FAG
Engenheiro Mecânico


Avaliador Prof.: Eliseu Avelino Zanella Junior
Centro Universitário FAG
Engenheiro Mecânico


Avaliador Prof.: Roberson Roberto Parizotto
Centro Universitário FAG
Engenheiro Mecânico

CASCADEL, dia 04 de dezembro de 2018

LISTA DE FIGURAS

Foto 1 – Usina de asfalto localizada em Toledo – Paraná.....	19
Figura 1 – Classificação técnica de Escadas, Rampas e Passarelas	21
Foto 2 – Escada utilizada na usina de asfalto da Empresa E.....	22
Figura 2 – Exemplo escada tipo marinho.....	33
Figura 3 – Fixação e dimensionamento da escada tipo marinho.....	33
Foto 3 – Passarela improvisada utilizada na usina de asfalto da Empresa E.....	34
Foto 4 – Exemplo de guarda-corpo em uma estrutura de passarela	39
Figura 4 - Distância máxima entre perfis de guarda-corpos (gradis)	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação de códigos por atividade econômica	20
Tabela 2 – Quantitativo de Acidentes Típicos por período	21
Tabela 3 – Exigências contidas nas Normas Regulamentadoras para escadas segundo o MTE 23	
Tabela 4 – Recomendações contidas na Recomendação Técnica de Procedimento segundo o FUNDACENTRO	28
Tabela 5 – Exigências contidas nas Normas Regulamentadoras para passarelas segundo o MTE.....	34
Tabela 6 – Exigências para o projeto de guarda- corpo segundo ABNT	39
Tabela 7 – Recomendações contidas na Recomendação Técnica de Procedimento segundo o FUNDACENTRO	44
Tabela 8 – Disposições Gerais para o funcionamento da usina de asfalto segundo o MTE 46	
Tabela 8 – Orientações feitas aos empregadores e empregados segundo o MTE.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

µm – micrometro

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEAT – Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho

AR – Análise de Risco

Art. – Artigo

CAI – Certificado de Aprovação de Instalações

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho

CF – Constituição Federal

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FUNDACENTRO - Fundação Jorge Duprat e Figueiredo

GcR – Guarda-corpo-Rodapé

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Kgf/metro – quilogramas –força por metro linear

L – vão considerado para ensaio

m – metros

mm – milimetro

MTb – Ministério do Trabalho

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NBR – Norma Brasileira

NR – Norma Regulamentadora

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PT – Permissão de Trabalho

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

RTP – Recomendação Técnica de Procedimentos

SPCQ – Sistema de proteção coletiva contra quedas

SPIQ – Sistema de proteção individual contra quedas

RESUMO

Em postos de trabalho elevados, o dimensionamento da estrutura, para manuseio e operação do trabalho, deve preencher os requisitos normativos para garantir a segurança dos colaboradores que ali efetuarem suas atividades, com o intuito de evitar acidentes graves. O projeto consiste em encontrar uma metodologia de análise de segurança do trabalho para uma estrutura do tipo passarela elevada, que comporte o trânsito de funcionários em prescrição às normas vigentes na condição de trabalho ali empregada, fazendo um parâmetro com um estudo de caso.

Palavras-chave: Passarelas Elevadas, Segurança do Trabalho, Quedas em Altura, Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 JUSTIFICATIVA.....	8
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO	9
1.3 OBJETIVO GERAL	9
1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 ESTRUTURAS METÁLICAS	11
2.2 SUPERFÍCIES DE PASSAGEM	12
2.3 PROJETO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	14
2.4 LEGISLAÇÃO APLICADA A POSTOS DE TRABALHO EM ALTURA	16
3 METODOLOGIA.....	18
4 ANÁLISES E DISCUSSÕES.....	20
4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA	20
4.2 ADEQUAÇÃO TÉCNICA E NORMATIVA	21
4.2.1 ESCADA.....	22
4.2.2 PASSARELAS.....	34
4.2.2.1 GUARDA CORPO.....	38
4.2.3 DISPOSIÇÕES GERAIS	46
4.2.4 ORIENTAÇÕES	53
5 CONCLUSÃO.....	60
5.1 CONTRIBUIÇÕES.....	60
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	64

1 INTRODUÇÃO

O estudo realizado para a elaboração deste trabalho discorre sobre a aplicação de normas técnicas de segurança do trabalho no dimensionamento estrutural de um projeto de passarela elevada de trabalho.

Neste contexto, a pesquisa do trabalho foi elaborada em função das normas regulamentadoras (NR) de segurança do trabalho e da interpretação dos profissionais atuantes da área, de modo que, compreenda-se aspectos relevantes de projetos desse tipo. A pesquisa originou-se em função da necessidade de orientação na concepção de um projeto similar em uma usina de asfalto situada em Toledo – Paraná.

No desenvolvimento do projeto, foi preciso recorrer a fontes além das normas publicadas por órgãos competentes do ramo, dando prática a pesquisa de carácter exploratório, “As pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a contruir hipóteses.”(GIL, et al., 2010)

Os resultados obtidos neste trabalho proveram uma sequência de passos a serem observados pelo projetista nas primeiras etapas do projeto.

Em virtude disso, espera-se que a aplicação dessa metodologia possa prevenir futuros acidentes no posto de trabalho.

1.1 JUSTIFICATIVA

Dentro da locomoção individual, de um ponto a outro, encontra-se a necessidade de encurtar o caminho, que por vezes precisam acontecer em alturas elevadas, devido a necessidade de separar fluxo de pessoas e automóveis, ou na execução de trabalhos. “Passarelas urbanas são pontes para pedestres que servem para promover a ligação entre duas áreas da cidade, separadas por algum obstáculo natural ou criado pelo homem ” (FIALHO, et al., 2004).

Pode-se relacionar o desenvolvimento dessas estruturas em conjunto com o crescimento industrial, possibilitando a alocação de postos de trabalho, antes de difícil acesso ou que causasse condição insalubre para o operário. “O desenvolvimento da tecnologia do aço coloca a estrutura metálica como uma solução bastante eficaz para a

construção das passarelas devido à sua grande versatilidade, leveza, facilidade e rapidez de montagem” (FIALHO et al., 2004).

As normas regulamentadoras (NR) comportam de maneira exemplificativa as recomendações referentes ao assunto, o que permite interpretações extensivas dos profissionais do ramo de segurança, pois cada projeto possui singularidade na necessidade do trabalho ali empregado

Na atualidade, pouco encontra-se em favor do projetista para seguir como orientação na elaboração desse tipo de projeto, o que, na maioria dos casos, obriga a empresa a contratar outros profissionais específicos da área de segurança laboral para garantir que o projeto minimize as condições insalubres.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Devido a singularidade de cada projeto, as normas para serem seguidas podem sofrer alterações constantes, além de possuir interpretações diversas dos profissionais da segurança laboral. O projetista precisa possuir uma interpretação técnica e clínica do ambiente em como seu projeto irá comportar o mínimo de riscos para os funcionários. E dentro contexto, como dimensionar uma estrutura elevada de trabalho adequando tais quesitos dentro da norma vigente.

1.3 OBJETIVO GERAL

Conhecer de maneira mais profunda as normas técnicas de Segurança do Trabalho a fim de desenvolver uma metodologia aplicável na concepção de projetos de engenharia.

1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Elaborar referencial teórico sobre normas de segurança de trabalho e trabalho em altura.

Analisar uma metodologia sobre segurança do trabalho em projetos de passarelas para passagem em altura aplicadas na indústria.

1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A aplicação da pesquisa realizada nesse trabalho tomou como base a necessidade do desenvolvimento de um projeto estrutural metálico em uma usina de asfalto situada em Toledo, Paraná. Esse projeto objetiva garantir melhores condições de trabalho para os operadores, pois o ambiente de manipulação de alguns fluidos está condicionado a uma altura de 2,80 m (dois metros e oitenta centímetros). Foram preciso fazer cinco visitas a campo para coletar dados dimensionais e observar os principais fatores de riscos que estão condicionados os trabalhadores. As visitas variaram de uma a três horas, visto a necessidade de entrevista com os funcionários e coletar dados na área correspondente a pesquisa.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 ESTRUTURAS METÁLICAS

Segundo PINHEIRO (2005) para o dimensionamento estrutural de peças metálicas, além das determinações da estabilidade do conjunto e dos esforços solicitantes, é necessário a determinação de algumas características geométricas, assim como características dos aços estruturais, que são fabricados em conformidade com as características mecânicas. “A escolha do tipo de aço a ser utilizado em uma estrutura, será determinante no dimensionamento dos elementos que a compõem.” (PINHEIRO, et al., 2005). Sob a perspectiva do autor, PINHEIRO (2005) classifica vantagens da utilização desse tipo de estrutura nos aspectos da precisão milimétrica da fabricação; possibilidade de controle na qualidade do produto acabado; garantia das dimensões e propriedade dos materiais; resistência a vibração e choques; rapidez na execução dos projetos, montagem e desmontagem; resistência estrutural suficiente para garantir leveza e vencer grandes vãos; reciclagem dos materiais. Para complementar o raciocínio PUGLIESI (2005) complementa que as estruturas metálicas são empregadas em acordo com a satisfação de requisitos da engenharia, como: reduzir o peso da estrutura; economia no projeto de fundações, diminuindo os esforços e redução de reações; aproveitamento máximo da área útil.

Na ciência das estruturas metálicas, PUGLIESI (2005) diz que a resistência dos materiais é a parte mecânica aplicada que considera as propriedades elásticas dos materiais, estudadas, experimentalmente, onde busca condições necessárias para que um corpo ou sistema de corpos, não se rompa em face das solicitações constituídas na construção de uma estrutura. “A estática é o ramo da mecânica que se ocupa das condições de equilíbrio dos corpos submetidos a forças e das condições de equilíbrio dessas forças” (PUGLIESI, et al., 2005). PUGLIESI (2005) afirma que materiais empregados não construção civil e mecânica se deformam sob a ação de forças exteriores, ainda que muito pequenas frente a outras condições estudadas na estrutura.

Em um estudo mais aprofundado, se faz necessário conceituar algumas definições, e PUGLIESI (2005) as cita entendendo o sólido ideal como sendo o corpo em que a distância entre dois pontos quaisquer permanece inalterável, salvo em disposições em contrário. Para o equilíbrio o autor diz que um corpo está em equilíbrio quando em

respouso frente a outros corpos materiais. Já a força é a medida quantitativa da ação mecânica e recíproca a dos corpos, e o sistema de forças é o conjunto de forças atuante sobre um corpo. O corpo livre seria então o corpo que soba a ação de determinado sistema de forças a de um posição dada pode ser levado a outra posição arbitrária.

Para PUGLIESI (2005) as soluções dos problemas encontrados na resistência dos materiais dependem das relações existentes nas partes de uma construção, entre as dimensões desta parte, e as propriedades elásticas dos materiais que a compõem, as solicitações submetidas, as forças moleculares envolvidas, as deformações e tensões postas em jogo na parte e pelas suas relações com as outras partes. Devido a isso o autor destaca que a correta seleção do material a ser empregado em cada diferente projeto faz com o engenheiro deva se preocupar em conhecer a classificação e o fabrico daquilo que deverá utilizar.

Dentro os materiais utilizados, PUGLIESI (2005) cita os produtos siderúrgicos usuais, em termos de aplicação prática, como o ferro carbono, ligas com teor de carbono que se localize entre 0 a 4,5%. Os tipos ainda mais importantes são os aços e ferros fundidos, onde o ferro pudlado, ferro de pacote, esponja são empregados em menor proporção.

2.2 SUPERFÍCIES DE PASSAGEM

Segundo o manual de recomendações técnicas de procedimentos – RTP nº4, FUNDACENTRO (2002), diz-se superfícies de passagem, estruturas para trânsito de pessoas, equipamentos e materiais leves utilizados na indústria da construção. Podem ser classificadas em escadas, rampas e passarelas: escadas – utilizadas na indústria da construção, de uso temporário, com o objetivo de transpor pessoas entre pisos com diferença de nível e para serviços em altura; rampas – são planos inclinados, de uso temporário, utilizados na indústria da construção para transpor pisos com diferença de nível; passarelas – São planos horizontais, de uso temporário, e destinam-se à transposição sobre escavações ou vãos cujas margens estejam no mesmo nível, onde as escadas, rampas e passarelas são também definidas conforme seu ângulo de inclinação com relação à horizontal. Em paralelo à esse pensamento, FIALHO (2004) diz que as passarelas urbanas são pontes para pedestres que servem para promover a ligação entre duas áreas, separadas por quaisquer obstáculos naturais ou criados pelo homem.

FIALHO (2004) destaca a importância das passarelas no contexto urbano e do trabalho como solução para a acessibilidade e segurança dos pedestres, pois sua inserção não depende apenas de vencer um obstáculo, mas para solucionar as demandas de fluxo de pedestres, e satisfação no conforto dos usuários.

Do ponto de vista construtivo FUNDACENTRO (2002) diz que, as passarelas podem ser construídas em estruturas metálicas que resista aos esforços solicitados, onde permaneceram na atividade para a qual se destinam, evitando qualquer tipo de improvisação. Importante ressaltar que o autor salienta as inspeções das condições de uso da estrutura, em especial antes de serem instaladas e/ou utilizadas. Destacou-se ainda que os pisos deverão ser dotados de sistema antiderrapante para evitar que os trabalhadores escorreguem, aonde em manuais mais recentes como o expedido pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, DNIT (2015) reafirma essa recomendação que os pisos das passarelas serão projetados, obrigatoriamente, em material antiderrapante, e complementa com outras recomendações: a área contígua à passarela deverá ser sinalizada; deverá ser constituído por formas que confirmem esbeltez e leveza a estrutura; nas passarelas de estrutura mista, para a estrutura metálica devem ser usados aços de alta resistência com características adequadas ao local de implantação. FIALHO (2004) complementa a idéia quando diz que as passarelas, quando feitas em estrutura de aço, devido a sua leveza, rapidez de montagem, possibilita travessia de grandes vãos com pouco material e com uma boa relação custo benefício, visto que vêm sendo utilizadas em larga escala em todo o mundo, principalmente no Brasil.

Para elaboração de um projeto de passarela, o DNIT (2015) estabeleceu alguns critérios a serem considerados como estudos preliminares para a localização e a viabilidade da implantação da passarela; estudos geotécnicos; fluxo de pedestre; e garantias a esses pedestres sendo ela: conforto, segurança e facilidade de acesso. Na garantia da segurança e do conforto dos pedestres as recomendações do DNIT (2015) estabelecem as dimensões do tabuleiro com largura mínima de 2 m para permitir a passagem de pedestres caminhando simultaneamente, e o guarda corpo com altura mínima de 1 m, estruturado em aço, fixado ao vigamento principal e coberto por tela de malha com 5 cm. Já FIALHO (2004) considera dimensões da NBR 14718 que exige uma altura mínima para o guarda-corpo de 1,10 m, podendo incorporar corrimão de 0,9 m de altura, em estrutura de aço e cobertos também com telas, de perfil metálico.

2.3 PROJETO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Os aspectos relacionados à segurança do trabalho são observados segundo CONDE (2016) como sendo o cuidado com a segurança e o bem estar dos empregados e obrigação do empregador, previstos em artigos da legislação trabalhista, cível e previdenciária. De maneira que, de acordo com SANTOS (1978), é preciso orientar os trabalhadores em acordo com as tendências da evolução da empresa, e manter um constante treinamento de especialização. Assim sendo, o conceito de Segurança do Trabalho é descrito segundo BARSANO (2014) como:

“A ciência que estuda as possíveis causas dos acidentes e incidentes originados durante a atividade laboral do trabalho. Tem como principal objetivo a prevenção de acidentes, doenças ocupacionais e outras formas de agravos à saúde do profissional. Ela atinge sua finalidade quando consegue proporcionar a ambos empregado e empregador, um ambiente de trabalho saudável e seguro, garantindo aquela certeza de que vão laborar num ambiente agradável!” (BARSANO, et al.,2014).

Onde MATTOS (2011) diz que é de responsabilidade da segurança do trabalho, junto a outros conhecimentos correlacionados, identificar os fatores de risco que levam à ocorrência de acidentes de intervenção técnica a serem implementadas nos ambientes laborais. Visto isso, CONDE (2016), afirma que dentro desse contexto faz -se necessário possuir a mente aberta, e estreitar a comunicação com os colaboradores da empresa e principalmente aqueles que compõe o corpo de profissionais do setor de Segurança do Trabalho, onde se faz necessário constante acompanhamento no aprimoramento de conhecimentos da área, de maneira a manter o ambiente de trabalho mais eficiente, seguro, organizado e produtivo, já que, como afirma BARSANO (2014), o ambiente de trabalho é composto por um conjunto de fatores interdependentes, onde quando um desses fatores, foge do controle, o ambiente de trabalho torna-se suscetível a para desenvolvimento de patologias do trabalho (acidentes, doenças profissionais).

Do ponto de vista normativo, BARSANO (2014) afirma que até a promulgação da CF/88 (Constituição Federal de 1988), sempre foi vista pelo empregador como uma simples necessidade do seu empregado, pouco importando a conservação do seu estado físico, onde na época o funcionário era apenas visto como instrumento de trabalho, o

que, ainda sobre perspectiva do autor, mudou de cenário quando leis e decretos começaram a agregar valor à CF/88 e garantir preceitos de segurança aos trabalhadores.

BARSANO (2014) deixa claro que o ambiente de trabalho necessita resguardar condições capazes de proporcionar o máximo de proteção e ao mesmo tempo satisfação no trabalho, e na existência dessa combinação, os resultados da produtividade são significantes na produtividade e na melhoria da qualidade dos serviços. Desse modo a Segurança do Trabalho pode ser vista como, “Conjunto de fatores interdependentes materiais ou abstratos, que atua direta e indiretamente na qualidade de vida das pessoas nos resultados dos seus trabalhadores”(WADA, et al., 1990).

Dentro desse estudo MARTINS (2006) diz que as condições de risco de acidente devem ser antecipadamente conhecidas, desde modo, as ações preventivas podem ser tomadas e completa, “A viabilização e a implementação dos princípios de segurança na construção civil podem ser traduzidas através do Projeto de Saúde e Segurança do Trabalho.” (MARTINS, et al., 2006). A autora ainda afirma que “é comum encontrar empresas que não aplicam medidas de prevenção eficazes por desconhecimento dos benefícios e pela falta de integração de projetos no momento da concepção.” (MARTINS, et al., 2006), e de acordo com MARTINS (2006, apud Baxendale e Jones, 2000) os acidentes em sua maioria não são causados por trabalhadores e sim por falha de controle de segurança do trabalho, responsabilizando a gerência da empresa. MARTINS (2006) defende que deve-se contratar um profissional de segurança com finalidade específica de detalhar instrumentos de proteção, ainda durante o projeto, para que seja realizado um trabalho conjunto com os demais membros responsáveis do projeto.

Segundo a Secretaria de Previdência do Ministério da Fazenda (2018), o Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho do ano de 2017, registrou 549.405 acidentes de trabalho no Brasil, dentre esses houve 2.096 trabalhadores que morreram em serviço, e ainda mostra que somente na indústria da Construção de Edifícios em 2017 apresentou o maior número de casos de invalidez permanente, com 364 registros. O FUNDACENTRO (2016) calcula que a queda em altura está entre as principais causas de acidentes fatais do mundo, sendo que no Brasil é a principal causa da indústria. Somente no ano de 2011, a queda em altura resultou a morte de 18 pessoas. Dentre os estados brasileiros, Paraná, Santa Catarina e São Paulo apresentam a maior taxa de mortalidade do país.

2.4 LEGISLAÇÃO APLICADA A POSTOS DE TRABALHO EM ALTURA

Segundo consta a norma regulamentadora (NR) 1 MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE) (2009), que trás disposições gerais acerca do tema, as normas relativas à segurança e medicina do trabalho, são de cuidado obrigatórias das empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, onde possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT e complementa dizendo que aplicam-se as disposições mesmo aos trabalhadores avulsos, às entidades ou empresas que lhes tomem o serviço e aos sindicatos representativos.

Em face disso, a NR 2 MTE (1983), pautada sobre a inspeção prévia dos estabelecimentos, diz que antes de iniciadas suas atividades, ou mesmo modificar as instalações ou equipamentos nas suas dependências, deverá solicitar aprovação junto ao órgão regional do MTE, que após realizar a inspeção, emitirá um Certificado de Aprovação de Instalações – CAI. Esse certificado compõe elementos suficientes para assegurar que o estabelecimento opere livre de riscos de acidentes, do contrário ficará sujeito ao impedimento de seu funcionamento conforme o art. 160 da CLT. O impedimento do funcionamento é medida expressa prevista na NR 3 MTE (2011), de modo que o embargo e interdição serão medidas de urgência, adotadas a partir da constatação de situação de trabalho que condicione o trabalhador a risco de acidente ou doença relacionado ao trabalho, afetando sua integridade física. A interdição condiz com a paralisação total ou parcial da empresa, do setor de serviço, máquina ou equipamento.

Em se tratando de edificações, a NR 8 MTE (2011) ressalta sobre orientações estruturais, aonde os pisos dos ambientes de trabalho não possam apresentar saliências, tão pouco depressões, que dificultem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais, visto que quando apresentarem aberturas nos pisos ou paredes estes devem ser protegidos, de forma que impeçam a queda de pessoas ou objetos. Para os pisos, escadas e rampas, devem oferecer resistência suficiente para suportar as cargas móveis e fixas, sendo as escadas e as rampas construídas sob orientação de normas técnicas oficiais e mantidas em perfeito estado de conservação. No que tange a andares acima do solo, deverá haver proteção adequada contra quedas, de acordo com as normas técnicas e legislações municipais, atendidas as condições de segurança e conforto, onde pela NR 35 MTE (2016) considera trabalho em altura aquele

que executa atividades acima de 2,00 m (dois mestros) do nível inferior, onde haja risco de queda.

Aliado a esse pensamento a NR 18 MTE (2018) complementa que as escadas de uso coletivo, rampas e passarelas para a circulação de pessoas e materiais devem possuir construção sólida, indispensando corrimão e rodapé, dessa forma, é obrigatória a instalação de proteção coletiva nos ambientes que houverem risco de queda de trabalhadores ou materiais.

3 METODOLOGIA

Em face do problema apresentado, foi elaborado um levantamento estatístico histórico dos últimos anos, analisando as atualizações das normas mais recentes a respeito dos acidentes causados por quedas em altura. Conforme as orientações contidas na obra *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*, GIL (2010), onde determina-se como sendo um processo de pesquisa exploratório aquele objetiva tornar explícita as hipóteses levantadas de uma problemática, evidenciou que de acordo com a pesquisa do FUNDACENTRO (2016) grande parte dos acidentes de trabalho em altura estão relacionados principalmente com a ausência de proteções coletivas além da falta da capacitação e treinamento dos trabalhadores.

Desta forma, seguindo os passos contidos orientados por GIL (2010), onde diz que a pesquisa bibliográfica consiste em uma modalidade de pesquisa elaborada com base em material já publicado, e após a escolha do tema, preocupou-se em levantar normas e regulamentações de competência nacional e estadual, para assim formular o problema da tese e então identificar uma metodologia que pudesse facilitar o trabalho do projetista no desenvolvimento de um projeto, enquadrando-se ao caso específico da usina de asfalto. Em conformidade com esses passos pode-se buscar fontes de leitura de autores renomados a fim de encontrar similaridade dos objetivos, posteriormente fazendo uso de fichamento e separando os pontos importantes de cada obra e regulamentação para ao final, organizar de maneira lógica em uma sistemática para redigir o texto.

Em virtude disso, por meio de visitas a uma usina de asfalto localizada em Toledo – Paraná (Figura 1) da Empresa E, foi possível coletar informações relevantes ao posto de trabalho e a necessidade dos trabalhadores. Dentro deste contexto, o autor GIL (2010) traz como técnica de pesquisa a observação, que dentre os três tipos conhecidos, a observação espontânea é a que mais se adequa aos estudos exploratórios, já que favorece a aproximação do pesquisador com o fenômeno pesquisado, mesmo permanecendo alheio à comunidade. Como o estudo foi elaborado em cima de um caso específico para desenvolvimento de uma hipótese para ser aplicada em situações semelhantes, caracterizou-se esta etapa com metodologias aplicadas ao estudo de caso, onde segundo GIL (2010) representa o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, permitindo um amplo e detalhado conhecimento sobre o assunto. “É encarado como delineamento mais adequado para investigação de um fenômeno contemporâneo

dentro de seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos (YIN, et al., 2005). Ainda de acordo com GIL (2010) os propósitos que norteiam o estudo de caso não proporcionam o conhecimento preciso das características de uma população, mas sim o uma visão global do problema, desta forma pode-se desenvolver hipóteses.

Através de um levantamento bibliográfico, procurou-se constatar a melhor maneira de se projetar uma estrutura metálica, do tipo passarela, no caso concreto. Comparando a realidade atual da empresa e as recomendações contidas nas Normas Regulamentadoras, onde se objetiva a realização das atividade exercidas pelos colaboradores dentro dos padrões de segurança exigíveis dos órgãos fiscalizadores responsáveis pela saúde e segurança do trabalho.

Foto 1 – Usina de asfalto localizada em Toledo – Paraná.



Fonte: elaborada pelo autor.

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Dentro do estudo realizado, foi preciso fazer um levantamento estatístico para evidenciar a importância do conhecimento a respeito de segurança e saúde do trabalho para o projetista. Nesse cenário, a Secretaria de Previdência do Ministério da Fazenda apresenta o Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT), que para esse trabalho foi analisada a edição de 2017, visto que o anuário trás dados dos últimos três anos, onde aconteceram as principais revisões das normas estudadas por esse trabalho.

Para efeito de análise, foram considerados apenas os acidentes de trabalho chamados pela Secretaria de Previdência do Ministério da Fazenda (2017), de Acidentes Típicos, que são acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado. Outro aspecto relevante a análise desse estudo é que foram coletados dados apenas, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), representão o código de classe classificado pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que pode ser representado pela tabela a seguir:

Tabela 1 – Classificação de códigos por atividade econômica

Seção	Construção	F
Divisão	Obras de Infra-Estrutura	42
Grupo	Construção de outras obras de infra-estrutura	42.9
Subclasse	Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas	4292

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Desta forma, os dados coletados foram obtidos dentro do contexto nacional, por regiões e por estado, tomando somente como aspecto relevante os do objeto de estudo, região Sul, e estado do Paraná:

Tabela 2 – Quantitativo de Acidentes Típicos por período

	2015	2016	2017
Brasil	1304	853	639
Região Sul	229	126	114
Paraná	113	55	52

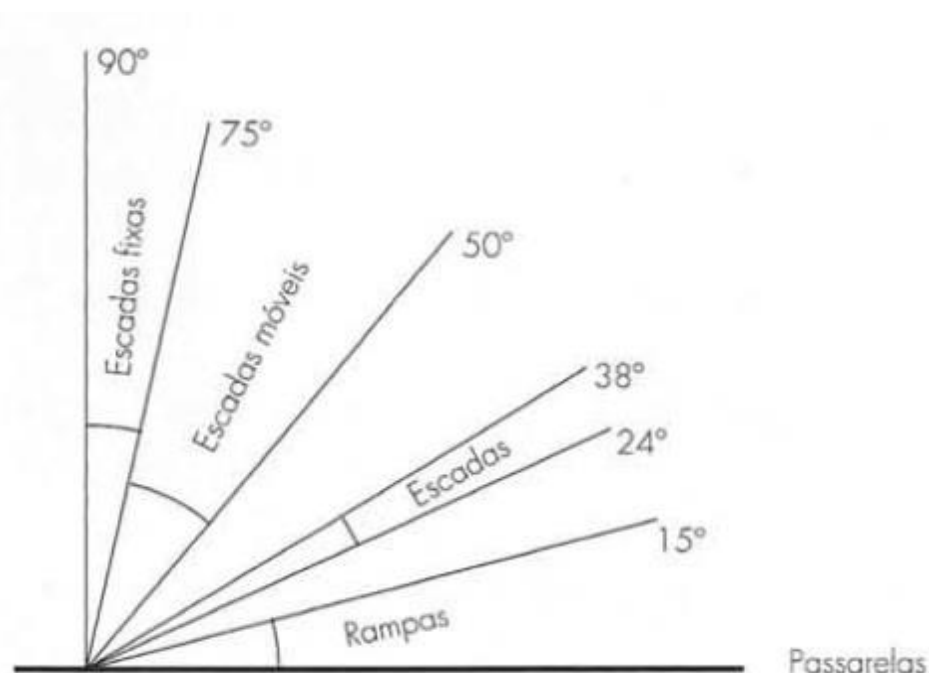
Fonte: Secretaria de Previdência do Ministério da Fazenda

Com os dados obtidos é possível observar que nacionalmente, nos anos de 2015, 2016 e 2017, o estado do Paraná apresentou respectivamente: 8,66%, 6,44% e 8,13% dos acidentes registrados, e dentro da região sul, registrou respectivamente: 49,34%, 43,65% e 45,61% dos acidentes dentro da classificação do tipo de trabalho.

4.2 ADEQUAÇÃO TÉCNICA E NORMATIVA

Primeiramente vale destacar a definição técnica para Vias de Acesso em função do ângulo em relação ao solo segundo a Recomendação Técnica de Procedimentos nº 4 do Ministério do Trabalho e Emprego (2005):

Figura 1 – Classificação técnica de Escadas, Rampas e Passarelas



Fonte: FUNDACENTRO - Ministério do Trabalho e Emprego

Ao efetuar a visita técnica na usina de asfalto da Empresa E, pode-se perceber alguns aspectos irregulares no que tange a infraestrutura da Empresa. Dentre estes, principalmente no abastecimento dos insumos nos tanques reservatórios. Os colaboradores precisam subir a uma altura de 2,80 m (dois metros e oitenta centímetros), carregando uma mangueira por meio de uma escada de mão, para realizar tal função. Deste modo, foi analisado separadamente cada improvisação para um estudo detalhado.

4.2.1 ESCADA

A escada utilizada pelos colaboradores é feita de material metálico resistente, e sua fixação é encontrada na parte superior de maneira improvisada.

Foto 2 – Escada utilizada na usina de asfalto da Empresa E



Fonte: elaborada pelo autor

Alguns aspectos foram encontrados durante a pesquisa bibliográfica que tornam a estrutura incompatível com a exigidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, são elas:

Tabela 3 – Exigências contidas nas Normas Regulamentadoras para escadas segundo o MTE

<p>NR 8 - EDIFICAÇÕES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 8.3.3. Os pisos, as escadas e rampas devem oferecer resistência suficiente para suportar as cargas móveis e fixas, para as quais a edificação se destina. • 8.3.4. As rampas e as escadas fixas de qualquer tipo devem ser construídas de acordo com as normas técnicas oficiais e mantidas em perfeito estado de conservação. • 8.3.5. Nos pisos, escadas, rampas, corredores e passagens dos locais de trabalho, onde houver perigo de escorregamento, serão empregados materiais ou processos antiderrapantes.
<p>NR 12 – SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 12.6 Nos locais de instalação de máquinas e equipamentos, as áreas de circulação devem ser devidamente demarcadas e em conformidade com as normas técnicas oficiais. • 12.6.2 As áreas de circulação devem ser mantidas desobstruídas. • 12.6.4 As máquinas e equipamentos devem possuir acessos permanentemente fixados e seguros a todos os seus pontos de operação, abastecimento, inserção de matérias-primas e retirada de produtos trabalhados, preparação, manutenção e

	<p>intervenção constante.</p> <ul style="list-style-type: none">• 12.64.1 Consideram-se meios de acesso elevadores, rampas, passarelas, plataformas ou escadas de degraus.• 12.64.2 Na impossibilidade técnica de adoção dos meios previstos no subitem 12.64.1, poderá ser utilizada escada fixa tipo marinheiro.• 12.64.3 Nas máquinas e equipamentos, os meios de acesso permanentes devem ser localizados e instalados de modo a prevenir riscos de acidente e facilitar o seu acesso e utilização pelos trabalhadores. 12.76 As escadas fixas do tipo marinheiro devem ter:<ul style="list-style-type: none">a. dimensionamento, construção e fixação seguras e resistentes, de forma a suportar os esforços solicitantes;b. constituição de materiais ou revestimentos resistentes a intempéries e corrosão, caso estejam expostas em ambiente externo ou corrosivo;c. gaiolas de proteção, caso possuam altura superior a 3,50 m (três metros e meio), instaladas a partir de 2,0 m (dois metros) do piso, ultrapassando a plataforma de descanso ou o piso superior em pelo menos de 1,10 m (um metro e dez centímetros) a 1,20 m (um
--	--

	<p>metro e vinte centímetros);</p> <ul style="list-style-type: none">d. corrimão ou continuação dos montantes da escada ultrapassando a plataforma de descanso ou o piso superior de 1,10 m (um metro e dez centímetros) a 1,20 m (um metro e vinte centímetros);e. largura de 0,40 m (quarenta centímetros) a 0,60 m (sessenta centímetros), conforme Figura 3 do Anexo III;f. altura total máxima de 10,00 m (dez metros), se for de um único lance;g. altura máxima de 6,00 m (seis metros) entre duas plataformas de descanso, se for de múltiplos lances, construídas em lances consecutivos com eixos paralelos, distanciados no mínimo em 0,70 m (setenta centímetros), conforme Figura 3 do Anexo III;h. espaçamento entre barras horizontais de 0,25 m (vinte e cinco centímetros) a 0,30 m (trinta centímetros), conforme Figura 3 do Anexo III;i. espaçamento entre o piso da máquina ou da edificação e a primeira barra não superior a 0,55 m (cinquenta e cinco centímetros), conforme Figura 3
--	--

	<p>do Anexo III;</p> <ul style="list-style-type: none">j. distância em relação à estrutura em que é fixada de, no mínimo, 0,15 m (quinze centímetros), conforme Figura 4C do Anexo III;k. barras horizontais de 0,025m (vinte e cinco milímetros) a 0,038 m (trinta e oito milímetros) de diâmetro ou espessura; el. barras horizontais com superfícies, formas ou ranhuras a fim de prevenir deslizamentos. <ul style="list-style-type: none">• 12.76.1 As gaiolas de proteção devem ter diâmetro de 0,65m (sessenta e cinco centímetros) a 0,80 m (oitenta centímetros), conforme Figura 4 C do Anexo III; e:<ul style="list-style-type: none">a. possuir barras verticais com espaçamento máximo de 0,30m (trinta centímetros) entre si e distância máxima de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) entre arcos, conforme figuras 4A e 4B do Anexo III; oub. vãos entre arcos de, no máximo, 0,30m (trinta centímetros), conforme Figura 3 do Anexo III, dotadas de barra vertical de sustentação dos arcos.• 12.116 As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os
--	--

	<p>trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.</p> <ul style="list-style-type: none">• 12.116.1 A sinalização de segurança compreende a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras formas de comunicação de mesma eficácia.
<p>NR 18 – CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONTRUÇÃO</p>	<ul style="list-style-type: none">• 18.12.2 As escadas de uso coletivo, rampas e passarelas para a circulação de pessoas e materiais devem ser de construção sólida e dotadas de corrimão e rodapé.• 18.12.3 A transposição de pisos com diferença de nível superior a 0,40m (quarenta centímetros) deve ser feita por meio de escadas ou rampas.• 18.12.4 É obrigatória a instalação de rampa ou escada provisória de uso coletivo para transposição de níveis como meio de circulação de trabalhadores.• 18.12.5.1 As escadas provisórias de uso coletivo devem ser dimensionadas em função do fluxo de trabalhadores, respeitando-se a largura mínima de 0,80 (oitenta centímetros), devendo ter pelo menos a cada 2,90m (dois metros e noventa centímetros) de altura um patamar intermediário.

	<ul style="list-style-type: none"> • 18.12.5.1.1 A escada de mão deve ter seu uso restrito para acessos provisórios e serviços de pequeno porte. • 18.12.5.10 A escada fixa, tipo marinho, com 6,00 (seis metros) ou mais de altura, deve ser provida de gaiola protetora a partir de 2,00m (dois metros) acima da base até 1,00m (um metro) acima da última superfície de trabalho. • 18.12.5.10.1 Para cada lance de 9,00m (nove metros), deve existir um patamar intermediário de descanso, protegido por guarda-corpo e rodapé.
--	---

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego

Vale salientar ainda que a Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO), fundação descentralizada do Ministério do Trabalho e Emprego, trás como literatura a Recomendação Técnica de Procedimentos, algumas orientações:

Tabela 4 – Recomendações contidas na Recomendação Técnica de Procedimento segundo o FUNDACENTRO

RTP nº 1: Escadas, Rampas e Passarelas	<ul style="list-style-type: none"> • As escadas, rampas e passarelas devem ser utilizadas para o fim a que se destinam, evitando-se qualquer tipo de improvisação. • As escadas, rampas e passarelas deverão ser submetidas a frequentes inspeções de suas condições de uso, em especial antes de serem instaladas e/ou utilizadas.
--	---

	<ul style="list-style-type: none">• Os pisos das escadas, rampas e passarelas deverão ser dotados de sistema antiderrapante para evitar que os trabalhadores escorreguem. Tipos: chanfros, ranhuras, réguas, frisos, entre outros, que devem ser adequados a cada tipo de superfície.• Escadas portáteis são utilizadas para transpor níveis e restritas para acessos provisórios e serviços de pequeno porte.• As escadas fixas podem ser:<ul style="list-style-type: none">a. Gaiola (marinheiro)b. de uso coletivo.• A escada tipo marinheiro em geral é constituída por estruturas metálicas e utilizada para acesso a lugares elevados ou de profundidade que excedam 6 m (seis metros), com grau de inclinação em relação ao piso variando de 75° (setenta e cinco graus) a 90° (noventa graus), possuindo gaiola de proteção.• Os montantes devem ser fixados na parede a cada 3 m (três metros), podendo os degraus ser fixados diretamente na parede ou no próprio montante.• As extremidades inferiores dos montantes poderão ser fixadas no piso ou chumbadas na parede.• As extremidades superiores dos montantes deverão ultrapassar 1 m
--	--

	<p>(um metro) a superfície que se deseja atingir e ser dobradas para baixo. Caso a escada possua os degraus fixados diretamente na parede, na parte mais alta deverá existir um balaústre que permita o apoio do trabalhador.</p> <ul style="list-style-type: none">• A seção transversal dos degraus deve possuir um formato que facilite a pegada da mão, tendo uma resistência aproximada de três vezes o esforço solicitado.• A distância entre degraus será constante em toda a escada, podendo ter, de eixo a eixo, 0,25 m (vinte e cinco centímetros) a 0,30 m (trinta centímetros).• A largura dos degraus deve ser de 0,45 m (quarenta e cinco centímetros) a 0,55 m (cinquenta e cinco centímetros), e deverão ficar afastados da parede de 0,15 m (quinze centímetros) a 0,20 m (vinte centímetros).• As escadas fixas tipo marinheiro com mais de 6 m (seis metros) de altura deverão possuir gaiola de proteção.• A gaiola de proteção deve ser instalada a partir de 2 m (dois metros) do piso, devendo ultrapassar 1 m (um metro) a superfície a ser atingida acompanhando a altura dos montantes.• A gaiola de proteção é composta de anéis (aros) e barramentos (no mínimo
--	--

	<p>três), devendo seus anteparos suportar um carga de 80 kgf (oitenta quilogramas-força) aplicada no seu ponto mais desfavorável.</p> <ul style="list-style-type: none">• A distância entre os anéis deverá ser de 1,20 (um metro e vinte centímetros) a 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros). A distância entre a gaiola e o degrau não poderá ser superior a 0,60 m (sessenta centímetros).• A abertura inferior da gaiola deve ter uma dimensão 0,10 m (dez centímetros) maior que o restante da estrutura, para uma movimentação inicial e final mais segura do trabalhador.• As escadas fixas tipo marinheiro com mais de 10 m (dez metros) de altura deverão possuir plataformas intermediárias, subdividindo a escada em vários lances.• A distância máxima entre plataformas deverá ser de 9 m (nove metros). Em postos de trabalho subterrâneo, essa distância será de 4 m (quatro metros).• Na plataforma deverá ser garantido um espaço para descanso com dimensão mínima de 0,60 m x 0,60 (sessenta por sessenta centímetros).• A plataforma deve ser provida de sistema guarda-corpo e rodapé com travessão superior de 1,20 m (um metro e vinte centímetros), travessão
--	---

	<p>intermediário de 0,70 m (setenta centímetros), e rodapé de 0,20 m (vinte centímetros) de altura.</p> <ul style="list-style-type: none">• Não deve ser permitido que dois trabalhadores fiquem numa mesma seção compreendida entre os pontos de fixação dos montantes, para não comprometer a segurança da escada.• Ao utilizar a escada, as pessoas não deverão transportar cargas, para que as mãos fiquem livres para apoiar nos degraus. Quando for imprescindível o transporte de cargas, ele deverá ser feito por içamento.• Ao transpor a escada, o corpo deverá ser mantido de frente para os degraus. Nunca descer ou subir a escada de costas. As mãos deverão apoiar nos degraus e nunca nos montantes.• No interior da gaiola não deverá passar nenhum tipo de tubulação ou qualquer outro material que ofereça risco ao usuário.• A escada fixa tipo marinheiro deve ser inspecionada periodicamente.
--	--

Fonte: FUNDACENTRO – Ministério do Trabalho e Emprego

4.2.2 PASSARELAS

As vias de acesso de transposição horizontal, passarelas, encontradas na usina de asfalto da Empresa E, são estruturas de metal, sem fixação, em situação de improviso, para tranpor o colaborador de um tanque para o outro.

Foto 3 – Passarela improvisada utilizada na usina de asfalto da Empresa E



Fonte: elaborado pelo autor

Alguns aspectos foram encontrados durante a pesquisa bibliográfica que tornam a estrutura incompatível com a exigidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, são elas:

Tabela 5 – Exigências contidas nas Normas Regulamentadoras para passarelas segundo o MTE

<p>NR 8 - EDIFICAÇÕES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 8.3.1 Os pisos dos locais de trabalho não devem apresentar saliências nem depressões que prejudiquem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais.
---------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none">• 8.3.6 Os andares acima do solo devem dispor de proteção adequada contra quedas, de acordo com as normas técnicas e legislações municipais, atendidas as condições de segurança e conforto.
<p>NR 12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</p>	<ul style="list-style-type: none">• 12.9 Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação devem:<ul style="list-style-type: none">a. ser mantidos limpos e livres de objetos, ferramentas e quaisquer materiais que ofereçam riscos de acidentes;b. ter características de modo a prevenir riscos provenientes de graxas, óleos e outras substâncias e materiais que os tornem escorregadios; ec. ser nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos• 12.66 Os locais ou postos de trabalho acima do piso em que haja acesso de trabalhadores, para operação ou quaisquer outras intervenções habituais nas máquinas e equipamentos, como abastecimento, preparação, ajuste, inspeção, limpeza e manutenção, devem possuir plataformas de trabalho estáveis e seguras.• 12.68 As passarelas, plataformas, rampas e escadas de degraus devem

	<p>propiciar condições seguras de trabalho, circulação, movimentação e manuseio de materiais e:</p> <ul style="list-style-type: none">a. ser dimensionadas, construídas e fixadas de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes e movimentação segura do trabalhador;b. ter pisos e degraus constituídos de materiais ou revestimentos antiderrapantes;c. ser mantidas desobstruídas; ed. ser localizadas e instaladas de modo a prevenir riscos de queda, escorregamento, tropeçamento e dispêndio excessivo de esforços físicos pelos trabalhadores ao utilizá-las. <ul style="list-style-type: none">• 12.70 Os meios de acesso, exceto escada fixa do tipo marinheiro e elevador, devem possuir sistema de proteção contra quedas com as seguintes características:<ul style="list-style-type: none">a. ser dimensionados, construídos e fixados de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes;b. ser constituídos de material resistente a intempéries e corrosão;c. possuir travessão superior de 1,10 m (um metro e dez centímetros) a 1,20 m (um metro e vinte
--	---

	<p>centímetros) de altura em relação ao piso ao longo de toda a extensão, em ambos os lados;</p> <p>d. o travessão superior não deve possuir superfície plana, a fim de evitar a colocação de objetos; e</p> <p>e. possuir rodapé de, no mínimo, 0,20 m (vinte centímetros) de altura e travessão intermediário a 0,70 m (setenta centímetros) de altura em relação ao piso, localizado entre o rodapé e o travessão superior.</p> <ul style="list-style-type: none">• 12.71 Havendo risco de queda de objetos e materiais, o vão entre o rodapé e o travessão superior do guarda corpo deve receber proteção fixa, integral e resistente.• 12.71.1 A proteção mencionada no item 12.71 pode ser constituída de tela resistente, desde que sua malha não permita a passagem de qualquer objeto ou material que possa causar lesões aos trabalhadores.• 12.73 As passarelas, plataformas e rampas devem ter as seguintes características:<ul style="list-style-type: none">a. largura útil mínima de 0,60 m (sessenta centímetros);b. meios de drenagem, se necessário;ec. não possuir rodapé no vão de acesso.
--	---

<p style="text-align: center;">NR 18 – CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONTRUÇÃO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 18.13.1 É obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção e materiais. • 18.13.5 proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos, em sistema de guarda-corpo e rodapé, deve atender aos seguintes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> a. ser construída com altura de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para o travessão superior e 0,70m (setentacentímetros) para o travessão intermediário; b. ter rodapé com altura de 0,20m (vinte centímetros); c. ter vãos entre travessas preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura.
--	--

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego

4.2.2.1 GUARDA CORPO

Como quesito de obrigatoriedade para as passarelas, elas devem possuir, segundo a NR 18 (MTE), instalação de proteção coletiva, onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais, conhecidos estes por Guarda – Corpo, onde existe regulamentações que viabilização sua instalação.

Foto 4 – Exemplo de guarda-corpo em uma estrutura de passarela



Fonte: elaborada pelo autor

Tabela 6 – Exigências para o projeto de guarda- corpo segundo ABNT

<p>NBR 14718 – GUARDA-CORPO PARA EDIFICAÇÃO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1 guarda-corpo: Elemento construtivo de proteção, com ou sem vidro, para bordas de sacadas, escadas, rampas, mezaninos e passarelas. É também denominado gradil e balaustrada. • 3.2 gradil: Tipo de guarda-corpo constituído essencialmente de perfis, apresentando a configuração de grade. • 3.3 montante: Perfil que constitui os elementos verticais de um guarda-corpo, ou de qualquer parte integrante deste. • 3.5 peitoril: Travessa situada na parte superior do guarda-corpo. • 4.1 Tipos: Os guarda-corpos podem
---	---

	<p>ser compostos de chapas de vidro ou metálicas, ou de perfis metálicos, ou de qualquer outro material que atenda às exigências da seção 5. Devem sempre apresentar um peitoril, cuja superfície superior da seção transversal não seja plana horizontal, a fim de evitar a colocação de objetos.</p> <ul style="list-style-type: none">• 4.2.2 No caso de utilização de perfis de alumínio, as ligas devem possuir características metalúrgicas adequadas para que a superfície seja compatível com tratamentos de anodização ou pintura eletrostática. No caso de tratamento por anodização, conforme NBR 12609, a espessura de camada anódica deve ser no mínimo de classe A18 (16 μm a 20 μm). No caso de utilização em regiões marítima e industrial, deve ser utilizada a classe A23 (21 μm a 25μm). A selagem deve se enquadrar, no máximo, no nível 2, quando verificada conforme NBR 12613.• 4.2.4 No caso de utilização de perfis de aço ou de quaisquer outros componentes metálicos ferrosos, os materiais devem receber proteção contra corrosão, mediante galvanização a fogo. A espessura mínima da camada de zinco deve ser de 69 μm, conforme a NBR 6323.• 4.2.5 Os inserts, os pinos, os
--	--

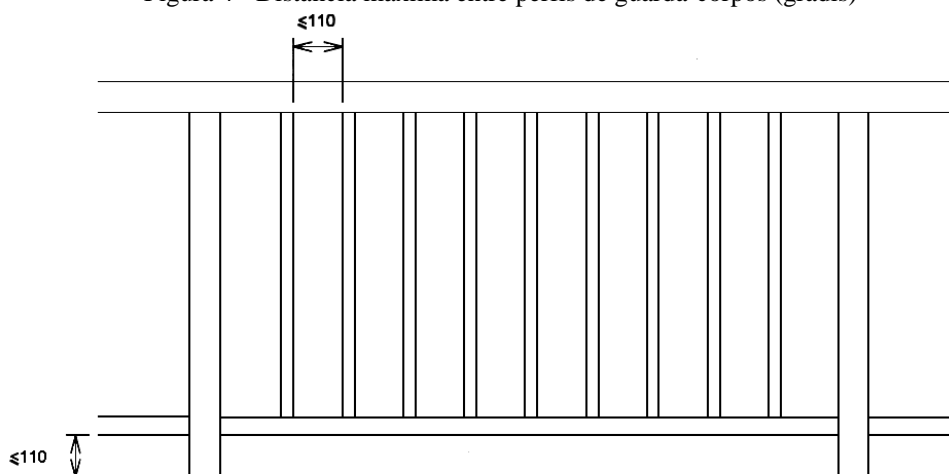
	<p>chumbadores fixos ou de expansão e as grapas de fixação dos guarda-corpos à laje de piso ou à cinta de concreto devem ser de aço inoxidável AISI 302, 304 ou 316. Esta exigência é aplicável aos demais parafusos que forem utilizados.</p> <ul style="list-style-type: none">• 4.2.6 Devem ser evitados os contatos bimetalicos, que ocasionam a corrosão de um dos metais.• 4.3.1.2 A altura mínima do guarda-corpo, considerada entre o piso acabado e a parte superior do peitoril, deve ser de 1 100 mm, conforme a figura 1. Se a altura da mureta for menor ou igual a 200 mm ou maior que 800 mm, a altura total deve ser de no mínimo 1 100 mm (figuras 1a) a 1d)). Se a altura da mureta (figuras 1e) e 1f)) estiver entre 200 mm e 800 mm, a altura do guarda-corpo não deve ser inferior a 900 mm.• 4.3.3.1 No caso de guarda-corpos constituídos por perfis (do tipo gradil), a distância entre perfis (vão luz) não deve ser superior a 110 mm, conforme figura 4• 5 Requisitos específicos• 5.1 Esforço estático horizontal: Qualquer tipo ou modelo de guarda-corpo, quando submetido ao ensaio descrito no anexo A, deve atender aos requisitos indicados a seguir:
--	--

	<ul style="list-style-type: none">a. não deve apresentar ruptura de qualquer de seus componentes;b. não deve ocorrer afrouxamento ou destacamento de componentes e dos elementos de fixação;c. a deformação sob carga (deslocamento do peitoril) não deve superar $L/250$, sendo L o vão considerado para ensaio;d. a deformação residual deve ser limitada a $L/1\ 000$ ou 3 mm, sendo L o vão considerado para ensaio. <ul style="list-style-type: none">• 5.2 Esforço estático vertical: Qualquer tipo ou modelo de guarda-corpo, quando submetido ao ensaio descrito no anexo B, deve atender aos requisitos indicados a seguir:<ul style="list-style-type: none">a. não deve apresentar ruptura;b. não deve ocorrer afrouxamento ou destacamento de componentes e dos elementos de fixação;c. a deformação sob carga (deslocamento do peitoril) não deve superar $L/250$, sendo L o vão considerado para ensaio;d. a deformação residual deve ser limitada a $L/1\ 000$ ou 3 mm, sendo L o vão considerado para ensaio. <ul style="list-style-type: none">• 5.3 Resistência a impactos• 5.3.1 Qualquer tipo ou modelo de guarda-corpo, quando submetido ao
--	---

	<p>ensaio descrito no anexo C, deve atender aos requisitos indicados a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. não deve ocorrer ruptura ou destacamento das fixações; b. não deve ocorrer queda do painel ou de perfis, no caso de guarda-corpos do tipo gradil; c. a ruptura de qualquer componente não deve implicar risco de queda do agente causador do impacto. <ul style="list-style-type: none"> • 5.3.2 São tolerados: <ul style="list-style-type: none"> a. afrouxamento de fixações; b. deformações nos perfis constituintes do guarda-corpo e no peitoril, inclusive; c. ruptura do painel, desde que o mesmo permaneça no guarda-corpo.
--	--

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas

Figura 4 - Distância máxima entre perfis de guarda-corpos (gradis)



Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas

Durante a pesquisa bibliográfica, a Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO), fundação descentralizada do Ministério do Trabalho e Emprego, trás como literatura a Recomendação Técnica de Procedimentos, algumas orientações:

Tabela 7 – Recomendações contidas na Recomendação Técnica de Procedimento segundo o FUNDACENTRO

<p>RTP nº 4: Medidas de proteção contra quedas de altura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2. PRINCÍPIO BÁSICO DE SEGURANÇA ADOTADO: Onde houver risco de queda é necessária a instalação de proteção coletiva correspondente. • 3. PRIORIDADE NA IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS: A proteção coletiva deve priorizar a adoção de medidas que objetivem evitar a ocorrência de quedas. Não sendo tal possível, e somente nessa hipótese, deve-se utilizar recursos de limitação de quedas. • 4.1.1 Sistema Guarda-corpo-Rodapé (GcR): Esse sistema destina-se a promover a proteção contra riscos de queda de pessoas, materiais e ferramentas. • Deve se constituir de uma proteção sólida, de material rígido e resistente, convenientemente fixada e instalada nos pontos de plataformas, áreas de trabalho e de circulação onde haja risco de queda de pessoas e materiais.
--	--

	<ul style="list-style-type: none">• Como elementos constitutivos o GcR tem:<ul style="list-style-type: none">a. travessão superior (barrote, listão, parapeito) – compõe-se de barra, sem aspereza, destinada a proporcionar proteção como anteparo rígido. Será instalado a uma altura de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) referida do eixo da peça ao piso de trabalho. Deve ter resistência mínima e esforços concentrados de 150 kgf/metro linear (centro e cinquenta quilogramas-força por metro linear), no centro (meio) da estrutura;b. travessão intermediário – compõe-se de elemento situado entre o rodapé e o travessão superior, a uma altura de 0,70 m (setenta centímetros) referida do eixo da peça ao piso de trabalho de mesmas características e resistência do travessão superior.c. rodapé – compõe-se de elemento apoiado sobre o piso de trabalho que objetiva impedir a queda de objetos. Será formado por peça plana e resistente com altura mínima de 0,20 m (vinte centímetros) de mesmas características e resistência dos travessões;
--	---

	<p>d. montante – compõe-se de elemento vertical que permite ancorar o GcR à estrutura das superfícies de trabalho ou de circulação (com aberturas ou vãos a proteger) e no qual se fixam os travessões e rodapé de mesmas características e resistência dos travessões.</p> <ul style="list-style-type: none"> • a fixação do sistema GcR deverá resistir a esforços transversais de, no mínimo, 150 kgf/metro linear (cento e cinquenta quilogramas-força por metro linear) e ser feita na face interna do sistema GcR(voltado para o lado interno da edificação, no sentido contrário à direção do esforço a que será solicitado).
--	---

Fonte: FUNDACENTRO – Ministério do Trabalho e Emprego

4.2.3 DISPOSIÇÕES GERAIS

Vale destacar que para o funcionamento pleno da usina de asfalto da Empresa E, com o objetivo reduzir ao máximo a capacidade de acidentes, foram encontrados alguns dispositivos normativos qualificadores regidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Tabela 8 – Disposições Gerais para o funcionamento da usina de asfalto segundo o MTE

<p>NR 1 – DISPOSIÇÕES GERAIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1.1 As Normas Regulamentadoras - NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes
----------------------------------	---

	<p>Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.1.1 As disposições contidas nas Normas Regulamentadoras – NR aplicam-se, no que couber, aos trabalhadores avulsos, às entidades ou empresas que lhes tomem o serviço e aos sindicatos representativos das respectivas categorias profissionais.
<p>NR 2 – INSPEÇÃO PRÉVIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1 Todo estabelecimento novo, antes de iniciar suas atividades, deverá solicitar aprovação de suas instalações ao órgão regional do MTb. • 2.2 O órgão regional do MTb, após realizar a inspeção prévia, emitirá o Certificado de Aprovação de Instalações - CAI, conforme modelo anexo. • 2.4 A empresa deverá comunicar e solicitar a aprovação do órgão regional do MTb, quando ocorrer modificações substanciais nas instalações e/ou nos equipamentos de seu(s) estabelecimento(s). • 2.5 É facultado às empresas submeter à apreciação prévia do órgão regional do MTb os projetos de construção e respectivas instalações. • 2.6 A inspeção prévia e a declaração de instalações, referidas nos itens 2.1 e 2.3, constituem os elementos capazes

	<p>de assegurar que o novo estabelecimento inicie suas atividades livre de riscos de acidentes e/ou de doenças do trabalho, razão pela qual o estabelecimento que não atender ao disposto naqueles itens fica sujeito ao impedimento de seu funcionamento, conforme estabelece o art. 160 da CLT, até que seja cumprida a exigência deste artigo.</p>
<p>NR 3 – EMBARGO OU INTERDIÇÃO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1 Embargo e interdição são medidas de urgência, adotadas a partir da constatação de situação de trabalho que caracterize risco grave e iminente ao trabalhador. • 3.1.1 Considera-se grave e iminente risco toda condição ou situação de trabalho que possa causar acidente ou doença relacionada ao trabalho com lesão grave à integridade física do trabalhador. • 3.2 A interdição implica a paralisação total ou parcial do estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento. • 3.3 O embargo implica a paralisação total ou parcial da obra.
<p>NR 18 – CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONTRUÇÃO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 18.27.1 O canteiro de obras deve ser sinalizado com o objetivo de: <ul style="list-style-type: none"> a. identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; b. indicar as saídas por meio de dizeres ou setas;

	<ul style="list-style-type: none">c. manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares;d. advertir contra perigo de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos.e. advertir quanto a risco de queda;f. alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI, específico para a atividade executada, com a devida sinalização e advertência próximas ao posto de trabalho;g. alertar quanto ao isolamento das áreas de transporte e circulação de materiais por grua, guincho e guindaste;h. identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;i. advertir contra risco de passagem de trabalhadores onde o pé-direito for inferior a 1,80m (um metro e oitenta centímetros);j. identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas.
<p>NR 26 – SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA</p>	<ul style="list-style-type: none">• 26.1.2 As cores utilizadas nos locais de trabalho para identificar os equipamentos de segurança, delimitar áreas, identificar tubulações empregadas para a condução de líquidos e gases e advertir contra riscos, devem atender ao disposto nas normas técnicas oficiais.

NR 35 – TRABALHO EM ALTURA

- **35.1.2** Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.
- **35.2.1** Cabe ao empregador:
 - a. garantir a implementação das medidas de proteção estabelecidas nesta Norma;
 - b. assegurar a realização da Análise de Risco - AR e, quando aplicável, a emissão da Permissão de Trabalho - PT;
 - c. desenvolver procedimento operacional para as atividades rotineiras de trabalho em altura;
 - d. assegurar a realização de avaliação prévia das condições no local do trabalho em altura, pelo estudo, planejamento e implementação das ações e das medidas complementares de segurança aplicáveis;
 - e. adotar as providências necessárias para acompanhar o cumprimento das medidas de proteção estabelecidas nesta Norma pelas empresas contratadas;
 - f. garantir aos trabalhadores informações atualizadas sobre os riscos e as medidas de controle;
 - g. garantir que qualquer trabalho em altura só se inicie depois de adotadas as medidas de proteção

	<p>definidas nesta Norma;</p> <ul style="list-style-type: none">h. assegurar a suspensão dos trabalhos em altura quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível;i. estabelecer uma sistemática de autorização dos trabalhadores para trabalho em altura;j. assegurar que todo trabalho em altura seja realizado sob supervisão, cuja forma será definida pela análise de riscos de acordo com as peculiaridades da atividade;k. assegurar a organização e o arquivamento da documentação prevista nesta Norma.” <ul style="list-style-type: none">• 35.2.2 “Cabe aos trabalhadores:<ul style="list-style-type: none">a. cumprir as disposições legais e regulamentares sobre trabalho em altura, inclusive os procedimentos expedidos pelo empregador;b. colaborar com o empregador na implementação das disposições contidas nesta Norma;c. interromper suas atividades exercendo o direito de recusa, sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando imediatamente o fato a seu superior
--	--

	<p>hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis;</p> <p>d. zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho.</p> <ul style="list-style-type: none">• 35.5.1 É obrigatória a utilização de sistema de proteção contra quedas sempre que não for possível evitar o trabalho em altura.• 35.5.2 O sistema de proteção contra quedas deve:<ul style="list-style-type: none">a. ser adequado à tarefa a ser executada;b. ser selecionado de acordo com Análise de Risco, considerando, além dos riscos a que o trabalhador está exposto, os riscos adicionais;c. ser selecionado por profissional qualificado em segurança do trabalho;d. ter resistência para suportar a força máxima aplicável prevista quando de uma queda;e. atender às normas técnicas nacionais ou na sua inexistência às normas internacionais aplicáveis;f. ter todos os seus elementos compatíveis e submetidos a uma sistemática de inspeção.• 35.5.3 A seleção do sistema de proteção contra quedas deve considerar a utilização:
--	--

	<p>a. de sistema de proteção coletiva contra quedas - SPCQ;</p> <p>b. de sistema de proteção individual contra quedas - SPIQ, nas seguintes situações:</p> <p>b.1) na impossibilidade de adoção do SPCQ;</p> <p>b.2) sempre que o SPCQ não ofereça completa proteção contra os riscos de queda;</p> <p>b.3) para atender situações de emergência.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 35.5.3.1 O SPCQ deve ser projetado por profissional legalmente habilitado.
--	---

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego

4.2.4 ORIENTAÇÕES

Durante a pesquisa bibliográfica encontrou-se nas Normas Regulamentadoras dispositivos que versão sobre orientações feitas aos empregadores e aos empregados.

Tabela 8 – Orientações feitas aos empregadores e empregados segundo o MTE

<p>NR 9 – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 9.1.1 Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento,
--	--

	<p>avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.</p> <ul style="list-style-type: none">• 9.1.3 O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR-7.• 9.3.1 O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:<ul style="list-style-type: none">a. antecipação e reconhecimentos dos riscos;b. estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;c. avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;d. implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;e. monitoramento da exposição aos riscos;f. registro e divulgação dos dados.• 9.3.2 A antecipação deverá envolver a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de
--	--

	<p>trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando a identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação.</p> <ul style="list-style-type: none">• 9.3.5.3 A implantação de medidas de caráter coletivo deverá ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto os procedimentos que assegurem a sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações de proteção que ofereçam.• 9.3.5.4 Quando comprovado pelo empregador ou instituição a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas, obedecendo se à seguinte hierarquia:<ul style="list-style-type: none">a. medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;b. utilização de equipamento de proteção individual - EPI.• 9.3.5.5 A utilização de EPI no âmbito do programa deverá considerar as Normas Legais e Administrativas em vigor e envolver no mínimo:<ul style="list-style-type: none">a. seleção do EPI adequado
--	--

	<p>tecnicamente ao risco a que o trabalhador está exposto e à atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido segundo avaliação do trabalhador usuário;</p> <p>b. programa de treinamento dos trabalhadores quanto à sua correta utilização e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece;</p> <p>c. estabelecimento de normas ou procedimento para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando garantir as condições de proteção originalmente estabelecidas;</p> <p>d. caracterização das funções ou atividades dos trabalhadores, com a respectiva identificação dos EPI's utilizados para os riscos ambientais.</p> <ul style="list-style-type: none">• 9.3.8.1 Deverá ser mantido pelo empregador ou instituição um registro de dados, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA.• 9.3.8.2 Os dados deverão ser mantidos por um período mínimo de 20 (vinte) anos.
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • 9.3.8.3 O registro de dados deverá estar sempre disponível aos trabalhadores interessados ou seus representantes e para as autoridades competentes. • 9.4.1 Do empregador: <ul style="list-style-type: none"> I. estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA como atividade permanente da empresa ou instituição. • 9.4.2 Dos trabalhadores: <ul style="list-style-type: none"> I. colaborar e participar na implantação e execução do PPRA; II. seguir as orientações recebidas nos treinamentos oferecidos dentro do PPRA; III. informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, a seu julgamento, possam implicar riscos à saúde dos trabalhadores.
NR 21 – TRABALHO A CÉU ABERTO	<ul style="list-style-type: none"> • 21.1 Nos trabalhos realizados a céu aberto, é obrigatória a existência de abrigos, ainda que rústicos, capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries. • 21.1 Serão exigidas medidas especiais que protejam os trabalhadores contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e os ventos inconvenientes.
NR 35 – TRABALHO EM ALTURA	<ul style="list-style-type: none"> • 35.4.1 Todo trabalho em altura deve ser planejado, organizado e executado por trabalhador capacitado e autorizado.

	<ul style="list-style-type: none">• 35.4.1.1 Considera-se trabalhador autorizado para trabalho em altura aquele capacitado, cujo estado de saúde foi avaliado, tendo sido considerado apto para executar essa atividade e que possua anuência formal da empresa.• 35.4.5 Todo trabalho em altura deve ser precedido de Análise de Risco.• 35.4.5.1 A Análise de Risco deve, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, considerar:<ul style="list-style-type: none">a. o local em que os serviços serão executados e seu entorno;b. o isolamento e a sinalização no entorno da área de trabalho;c. o estabelecimento dos sistemas e pontos de ancoragem;d. as condições meteorológicas adversas;e. a seleção, inspeção, forma de utilização e limitação de uso dos sistemas de proteção coletiva e individual, atendendo às normas técnicas vigentes, às orientações dos fabricantes e aos princípios da redução do impacto e dos fatores de queda;f. o risco de queda de materiais e ferramentas;g. os trabalhos simultâneos que apresentem riscos específicos;h. o atendimento aos requisitos de
--	--

	<p>segurança e saúde contidos nas demais normas regulamentadoras;</p> <ul style="list-style-type: none">i. os riscos adicionais;j. as condições impeditivas;k. as situações de emergência e o planejamento do resgate e primeiros socorros, de forma a reduzir o tempo da suspensão inerte do trabalhador;l. necessidade de sistema de comunicação;m. a forma de supervisão. <ul style="list-style-type: none">• 35.4.6 Para atividades rotineiras de trabalho em altura a análise de risco pode estar contemplada no respectivo procedimento operacional.• 35.4.6.1 Os procedimentos operacionais para as atividades rotineiras de trabalho em altura devem conter, no mínimo:<ul style="list-style-type: none">a. as diretrizes e requisitos da tarefa;b. as orientações administrativas;c. o detalhamento da tarefa;d. as medidas de controle dos riscos características à rotina;e. as condições impeditivas;f. os sistemas de proteção coletiva e individual necessários;g. as competências e responsabilidades.
--	--

5 CONCLUSÃO

Em virtude do que foi abordado neste estudo, pode-se concluir que é imprescindível o conhecimento das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego nas situações em que envolvam projetos industriais, visto que a NR 2 do MTE prevê que a empresa deve, antes de iniciar suas atividades ou após concluída alterações na estrutura da empresa, solicitar aprovação de suas instalações ao órgão competente. Em virtude disso, vale destacar que existe uma recomendação, segundo MARTINS (2006), que a contratação de um profissional especializado de Segurança e Saúde do Trabalho, para acompanhar qualquer desenvolvimento de um projeto, é um investimento irrisório comparado aos custos de um acidente de trabalho. Porém, em uma situação em que a empresa deseja reduzir os custos do projeto, mas ainda sim garantir a segurança dos seus colaboradores na execução de suas atividades, o projetista necessita conhecer a regulamentação aplicável ao caso.

No objeto de estudo, a Empresa E dispensou a ajuda do profissional habilitado em Saúde e Segurança do Trabalho no desenvolvimento do projeto. Deste modo, a pesquisa relacionado ao caso, foi de suma importância para que o projeto fosse iniciado, visto a necessidade de conhecimento prévio para a adequação física no espaço correspondente da usina de asfalto e planejamento na execução do projeto.

5.1 CONTRIBUIÇÕES

A pesquisa realizada contribuiu para que, em projetos similares, engenheiros capacitados a projetar e executar projetos similares possam tomar conhecimento das normas que regem o assunto. Sendo assim, mesmo em um grupo que possua um especialista em Saúde e Segurança do Trabalho, poder ter embasamento teórico para validar argumentos no desenvolvimento do projeto.

5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Aplicação dessa metodologia em projetos mais complexos em que envolvam trabalhos em altura.
- Desenvolvimento de uma análise crítica à estruturas metálicas que envolvem trabalhos em altura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARSANO, Paulo Roberto. **Segurança do Trabalho, Guia Prático e Didático**. São Paulo: Editora Érica, 2014.

BRASIL. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7195 – Cores para Segurança**. 1995. Disponível em <http://rrmarques.com.br/normasabnt/NBR7195_Cores_para_seguranca.pdf>. Acesso em: 20 de fev. 2018.

BRASIL. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14718 – Guarda-Corpos para Edificação**. 2001. Disponível em <http://funisa.com.br/wp-content/uploads/2015/12/NBR_14718_Guarda-corpos_Edificacoes.pdf>. Acesso em: 20 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 1 – Disposições Gerais**. 1978. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR1.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 2 – Inspeção Prévia**. 1983. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR2.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 3 – Embargo ou Interdição**. 2011. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR3.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 8 – Edificações**. 2011. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR8.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. 2014. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR9.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais**. 2016. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR11.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. 2018. Disponível em <<http://www.trabalho.gov.br/images//Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção**. 1978. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 21 – Trabalho a Céu Aberto**. 1978. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR21.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 26 – Sinalização de Segurança**. 1978. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR21.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 35 – Trabalho em Altura**. 2016. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR21.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2018.

CONDE, Carla Eduarda. **Implantação das Normas de Segurança do Trabalho em uma Empresa Rural no Município de Paranapuã – SP: Um estudo de caso**. Jales – SP: VIII Sintoag (Simpósio Nacional de Tecnologia em Agronegócio), 2016.

DNIT. **ISF-219: Projeto de Passarela para Pedestres**, Brasil: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), 2015

FIALHO, Antônio de Padua Felga. **Passarelas Urbanas em Estrutura de Aço**, Ouro Preto - MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2004.

FUNDACENTRO. Ministério do Trabalho e Emprego. **Recomendação técnica de procedimentos – RTP nº 1: medidas de proteção contra quedas de altura**. São Paulo, 1999a.

FUNDACENTRO. Ministério do Trabalho e Emprego. **Recomendação técnica de procedimentos – RTP nº 4: escadas, rampas e passarelas**. São Paulo, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Miriam Silvério. **Projeto de Segurança de Medidas de Proteção Contra Quedas de Altura na Construção Civil**, Florianópolis: XI ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 2006.

MARTINS, Miriam Silvério. **Diretrizes para Elaboração de Medidas de Prevenção Contra Quedas de Altura em Edificações**, São Carlos: UFSCar, 2005.

PINHEIRO, Antônio Carlos da Fonseca Bragança. **Estruturas Metálicas, Cálculos, Detalhes Exercícios e Projetos**. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 2ª Edição, 2005.

PUGLIESI, Márcio. **Estruturas Metálicas**. São Paulo: Editora Hemus, 2005.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005

ANEXOS**ANEXO 1 – NR 12 – ANEXO III****ANEXO 2 – ABNT NBR 14718 – ANEXO A; ANEXO B; ANEXO C**