

FACULDADE LABORO
UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

ANDRESSA SOUSA PONTES

**DIMENSIONAMENTO E PROJETO DE PROTEÇÕES COLETIVAS PARA
CAMINHÔES TANQUE**

SÃO LUÍS, MA

2016

ANDRESSA SOUSA PONTES

**DIMENSIONAMENTO E PROJETO DE PROTEÇÕES COLETIVAS PARA
CAMINHÕES TANQUE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientadora: Dra. Mônica Gama

SÃO LUÍS, MA

2016

Pontes, Andressa Sousa

Dimensionamento e projeto de proteções coletivas para caminhões tanque / Andressa Sousa Pontes -. São Luís, 2016.

Impresso por computador (fotocópia)

41 f.

Trabalho apresentado ao Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade LABORO / Universidade Estácio de Sá como requisito para obtenção de Título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. -. 2016.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Elinor Alves Gama

1. Projeto. 2. Caminhões tanque. 3. Trabalho em altura. 4. Segurança. I. Título.

CDU: 331.45

ANDRESSA SOUSA PONTES

**DIMENSIONAMENTO E PROJETO DE PROTEÇÕES COLETIVAS PARA
CAMINHÕES TANQUE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Aprovada em: / / 2016.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Mônica Elinor Alves Gama (Orientadora)

Segundo Membro

Dedico a Deus, aos meus pais, aos meus irmãos, aos meus amigos e familiares, alicerces da minha vida e a todos que me ajudaram a realizar, diretamente ou indiretamente, este trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por conceder a realização de mais um sonho, pela proteção e maravilhosa graça derramada sobre a minha vida.

Aos meus pais, Merval Pontes e Raimunda Pontes, que em constante amor e confiança me apoiaram quando essa conquista era ainda um tímido sonho. Aos meus irmãos Andersson Pontes e Andrey Pontes e familiares, pela admiração, apoio, incentivo e alegria.

À minha orientadora Dra. Mônica Gama pelo incentivo, apoio, paciência e grande colaboração neste trabalho.

A todos os amigos e amigas que estiveram sempre ao meu lado, em especial, meu namorado Ulysses Sousa e amiga Gabriela Dantas, pela amizade e pelas palavras de incentivo, tão necessárias e encorajadoras.

E todos os companheiros de classe, pela enorme colaboração e participação na pesquisa.

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,
mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre
aquilo que todo mundo vê.”*

Arthur Schopenhaur

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados do dimensionamento e projeto de proteções coletivas para caminhões tanque, cujo objetivo foi assegurar a integridade física dos trabalhadores no momento da execução das atividades efetuadas em trabalho em altura. São apresentadas de forma estruturada, as principais normas de segurança e recomendações técnicas para prevenção de acidentes no estudo realizado.

Palavras-chave: Projeto, Caminhões tanque, Trabalho em altura, Segurança.

ABSTRACT

This paper presents the results of sizing and design collective protections for tank trucks, which aimed to ensure the physical safety of workers at the time of execution of the activities carried on working at heights. Are presented in a structured way, the main security standards and technical recommendations for prevention of accidents in the study performed.

Keywords: Design, Tank trucks, Work at height, Safety.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Sistema de Guarda- Corpo – Rodapé	20
Figura 02: Cinto Paraquedista	24
Figura 03: Pontos de conexão, conforme ABNT	24
Figura 04: Utilização correta do dispositivo talabarte	24
Figura 05: Absorvedor de energia.	26
Figura 06: Capacete de Segurança	28
Figura 07: Óculos ampla visão	28
Figura 08: Protetor auricular tipo concha.	28
Figura 09: Respirador purificador de ar (descartável)	29
Figura 10: Luva nitrílica de borracha	29
Figura 11: Bota de borracha	30
Figura 12: (A) Dispositivo Trava Queda (B) Cinturão de segurança tipo paraquedista.	30
Figura 13: Colete salva-vidas	31
Figura 14: EPI com proteção contra agentes químicos	31
Figura 15: Projeto de proteções para caminhões – tanque. (Guarda – corpo e linha de vida)	36
Figura 16: Vista lateral do sistema Guarda-corpo – rodapé após a fabricação do projeto	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específico	14
3	METODOLOGIA	15
4	JUSTIFICATIVA	16
5	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
5.1.	ORIENTAÇÕES DAS NORMAS REGULAMENTADORAS QUANTO AOS EQUIPAMENTOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA ACIDENTES PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	17
5.1.1	Equipamentos de proteção individual – NR 6	17
5.1.2	Condições e Meio Ambiente de trabalho na Indústria da Construção – NR 18.....	18
5.1.3	Medidas de Proteção Contra Quedas em Altura: Sistema guarda corpo – NR18.13.....	19
5.1.4	Trabalho em altura – NR 35.....	21
5.2	DIMENSIONAMENTO E PROTEÇÕES COLETIVAS PARA CAMINHÕES TANQUE	26
5.2.1	Introdução à empresa e caracterização da atividade.....	27
5.2.2	Equipamentos de proteção individual e coletiva para realização da atividade.....	27
5.2.2.1	EPI para proteção da cabeça.....	27
5.2.2.2	EPI para proteção dos olhos e face.....	28
5.2.2.3	EPI para proteção auditiva.....	28
5.2.2.4	EPI para proteção respiratória.....	29
5.2.2.5	EPI para proteção de membros superiores.....	29
5.2.2.6	EPI para proteção de membros inferiores.....	30
5.2.2.7	EPI para proteção de quedas de diferentes níveis.....	30
5.2.2.8	EPI para proteção de quedas no mar.....	31
5.2.2.9	EPI para fácil visibilidade dos funcionários	31
5.2.3	Dimensionamento de Guarda - Corpo para caminhões tanque.....	32
5.2.3.1	Memória de cálculo de dimensionamento de Linha de Vida.....	32
5.2.3.2	Projeto de proteções para caminhões – tanque. (Guarda – corpo e linha de vida).....	36
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
7	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento da revolução industrial na Inglaterra, na segunda metade do século XVIII, novas formas de trabalho expunham o trabalhador a uma série de situações perigosas e inseguras. Associado a isso, longas jornadas de trabalho, péssimas condições de saúde, devido à má alimentação e falta de higiene, proveniente das precárias condições de moradias, que ocasionou uma epidemia que tomou conta de diversas indústrias do país.

No início do século XIX, a sociedade política começou a se organizar. Surgiu assim em 1802, a "Lei Peel", que limitou em 12 horas a jornada diária de trabalho nas fábricas, proibindo também o trabalho noturno e obrigava a ventilação nas fábricas. O trabalho deixou de ser individual ou restrito a um pequeno número de trabalhadores e passou a ser exercido em larga escala, que resultou em surgimento de problemas no setor que entendemos hoje como segurança e medicina do trabalho. Mas o triunfo da segurança do trabalho começou a se desenvolver apenas entre as duas guerras mundiais.

Oficialmente, a prevenção de acidentes teve início no Brasil com a publicação da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) em 1º de maio de 1943 através do Decreto Lei no 5.452, onde a função dos agentes de segurança foi criada e que posteriormente foi transformada em Engenheiros de Segurança do Trabalho. A CIPA também foi estabelecida a partir da publicação da CLT, porém ao longo das décadas de 40, 50 e 60 não houve evolução na gestão da prevenção de acidentes. Esse descaso resultou com a triste constatação na década de 60 com o Brasil sendo apontado como recordista mundial de acidentes do trabalho.

Em virtude deste cenário, partir de 1977, o Brasil teve garantida a Segurança e a Medicina do Trabalho por meio de capítulo específico na legislação nacional. De forma importante, foi a regulamentação dos artigos que criaram 28 Normas Regulamentadoras (NRs), pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), em 1978.

Além desses fatos no âmbito legal, outras ações relacionadas à Segurança no ambiente do trabalho favoreceram as alterações no contexto social, como a promoção da Semana de Saúde do Trabalhador e outros eventos, implementados por comissões intersindicais de saúde do trabalhador, além da

criação, por meio da lei n. 5.161, da Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho (Fundacentro), a qual passou por uma modificação em 1983, denominando-se Fundação Nacional Jorge Duprat Figueiredo. (GONÇALVES e CRUZ, 2009).

Nesse contexto, torna-se clara a necessidade de se desenvolverem programas de segurança no trabalho, que tem como principal objetivo identificar os riscos, condições insalubres e implementar a correção destes no trabalho, enfatizando o envolvimento dos profissionais da segurança, demais profissionais e dirigentes da empresa, considerando as regras e os regulamentos, para proporcionar um ambiente em condições de segurança adequada para o desenvolvimento dos diferentes tipos de trabalho. (MORAES, 2002; OLIVEIRA 2003).

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Apresentar o dimensionamento e projeto de guarda corpo para caminhões tanque, promovendo a segurança e integridade física dos trabalhadores da empresa AP Marine.

2.2. Objetivos Específicos

São objetivos específicos desta pesquisa os que seguem:

- i. Identificar as oportunidades de adaptação de proteção coletiva para trabalho em altura nos caminhões tanque;
- ii. Atender aos requisitos legais das Normas Regulamentadoras nº18 e nº35.

3 METODOLOGIA

A pesquisa em questão caracteriza-se quanto a sua abordagem por ser exploratório-descritiva, pois conforme indica Gil (2002, p. 51), a pesquisa exploratória tem por objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito.

Conforme Gil (1998; p. 45), a pesquisa exploratória, entre outros itens, constitui também um levantamento bibliográfico (também chamada de pesquisa bibliográfica ou fundamentação teórica) que neste trabalho foi abordado sob a ótica da legislação e das normas regulamentadoras.

O plano de pesquisa aqui delineado buscou ainda, como ponto de partida, a coleta de informações mediante visita técnica, atrelada a consulta a materiais já elaborados, recorrendo-se também à pesquisa bibliográfica, com informações estruturadas em livros e artigos científicos publicados, sobre o tema. Nesse caso, tem-se pesquisa documental e bibliográfica. A finalidade da pesquisa bibliográfica será de obter-se embasamento suficiente para garantir a consistência técnica do trabalho, ajudando no desenvolvimento de consciência crítica por meio de comparações realizadas a partir de opiniões de diversos autores sobre o tema em questão, adequando-o a uma situação específica.

Quanto a abordagem do tema, entende-se que se está diante de uma pesquisa quantitativa e, conforme Gil (2002, p. 50), considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.

As fontes de pesquisa documental são mais diversificadas e dispersas do que as da pesquisa bibliográfica. Conforme Gil (2002), na pesquisa documental existem os documentos de primeira mão, ou seja, aqueles que não receberam nenhum tratamento analítico tais como os documentos conservados em órgãos públicos e instituições privadas, e os documentos de segunda mão que de alguma forma já foram analisados tais como: relatórios de pesquisa; relatórios de empresas; tabelas estatísticas e outros.

4 JUSTIFICATIVA

Os acidentes de trabalho no Brasil ostentam números virtuosos, para qual o país parece não encontrar soluções. As vítimas registradas no período entre 2007 e 2013 – dados mais atuais do Instituto Nacional de Seguro Social (INSS), chegaram a pouco mais de cinco milhões.

No mesmo período de sete anos, o país teve 5,3 milhões de casos de dengue, número equivalente aos acidentes de trabalho. Menos letal, a doença matou 3.331 pessoas, média de 475 por ano, contra 19.478 óbitos no trabalho, ou 2.780 por ano – os 720 mil acidentes anuais ainda deixam 14,5 mil inválidos permanentes. Cabe lembrar que, ano após ano, o combate à dengue mobiliza todo o país, um esforço que não se vê no combate aos perigos no trabalho. (Gazeta do Povo, 2015).

O setor que concentra a maior parte dos casos é a construção civil, e a principal causa é o descumprimento das normas de seguranças. O alto índice de acidentes por queda culminou na maior observância e acato as normas regulamentadoras nº 18 e nº 35, que formaram as bases para a confecção deste projeto.

5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

5.1 ORIENTAÇÕES DAS NORMAS REGULAMENTADORAS QUANTO AOS EQUIPAMENTOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA ACIDENTES

5.1.1 Equipamentos de proteção individual – NR 6

Considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. (Norma regulamentadora 6- Equipamento de proteção individual, 1978).

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) é responsável pela regulamentação do uso do EPI, através da NR 6.

Esta norma estabelece que o empregador deve fornecer ao empregado, de forma gratuita e em perfeito estado de conservação, o equipamento de proteção individual compatível com a atividade proposta.

O uso do EPI deverá ser feito quando não for possível tomar medidas que permitam eliminar os riscos do ambiente em que se realiza o trabalho, ou seja, quando as medidas de proteção coletiva não forem praticáveis, eficientes e suficientes para a redução dos riscos e não oferecerem completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças ocupacionais.

O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importada, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego. (Norma regulamentadora 6- Equipamento de proteção individual, 1978).

Compete ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, ou a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA nas empresas desobrigadas de manter o SESMT, recomendar ao empregador o EPI adequado ao risco existente em determinada atividade. (Norma regulamentadora 6- Equipamento de proteção individual, 1978).

De acordo com a Norma Regulamentadora NR 6, tanto o empregador quanto o empregado, possuem obrigações no que se dispõe aos procedimentos de uso e funcionamento do equipamento de proteção individual.

Obrigações do empregador quanto ao uso do EPI, de acordo com a Portaria SIT nº 25, de 15 de outubro de 2001:

1. Adquirir o EPI adequado ao risco de cada atividade;
2. Exigir seu uso;
3. Fornecer ao trabalhador somente o equipamento aprovado pelo órgão, nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
4. Orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
5. Substituir imediatamente o EPI, quando danificado ou extraviado;
6. Responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e
7. Comunicar o MTE qualquer irregularidade observada;

Obrigações do empregado quanto ao uso do EPI, de acordo com a Portaria SIT nº 25, de 15 de outubro de 2001:

1. Utilizar o EPI apenas para a finalidade a que se destina;
2. Responsabilizar-se pela guarda e conservação;
3. Comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio ao uso; e
4. Cumprir as determinações do empregador sob o uso pessoal;

5.1.2 Condições e Meio Ambiente de trabalho na Indústria da Construção – NR 18

As ações de Segurança e Saúde do Trabalho na Indústria da Construção devem seguir as diretrizes estabelecidas pela NR18, que tivera uma revisão no ano de 1995.

A NR 18 acrescentou os anexos I e II, com objetivo de promover dados estatísticos sobre a ocorrência e a gravidade dos acidentes na indústria da construção. O anexo I, que é a ficha de acidente de trabalho, fornece dados sobre o acidente e as condições dos envolvidos no acidente. Tem por finalidade registrar e trabalhar de forma preventiva a partir destes dados, para evitar uma nova ocorrência. O anexo II, Resumo Estatístico Anual, é um formulário que precisa ser preenchido por todas as empresas que contribuem, direta ou indiretamente para o setor da construção. Os dois formulários devem ser encaminhados a Fundacentro, por um período de 3 anos, para fins de fiscalização do Ministério do trabalho em Emprego.

Saurin (1997) reconhece que a revisão da NR-18 (Brasil, 1995) representa um avanço importante no sentido de que o problema de segurança seja tratado seriamente pelas empresas, no qual ele espera que a norma atue como agente difusor de uma nova consciência sobre o assunto, de tal modo que se dispense à segurança a mesma importância dispensada aos assuntos da produção. Para Saurin (1997) a NR-18 (Brasil, 1995) é prescritiva e limitada, que são reflexos do atual estágio da normalização técnica no Brasil, a qual ainda está bastante atrasada em relação aos países desenvolvidos.

Considera-se importante à necessidade de elaborar e implementar o Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT e observa que as exigências do programa pode ser um excelente ponto de partida para a elaboração de programas abrangentes de segurança do trabalho (SAURIN, 1997).

A NR-18 (Brasil, 1995) foi pensada e elaborada para atender as obras de construção civil, deixando alguns setores da Indústria da Construção descobertos, como a construção pesada, porém, entende-se que os profissionais da área de engenharia e SST, bem como a sociedade pode apresentar suas propostas de melhoria e alteração da norma através do CPN e dos CPR's (PROTEÇÃO, 2007a).

5.1.3 Medidas de Proteção Contra Quedas em Altura: Sistema guarda corpo – NR18.13

Medidas de proteção é o conjunto de ações técnicas e administrativas, programas e equipamentos coletivos e/ou individuais planejados, elaborados e implementados com o objetivo de proteção do homem. Isso quer dizer em suma - a reunião de tudo que fazemos dentro de uma empresa para o desenvolvimento das atividades dentro dos padrões de segurança.

A norma regulamentadora NR18 descreve no item 18.13, as medidas de proteções contra quedas de altura, estabelecendo a obrigatoriedade de instalações de EPC (Equipamento de Proteção Coletiva), que delimita um padrão a ser obedecido. A norma também define que a proteção coletiva é obrigatória onde houver perigo de queda ou projeção de material.

Guarda- corpo é todo elemento construtivo de proteção, com ou sem vidro, para bordas de sacadas, escadas, rampas, mezaninos e passarelas. É também denominado gradil e balaustrada.(NBR 14718). Deve ser constituído de um material resistente e que esteja fixado de forma harmoniosa nos pontos de trabalho, onde houver necessidade.

As medidas de proteção de proteção da norma tratada são apresentadas em 12 itens. Foram listados os mais relevantes para o estudo em questão, com seus respectivos subitens:

- 18.13.1. É obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais.
- 18.13.2. As aberturas no piso devem ter fechamento provisório resistente.
- 18.13.2.1. As aberturas, em caso de serem utilizadas para o transporte vertical de materiais e equipamentos, devem ser protegidas por guarda-corpo fixo, no ponto de entrada e saída de material, e por sistema de fechamento do tipo cancela ou similar.
- 18.13.3. Os vãos de acesso às caixas dos elevadores devem ter fechamento provisório de, no mínimo, 1,20m (um metro e vinte centímetros) de altura, constituído de material resistente e seguramente fixado à estrutura, até a colocação definitiva das portas.
- 18.13.4. É obrigatória, na periferia da edificação, a instalação de proteção contra queda de trabalhadores e projeção de materiais a partir do início dos serviços necessários à concretagem da primeira laje.

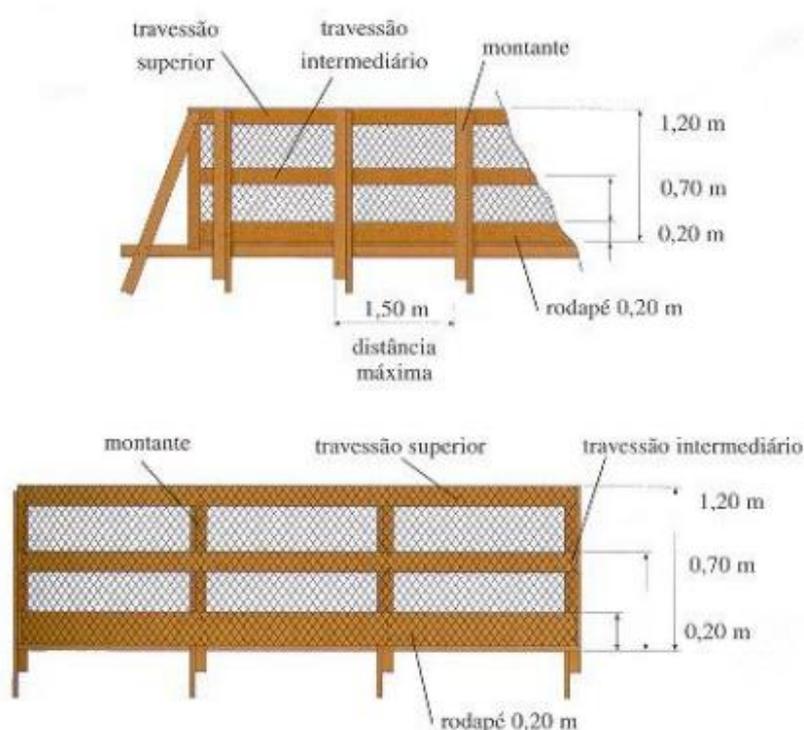


Figura 01 – Sistema de Guarda- Corpo – Rodapé

Fonte: FUNDACENTRO, 2001

- 18.13.5. A proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos, em sistema de guarda-corpo e rodapé deve atender aos seguintes requisitos:
 - a) ser construída com altura de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para o travessão superior e 0,70m (setenta centímetros) 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.

5.1.4 Trabalho em altura – NR 35

Considerada uma das maiores vilãs de acidentes, as quedas de diferentes níveis ostentam 40% dos acidentes de trabalho em altura, de acordo com o último levantamento feito pelo INSS, divulgado pelo Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT), em seu texto mais recente de 2013. É de destaque a criação desta recente Norma Regulamentadora, pois é um recurso que traz em seus anexos uma complementação para que as mais diversificadas atividades em trabalhos em altura sejam executadas de forma segura.

A fundamentação adotada pela norma defende que a atividade deve ser planejada, adotando medidas que excluam os riscos de queda e subtraíam as consequências, quando o risco de queda de níveis diferentes não puder ser banido.

Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda. (Item 35.1.2, Norma Regulamentadora N° 35, Portaria MTE 593/2014). A aplicação desta altura como parâmetro deu-se por ser a diferença de nível evidenciada em várias normas, abrangendo normas internacionais. Assim, o trabalho em altura é todo trabalho praticado com diferença de nível superior a 2 metros da área de referência que proporciona risco de queda.

Para a responsabilidade do empregador, esta norma atribui que todo trabalho realizado em altura requer uma análise preliminar de riscos, garantindo a identificação e antecipação de ocorrências indesejáveis. Afirma também que todo

risco novo a ser identificado deve ser repassado ao trabalhador e tratado por meio de informações e treinamentos. Toda a documentação deve estar organizada e disponível para inspeções do trabalho. Cabe ao empregador também, avaliar o estado de saúde do empregado para a atividade em altura, assegurando que todos os dados sejam partes integrantes do Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional (PCMSO).

O trabalhador tem o dever de colaborar com o disposto na norma, incluindo os procedimentos remetidos pelo empregador. Cabe também o direito de recusa do empregado, em situações em que o risco da atividade seja eminente e não esteja controlado, comprometendo a saúde e segurança da equipe ou terceiros.

Para a realização de atividades em altura, é indispensável o treinamento e capacitação do empregado. O treinamento deve abranger conhecimento teórico e prático, assim como a utilização de equipamentos de proteção individual e coletivos para este tipo de trabalho. Deve também compreender procedimentos em situações de emergência, noções de primeiros socorros e técnicas de resgate, conforme plano de controle de emergência da organização.

O planejamento do trabalho em altura segue um nível de hierarquia onde, primeiramente, devem ser adotados meios opcionais de execução, evitando que o trabalhador se exponha ao risco de queda. Quando o risco de queda for inerente a atividade, medidas de proteção coletiva devem se antecipar, obrigatoriamente, a qualquer tipo de medida de proteção possível. Todo trabalho em altura deve ser realizado sob supervisão e, como falado anteriormente, faz-se indispensável a análise prévia de riscos.

O subitem 35.4.5.1 da NR-35 afirma que além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, análise de riscos deve considerar:

- 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 segurança e saúde contidos nas demais normas regulamentadoras;
- 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) a necessidade de sistema de comunicação;
- m) a forma de supervisão.

Para as condições impeditivas citadas no subitem, pode-se concluir que são brechas que podem expor a saúde do trabalho em risco. Essa condição não está limitada ao ambiente de trabalho, podendo se aplicar ao estado de saúde ou insegurança do trabalhador no momento da execução da atividade, ou até mesmo esses fatores aplicados ao supervisor da atividade.

Para atividades executadas de forma rotineira, é suficiente que o trabalhador siga as orientações dispostas nos procedimentos operacionais. Já em atividades não rotineiras, exige-se o controle através a Análise de Riscos e da Permissão de Trabalho (PT), onde uma ferramenta não exclui a necessidade de utilização da outra. De acordo com o subitem 35.4.8.1 da norma tratada, a PT deve conter: os requisitos mínimos a serem atendidos para a execução dos trabalhos, as disposições e medidas estabelecidas na Análise de Risco e a relação de todos os envolvidos e suas autorizações.

A Permissão de Trabalho deve ter validade limitada à duração da atividade, restrita ao turno de trabalho, podendo ser revalidada pelo responsável pela aprovação nas situações em que não ocorram mudanças nas condições estabelecidas ou na equipe de trabalho (Subitem 35.4.8.2, Norma Regulamentadora N° 35, Portaria MTE 593/2014).

Para a utilização do Equipamento de Proteção Individual adequado, devem ser observadas as cargas aplicadas sobre o sistema de ancoragem, em caso de eventual queda, e os valores obtidos multiplicados por fatores de segurança, que são estabelecidos em normas técnicas específicas. Na seleção adequada do EPI, deve-se atentar para proteção aos riscos adicionais, como produtos químicos, abrasão, etc.

A organização deve garantir um sistema de inspeção dos equipamentos no momento do recebimento e de forma periódica. Toda a inspeção deverá ser

registrada, e obrigatoriamente sinalizada quando os equipamentos forem recusados, justificando a retirada de uso.

O cinto de segurança deve ser do tipo paraquedista e dotado de dispositivo para conexão em sistema de ancoragem (Item 35.5.3, Norma Regulamentadora N° 35, Portaria MTE 593/2014).

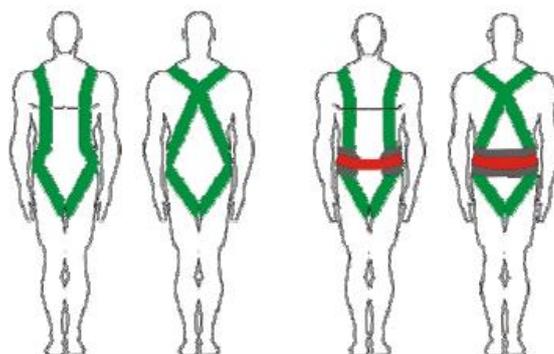


Figura 02 – Cinto Paraquedista
Fonte: FUNDACENTRO, 2001

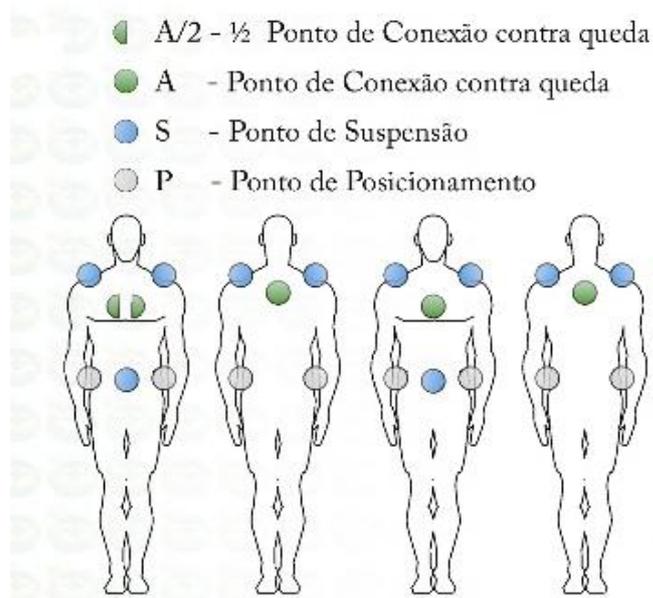


Figura 03 - Pontos de conexão, conforme ABNT.
Fonte: FUNDACENTRO, 2001

De acordo com a norma, o sistema de ancoragem deve ser determinado pela análise de risco e o trabalhador deve manter-se acoplado ao sistema durante todo o período suscetível ao risco de queda.

De acordo com o subitem 35.5.3.3 da Norma Regulamentadora N° 35, Portaria MTE 593/2014, os pontos de ancoragem, devem ser tomadas as seguintes providências:

- a) ser selecionados por profissional legalmente habilitado;
- b) ter resistência para suportar a carga máxima aplicável;
- c) ser inspecionados quanto à integridade antes da sua utilização.

O talabarte e o dispositivo trava quedas devem estar fixados acima do nível da cintura do trabalhador, ajustados de modo a restringir a altura de queda e assegurar que, em caso de ocorrência, minimize as chances do trabalhador colidir com estrutura inferior. (Subitem 35.5.3.3, Norma Regulamentadora N° 35, Portaria MTE 593/2014). O talabarte atua como um redutor de queda.

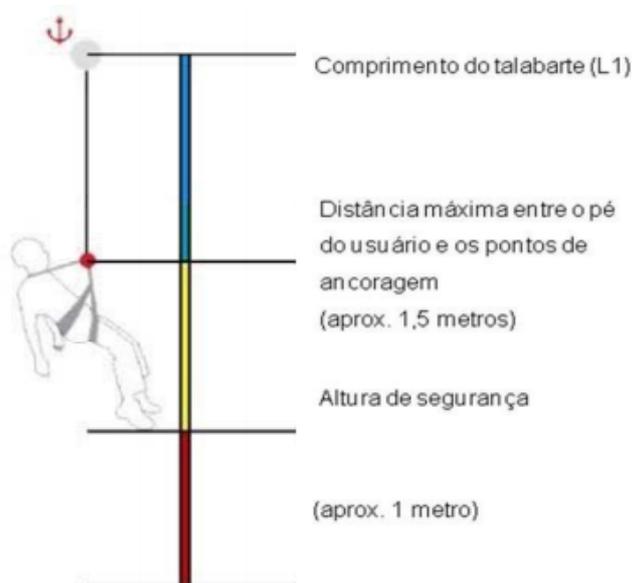


Figura 04 - Utilização correta do dispositivo talabarte
Fonte: FUNDACENTRO, 2001

Faz-se obrigatório a utilização de absorvedor de energia quando o fator de queda for maior que 1(um) e quando o comprimento do talabarte for maior que 0,9m. O absorvedor de energia é um item de um sistema antiqueda com a finalidade de dissipar a energia cinética adquirida no momento da queda.

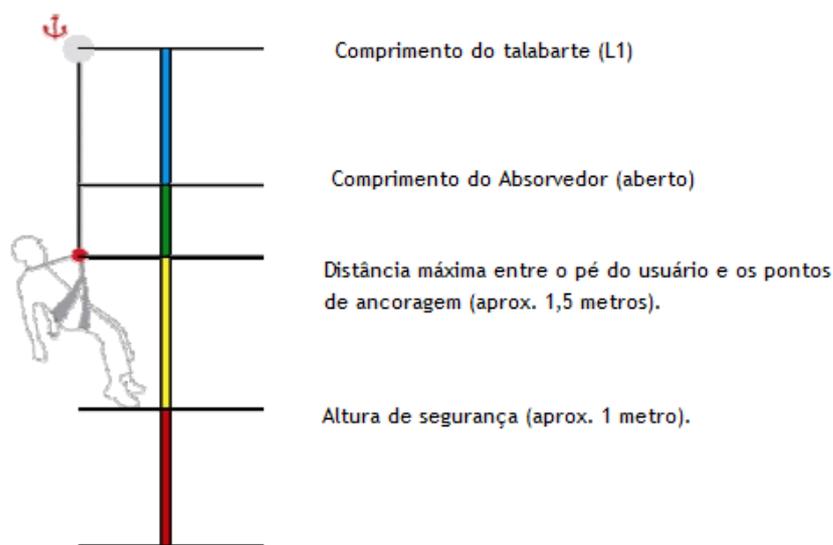


Figura 05 - Absorvedor de energia
 Fonte: FUNDACENTRO, 2001

É de responsabilidade do empregador disponibilizar uma equipe preparada e habilitada e garantir que esta equipe tenha recursos suficientes para interceder em caso de emergência para trabalho em altura, podendo ser uma equipe composta por trabalhadores da própria organização ou equipe externa (SAMU, corpo de bombeiros, etc.).

5.2 DIMENSIONAMENTO E PROTEÇÕES COLETIVAS PARA CAMINHÕES TANQUE.

5.2.1 Introdução à empresa e caracterização da atividade

A AP MARINE COMBUSTÍVEIS está há 8 anos no mercado, realizando coletas, transporte e reciclagem de óleo combustível usado de navios. A empresa realiza coletas em navios atracados no porto, com utilização de caminhões, mangueiras e conjunto moto-bomba. Também coletas offshore em navios ancorados (fundeados) utilizando ferry-boats próprios e balsas petroleiras. Possui equipes devidamente treinadas, e utiliza-se de equipamentos de absorção, e barreiras de contenção, de forma a evitar qualquer tipo de poluição ambiental em suas operações. (Disponível em <http://www.apmarine.com.br/>).

A matriz da empresa se encontra no estado do Amapá, possuindo filiais nos estados do Pará e Maranhão, com empresas localizadas em suas respectivas capitais. Em São Luís, encontra-se no bairro Distrito Industrial. A AP MARINE atua nos portos das empresas ALUMAR (Consórcio de Alumínio do Maranhão), VALE e EMAP (Empresa Maranhense de Administração Portuária), realizando a coleta e transporte de óleo em navios atracados e offshore.

Para o recebimento do óleo pelo caminhão-tanque, o mangote do caminhão é conectado diretamente na tubulação do navio, onde são abertas as válvulas das bombas, ocorrendo a transposição do óleo para o interior do tanque do caminhão, não havendo contato direto do fluido com a equipe de trabalho.

Posteriormente esse óleo é transferido para o centro de tratamento, para ser separado da água pelo processo de decantação. Após esse processo, o óleo é drenado e amostras são colhidas para saber o percentual de água restante. Após a drenagem, são adicionados produtos químicos para otimizar a qualidade do óleo. Ao final do processo, o óleo tratado é fornecido para clientes, onde é reutilizado para geração de energia térmica em caldeiras.

5.2.2 Equipamentos de proteção individual e coletiva para realização da atividade

5.2.2.1 EPI para proteção da cabeça

Para proteção da cabeça são utilizados capacetes de segurança, que diminuem o impacto de objetos sobre o crânio, reduzindo a possibilidade de ferimentos. Há duas classes de capacete: Os de classe A servem para proteção contra impactos em geral, exceto em trabalhos com energia elétrica. Já os capacetes de classe B protegem contra impactos e possuem maior rigidez dielétrica e tensão elétrica aplicada em sua composição, sendo adequado às atividades ligadas ao manuseio de rede elétrica. Para esta classe, há ainda as opções aba total, aba frontal ou sem aba. O conforto do usuário é conseguido através de uma coroa flexível; uma tira de absorção de suor facilmente removível e lavável; suspensão de tecido; jugular, carneira e coroa feita de material não irritante, além de leveza e distribuição de peso.



Figura 06 - Capacete de Segurança
Fonte: Segurança na Construção Civil - FIOCRUZ, 1999

5.2.2.2 EPI para proteção dos olhos e face

Para proteger olhos e face contra impactos de partículas móveis, luminosidade intensa radiação ultravioleta e infravermelha e respingos de produtos químicos, são utilizados óculos, protetor facial.



Figura 07- Óculos ampla visão
Fonte: Multi EPI's

5.2.2.3 EPI para proteção auditiva

Para níveis de pressões sonoras entre 85dB e 115dB, são utilizados protetores auditivos circum-auricular, de inserção e semi-auricular. Não é permitida a exposição a níveis de ruído acima de 115dB para indivíduos que não estejam devidamente protegidos.



Figura 08 - Protetor auricular tipo concha
Fonte: Multi EPI's

5.2.2.4 EPI para proteção respiratória

São usados respiradores purificadores de ar para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos, materiais orgânicos ou gases ácidos ou gases emanados de produtos químicos.



Figura 09 - Respirador purificador de ar (descartável)
Fonte: Multi EPI's

5.2.2.5 EPI para proteção de membros superiores

Para garantir essa proteção, são utilizadas luvas nitrílicas, pois são adequadas para o manuseio de produtos químicos derivados do petróleo. A luva de segurança protege as mãos contra agentes abrasivos e escoriantes, cortantes, perfurantes, agentes químicos, térmicos, biológicos, entre outros.



Figura 10 – Luva nitrílica de borracha
Fonte: Multi EPI's

5.2.2.6 EPI para proteção de membros inferiores

São utilizados calçados de segurança para proteção contra impactos de quedas, escoriações, derrapagens, ataques de animais peçonhentos, objetos cortantes, controle de umidade nos pés, respingos de produtos químicos e agentes térmicos.



Figura 11 – Bota de borracha
Fonte: Multi EPI's

5.2.2.7 EPI para proteção de quedas de diferentes níveis

Para esta proteção, é utilizado dispositivo trava-queda de segurança para proteção do usuário contra quedas em execuções com movimentação vertical ou horizontal, quando utilizado com cinturão de segurança para proteção contra quedas. O cinturão protege tanto para posicionamento quanto para trabalho em altura, onde há riscos de queda. Para reconhecer os pontos distintos, é essencial identificar o modelo de Trava Quedas. Existem modelos para corda/cabo de aço e ainda os travadores retráteis. No Trava Quedas para corda, a principal diferença entre ele e o Talabarte é a presença de Linha de Vida. O Talabarte costuma ser aplicado quando não há a Linha de Vida, ou seja, quando a corda ou cabo de aço garantem a segurança do trabalhador. Quando a obra dispõe da Linha de Vida, o Trava Quedas é aplicado para aumentar a segurança.

A vantagem do Trava Quedas é minimizar o espaço da queda. O Talabarte tem uma margem que acaba deixando o trabalhador em queda por mais tempo. Importante lembrar que o Trava Quedas é de uso individual.

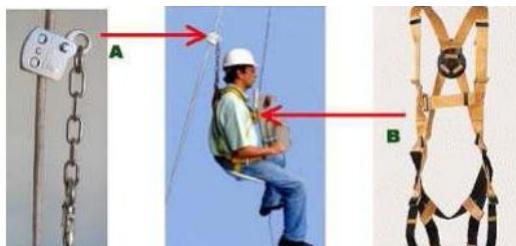


Figura 12 – (A) Dispositivo Trava Queda (B) Cinturão de segurança tipo paraquedista.
Fonte: Manual de seguranças de Fachadas, 2003.

5.2.2.8 EPI para proteção de quedas no mar

Sempre que há o deslocamento do operador para dentro do navio, é utilizado o colete salva-vidas.



Figura 13 – Colete salva-vidas
Fonte: Multi EPI's

5.2.2.9 EPI para fácil visibilidade dos funcionários

São utilizadas camisas e calças com faixas reflexivas para facilitar a visibilidade do operador em execução da atividade, mesmo em más condições de visibilidade como neblina, chuva, fumaça ou poeira, e tecido composto por material que garante proteção em caso de contato com o agente químico.



Figura 14 – EPI com proteção contra agentes químicos
Fonte: Multi EPI's

5.2.3 Dimensionamento de Guarda - Corpo para caminhões tanque.

Conforme já expressado, a execução de trabalhos em altura expõe os trabalhadores a riscos elevados, sobretudo de quedas, frequentemente com consequências graves e que representam uma porcentagem elevada de acidentes de trabalho. Por isso a NR° 35 estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução de forma a garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos direta e indiretamente com este tipo de atividade.

Outro requisito importante e estabelecido também na NR° 35 é a instalação de linhas de ancoragem ou linhas de vida, sendo consideradas proteções coletivas uma vez que podem suportar vários trabalhadores ancorados nela ao mesmo tempo.

Existem dois tipos de linhas de vida em função do seu tempo de uso. Temos as temporais que montamos, usamos e desmontamos na fase da obra em que são relevantes. E existem também as fixas que são posicionadas e mantidas ao longo da obra. Todas as linhas de vida devem ser dimensionadas, ou ter a certificação do fabricante. Em alguns casos o próprio fabricante autoriza a instalação do seu material com base no cálculo de dimensionamento e em outros, é contratada uma empresa ou profissional responsável para tal, conforme ocorreu neste estudo em questão.

Com o intuito de priorizar a adoção de medidas que objetivem evitar a ocorrência de quedas, a NR° 18 estabeleceu que é obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais. A reunião destas duas normas no que tange aspectos de proteção contra quedas tende a eliminar ou minimizar eventos e moderar as consequências dos acidentes de trabalho em altura.

5.2.3.1 Memória de cálculo de dimensionamento de Linha de Vida

Para realizar o dimensionamento de qualquer linha de vida, é fundamental e primordial estabelecer qual o fator de segurança, de acordo com os dados do projeto.

Elementos do projeto:

- **DADOS DO CAMINHÃO:**

TIPO DE CAMINHÃO: TANQUE

PLACA: XXX- XXX

- **DADOS DO PROJETO:**

CABO DE AÇO: 6 X 19 - Alma de aço-diâmetro 5/16" (valor tabelado)

ALTURA DO PISO DO CAMINHÃO ATÉ A LINHA DE VIDA: 1,4 a 1,6 m

QUANTIDADE DE TRABALHADORES POR LINHA DE VIDA: 02 pessoas

PESO INDIVIDUAL CONSIDERADO: 100 Kg

QUANTIDADE DE GRAMPOS UTILIZADOS EM CADA CONEXÃO: 03 Unidades

COMPRIMENTO DO CABO 1 AO CABO 2: 12mts

DIÂMETRO DO TUBO DE SUSTENTAÇÃO DA ANCORAGEM DA LINHA DE VIDA:
2"

TENSÃO DO TUBO DE 2": 121 Kg/cm²

TENSÃO DE RUPTURA DO CABO DE 5/16": 3778N/MM²

TENSÃO DE FLEXÃO ESTÁTICA DO TUBO DE 2": 898 Kg/cm²

CARGA A SER TRANSPORTADA: 2 X 100 Kg = 200 Kg

FATOR DE SEGURANÇA: 4

CARGA REAL = CARGA X FATOR DE SEGURANÇA

CARGA REAL = 200 X 4

CARGA REAL = 800 Kgf

CÁLCULO DO CABO DE AÇO:

Para dimensionarmos qual deve ser o diâmetro do cabo de aço para transportar uma determinada carga devemos sempre utilizar o fator de segurança da tabela (aplicações x fator de segurança) em função do seu tipo de serviço. Vamos partir do cabo disponível e verificar se atende.

1-Verificação da tensão admissível no cabo:

TENSÃO DE RUPTURA DO CABO DE 5/16": 3778N/MM²

$$F(\text{atuante}) = 800 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 7840 \text{ N/mm}^2$$

$$A (\text{cabo}) = 3,14 \times 7,94^2/4 = 49,5\text{mm}^2$$

$$T(\text{atuante}) = F/A = 7840/49,5 = 158,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Tensão admissível do cabo} = 3778/5 = 775,6\text{N/mm}^2$$

$T(\text{atuante}) < \text{Tensão admissível do cabo}$, logo;

$158,3 \text{ N/mm}^2 < 775,6 \text{ N/mm}^2$, portanto:

Neste caso podemos utilizar o cabo de 5/16" AF.

A carga de trabalho de um cabo de uso geral, especialmente quando ele é movimentado, não deve, via de regra, exceder a um quinto (1/5) da carga de ruptura mínima efetiva do mesmo. O fator ou índice de segurança é a relação entre a carga de ruptura mínima efetiva do cabo e a carga aplicada. Um fator de segurança adequado garante: segurança na operação, evitando rupturas; duração do cabo e, conseqüentemente, economia.

2- Verificação de resistência do tubo:

CARACTERÍSTICAS DO TUBO:

TUBO GALVANIZADO DIÂMETRO: 2"

PESO DE CADA COLABORADOR: 100 Kg

De acordo com o diagrama de forças (Lei de Newton) temos:

$$Pr = (Px^2 + Py^2)^{1/2}, \text{ onde:}$$

$$Px = Px \text{ Sen} \varnothing;$$

$$Py = Py \text{ cos } \varnothing \text{ e}$$

$$\varnothing = 45^\circ$$

Considerando 02 colaboradores por vão temos:

$$Px = 2 \times 100 \times 0,71 = 142,4 \text{ Kg}$$

$$Py = 2 \times 100 \times 0,71 = 142,4 \text{ Kg}$$

$$Pr = [(142,4)^2 + (142,4)^2]^{1/2}$$

$$Pr = 200,8\text{Kg}$$

Cálculo da área necessária para 02 colaboradores (Flexão do tubo de ferro)

$$T = F/A$$

$$898 = 200,8/A$$

$$A = 200,8/898$$

$$A = 0,22\text{cm}^2$$

Área da peça a ser usada: 7 cm X 13 cm = 91 cm²

$$\text{Fator de Segurança} = 91/ 0,22$$

$$\text{Fator de Segurança} = 413$$

Pelo RAC Fator de Segurança ≥ 5

Cálculo da área necessária para 02 colaboradores [(T (tensão) = F/A]

$$T=F/A$$

$$121 = 200,8 /A$$

$$A = 200,8/121$$

$$A = 1,66\text{cm}^2$$

Área da peça usada = 45 cm²

$$\text{Fator de Segurança} = 45/ 1,66$$

$$\text{Fator de Segurança} = 27$$

Pelo RAC Fator de Segurança ≥ 5

Conclusão: As peças estão de acordo com o dimensionamento exigido pelos esforços.

NOTAS:

- Deve-se deixar o cabo frouxo com flecha de 300 a 500 mm.
- Os cabos devem ser fixados no tubo por 03 grampos no mínimo, em uma distância de 5 cm entre cada grampo, impedindo a deformação do cabo entre os vãos. O cabo ficará preso por manilhas de 5/16".
- A linha de vida só poderá ser utilizada por duas pessoas ao mesmo tempo.
- A barra redonda onde passa o cabo deve ser soldada nos dois lados dos tubos e com cordão de solda contínuo de 100 mm. A barra deverá ter o diâmetro mínimo de 1/2" aço SAE 1020.

5.2.3.2 Projeto de proteções para caminhões – tanque. (Guarda – corpo e linha de vida).

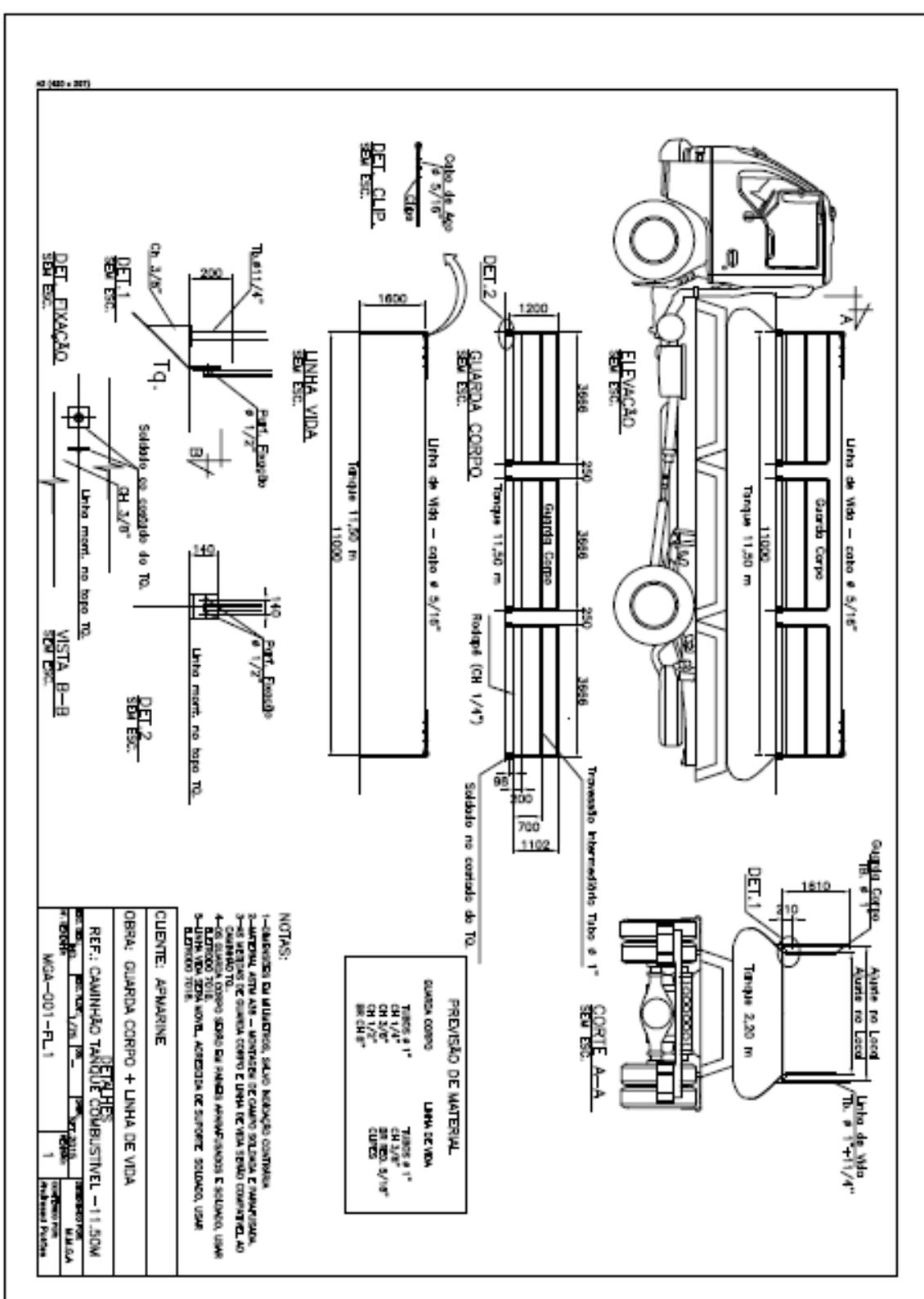


Figura 15 – Projeto de proteções para caminhões – tanque. (Guarda – corpo e linha de vida).

Fonte: Autora

Após o dimensionamento do sistema e elaboração do projeto, decorreu a fabricação, obedecendo rigorosamente todas as especificações técnicas.



Figura 16 – Vista lateral do sistema Guarda-corpo – rodapé após a fabricação do projeto.
Fonte: Autora

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste trabalho residiu em dimensionar a linha de vida, fundamental para trabalhos em altura e projetar o conjunto guarda-corpo-rodapé, sempre observando as diretrizes estipuladas nas Normas Regulamentadoras.

A eficiência do sistema como um todo está diretamente relacionada ao comportamento de toda a equipe no momento de execução do serviço, sempre obedecendo aos treinamentos e atentando para possíveis descuidos, aumentando as chances de realização de uma tarefa saudável.

Entende-se que com a implantação da proteção coletiva, os avanços podem ser refletidos diretamente em alguns indicadores de performance da companhia, em especial os que estão intimamente ligados à saúde e segurança.

Diante da tímida reflexão sobre a história da saúde e segurança do trabalho no Brasil, constata-se que apesar dos avanços obtidos, ainda não conseguimos alcançar o objetivo de amadurecimento das práticas fundamentais para reprimir acidentes.

A grande prosperidade da Engenharia de Segurança se deu em especial pela conduta em prol da legislação e o empregador passou a importar-se mais com a segurança, fruto dos custos refletidos em sua empresa e da gradativa conscientização, lançando mão de artifícios como a sensibilização familiar.

Deve-se fazer uso de todo o conhecimento para eliminar os riscos de segurança, recorrendo à utilização do EPI e EPC em ultima instancia. O EPI é selecionado de acordo com os riscos identificados no ambiente e nas oportunidades de falhas das proteções e sistemas pré-estabelecidos.

O leque de Normas Regulamentadoras, em particular as NRs nº18 e nº35 são vitais para a rotina de antecipação, estabelecendo que a prevenção seja realizada desde a etapa do planejamento.

Ressaltando que mais importante que elevar a qualidade do processo, é manter as melhorias obtidas, eliminando as condições inseguras e fazendo a utilização correta dos equipamentos de segurança.

07 REFERÊNCIAS

DANTAS, Leoberto. **A NR-18 COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE SEGURANÇA, SAÚDE, HIGIENE DO TRABALHO E QUALIDADE DE VIDA PARA OS TRABALHADORES DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.** 2008. 124 f. Monografia (Especialização em Higiene Ocupacional) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FRANZ, Lilian. **ESTUDO COMPARATIVO DOS CUSTOS DE PREVENÇÃO E OS CUSTOS DOS ACIDENTES DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.** 2006. 60 f. Monografia (Bacharel em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

MARTINS, Mirian Silvério. **DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MEDIDAS DE PREVENÇÃO CONTRA QUEDAS DE ALTURA EM EDIFICAÇÕES.** 2004. 182 f. Dissertação (Mestre em Construção Civil) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2004.

SIMÕES, Tatianna Mendes. **MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA ACIDENTES EM ALTURA NA CONSTRUÇÃO CIVIL.** 2010. 84 f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – Escola Politécnica - Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

BENFATTI, Andressa. **EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO TRABALHO DO MENOR NA EUROPA E NO BRASIL.** **Web Artigos**, São Paulo, 16 de set. 2009. Direito, p. 1.

PORTAL, Colunista. **Segurança do trabalho: evolução histórica.** Portal Educação, Campo Grande, 03 abr. 2013. Portal Educação, p.1.

SILVA, Edna L.; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Florianópolis, 2007

TRABALHO mata mais do que epidemia no Brasil. **Gazeta do Povo**, Curitiba, p.1, 05 de jul. 2015.

AMAZONAS, Marcos. O EPI e seus sistemas dentro da nova NR 35 - Trabalho em altura.

Disponível:<http://www.honeywellsafety.com/BR/Training_and_Support/O_EPI_e_seus_sistemas_dentro_da_nova_NR_35_-_Trabalho_em_altura.aspx> Acesso em: 23 mar. 2016.

NORMA REGULAMENTADORA 6 - NR 6, **Guia Trabalhista**. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>. Acesso em: 23 mar. 2016.

EPI - equipamentos de proteção individual, **Weber Saint – Gobain**. Disponível em: <<http://www.weber.com.br/servicos/recomendacoes-de-seguranca/epiequipamentos-de-protecao-individual.html>>. Acesso em: 24 mar. 2016.

CAPACETES DE SEGURANÇA, **Promax**. Disponível em: <http://www.promaxba.com.br/catalogo_promax.pdf>. Acesso em 15 mar. 2016.

AP MARINE, **Ap Marine**. Disponível em: < <http://www.apmarine.com.br/>>. Acesso em 18 mar. 2016.

SOCIAL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Anuário estatístico de acidente do trabalho**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/2015/01/estatisticas-anuario-estatistico-de-acidentes-do-trabalho-2013-ja-esta-disponivel-para-consutla/>>. Acesso em 20 mar 2016.

FIGUEIREDO, Fundação Jorge Duprat. **Boletim fundacentro de estatísticas de acidentes de trabalho**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/projetos/estatistica/boletins/boletimfundacentro1vfinal.pdf>>. Acesso em 11 mar. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Segurança e Saúde no Trabalho. **Certificado de Aprovação de Equipamentos.** Disponível em: <http://www.mte.gov.br> Acesso em: 19 mar. 2016.

NORMA REGULAMENTADORA – NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Ministério do Trabalho e Emprego, Portaria GM nº 3.214, 08 de junho de 1978. Acesso em: 02 mar. 2016.

NORMA REGULAMENTADORA – NR 35 – Trabalho em Altura. Ministério do Trabalho e Emprego, Portaria nº 593, 28 de março de 2014. Acesso em: 02 mar. 2016.