

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA EM SEGURANÇA DO TRABALHO**

**JOSÉ REGINALDO MOREIRA DA TRINDADE**

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS EM ATIVIDADES DE MONTAGEM E  
MANUTENÇÃO DE SILOS**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA  
2019**

**JOSÉ REGINALDO MOREIRA DA TRINDADE**

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS EM ATIVIDADES DE MONTAGEM E  
MANUTENÇÃO DE SILOS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia em Segurança do Trabalho, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Engenharia em Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai.

CURITIBA  
2019

**JOSÉ REGINALDO MOREIRA DA TRINDADE**

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS EM ATIVIDADES DE  
MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE SILOS**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

---

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai  
Professor do CEEST, UTFPR – Campus Curitiba.

Banca:

---

Prof. Dr. Cezar Augusto Romano  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Campus

Curitiba.

---

Prof. Dr. Adalberto Matoski  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Campus

Curitiba.

---

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Campus

Curitiba.

Curitiba  
2019

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por mais uma etapa cumprida,

Ao meu Prof. Orientador Dr. Rodrigo Eduardo Catai, pelo longo caminho que percorremos juntos,

A minha família, especialmente, a minha esposa, Maria Aparecida, pelas ausências,

A minha filha Adriane, pela companhia nesta jornada,

A todos os demais que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste estudo.

## RESUMO

A montagem de silos envolve vários riscos ao trabalhador, e constantemente gera acidentes do trabalho fatais. A prevenção neste tipo de atividade é essencial para minimizar os riscos aos trabalhadores. Esta monografia tem como objetivo principal elaborar APR (Análise Preliminar de Risco) para algumas atividades essenciais para a montagem de silos. Para tanto, foram feitas visitas técnicas em empresas que executam a montagem de silos, para embasar a elaboração das APRs que foram desenvolvidas. Os principais riscos encontrados por meio das APRs foram riscos de queda de altura, riscos de intoxicação em espaços confinados e riscos de esmagamento por quedas de cargas. Conclui-se que se as APRs elaboradas, forem adotadas pelas empresas do ramo, os riscos de acidentes podem ser reduzidos, melhorando ainda a qualidade de vida dos trabalhadores e promovendo um incremento da segurança dos empregados e do empregador.

**Palavras-chaves:** Silos. Montagem. Riscos. APRs.

## **ABSTRACT**

The garner assembly is a tool for the worker, and a fatal work action is created. The option is essential to minimize risks to workers. This monograph has as main objective the APR (Preliminary Risk Analysis) for some important activities for a garner assembly. Article for the preparation of the pretentious APRs that have been raised. The risks are similar to those of risk levels and risks of falling height, risks of intoxication in confined spaces and risks of crushing due to falling loads. It is concluded that as APRs developed, first adopted by companies in the field, the risk of accidents can be reduced, still improve the quality of life of workers and promote an increase in the safety of workers and the employer.

**Keywords:** Garner. Assembly. Scratches. NRs.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
1.1 OBJETIVOS .....	10
1.1.1 Objetivo geral.....	10
1.1.2 Objetivos específicos .....	10
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	11
2.1 AS NRS E A SEGURANÇA DO TRABALHO NA MONTAGEM DE SILOS .....	11
2.2 RISCOS NA MONTAGEM DE SILOS, ELEVADORES, SECADORES, MÁQUINAS DE LIMPEZA, CORREIAS TRANSPORTADORAS E <i>READLERS</i> .....	12
2.3 DOCUMENTAÇÃO .....	13
2.3.1 Trabalho em altura na montagem de silos .....	13
2.3.2 Movimentação de cargas .....	15
2.3.3 Espaços confinados.....	17
2.4 NORMAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO .....	18
2.4.1 NR-1 .....	18
2.4.2 NR-5 (CIPA).....	19
2.4.3 NR-6 .....	19
2.4.4 NR-7 .....	19
2.4.5 NR-9 .....	20
2.4.6 NR-11 .....	20
2.4.7 NR-12 .....	20
2.4.8 NR31:2011.....	20
2.4.9 NR33 .....	21
2.4.9.1 Medidor de gases .....	22
2.4.9.2 Máscara .....	23
2.4.9.3 Equipamentos de proteção .....	24
2.4.10 NR-35 .....	25
2.5 GESTÃO DE SEGURANÇA EM SAÚDE OCUPACIONAL (GSSO) .....	26
2.6 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS .....	29
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	32
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	34
4.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A MONTAGEM DO ELEVADOR DE CANECA.....	34
4.2 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A MONTAGEM DO SILO DE ARMAZENAMENTO .....	35
4.3 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS .....	36

4.4 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A MONTAGEM DE MÁQUINAS DE LIMPEZA DE CEREAIS .....	37
4.5 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE ARMAZENAMENTO DE CEREAIS .....	38
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o crescimento da agroindústria conduziu à necessidade de disponibilizar grandes espaços para armazenar produtos a granel, demandando a montagem de equipamentos para armazenar enormes quantidades de produtos e posterior abastecimento do mercado ao redor do mundo.

Essas atividades exigem cautela dos trabalhadores, ao envolver riscos de leves a severos, de natureza física, química ou mecânica, que devem ser estudados e mensurados antecipadamente, no sentido de promover uma maior segurança ao trabalhador e uma maior qualidade às atividades prestadas pela prestadora a terceiros (GUERIOS, 2013).

De acordo com Gulin (2017) acidentes de trabalho envolvendo equipamentos de armazenagem de grãos são frequentes, sendo que ocorrem principalmente em função de queda de nível, asfixia, incêndios e explosões, e podem ocorrer com trabalhadores experientes ou não.

Destaca-se que o armazenamento dos grãos são feitos em silos, que são considerados espaços confinados e portanto demandam um cuidado ainda maior a fim de se evitar acidentes. Segundo Silva et al. (2015), a ausência de informações é uma das principais causas de acidentes do trabalho em espaços confinados, sendo que neste tipo de ambiente muitos serviços são feitos em alturas elevadas e envolvem movimentação de cargas, o que aumenta ainda mais os riscos durante a execução do trabalho. A Norma Regulamentadora NR-33 do Ministério do Trabalho que trata de espaços confinados e é uma das principais normas que cercam este tipo de trabalho.

As NRs apresentam diretrizes para um desempenho mais qualitativo, seguro e eficaz, o que permite reduzir os riscos não somente ao trabalhador, mas ao empresário, o qual obrigatoriamente terá que arcar com os resultados negativos produzidos por atividades sob sua gestão e responsabilidade (GULIN, 2017).

Assim, nesta monografia pretende-se trabalhar de forma preventiva e elaborar APRs para as principais atividades de montagem de silos.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Esta monografia tem como objetivo geral elaborar APRs para as principais atividades de montagem de silos, habitualmente executados por empresas do ramo agroindustrial, a fim de que esta ferramenta possa ser utilizada de forma preventiva pelos empregados e empregadores envolvidos.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos foram:

- ✓ Identificar os principais riscos existentes na montagem e manutenção de um silo;
- ✓ Gerar recomendações para prevenir os possíveis riscos existentes nas atividades supracitadas.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Esse capítulo analisa a importância das diretrizes de segurança do trabalho para identificar as medidas adotadas na realização do trabalho em altura, movimentação de cargas e espaços confinados na montagem e manutenção de silos.

### **2.1 AS NRS E A SEGURANÇA DO TRABALHO NA MONTAGEM DE SILOS**

O gerenciamento dos riscos associados ao trabalho em altura é importante para prevenir os acidentes do trabalho, os quais costumam ser de natureza grave nesse tipo de atividade laboral, portanto o emprego de métodos e técnicas específicas para seu monitoramento e controle é fundamental (SILVA et al., 2015).

A adoção de conceitos básicos de segurança e saúde devem ser incorporados em todas as etapas das atividades, desde o desenvolvimento do projeto básico, até os processos produtivos. Essa nova concepção garante a continuidade dos processos de segurança, uma vez que os acidentes ocorridos reduzem significativamente as horas de trabalho e aumentam os dias ociosos do trabalhador (GULIN, 2017).

Eleger medidas seguras no ambiente de trabalho significa proteger, preservar a vida e construir de forma inteligente uma qualidade de vida para trabalhador dentro da empresa. Para isso, as normas de segurança do trabalho determinam o número de profissionais que devem integrar a área de Segurança e Medicina do Trabalho, segundo o número de funcionários e grau de risco da empresa (CARDELLA, 2008).

A evolução na indústria alimentícia no setor agroindustrial brasileiro passa exigir a instalação e montagem de peças pré-fabricadas de grande porte, com grande rapidez para atender as exigências de mercado (SILVA et al., 2015).

Os empreendimentos atingem elevadas alturas e exigem sistemas de segurança para monitorar e controlar a produção. Para as atividades desenvolvidas não é diferente, porém são as normas regulamentadoras e os procedimentos de trabalho que deve controlar e garantir o modo mais seguro para os trabalhadores executar as tarefas (GULIN, 2017).

Entre os modernos sistemas de segurança destacam-se os pontos de fixação para cintos de segurança durante o trabalho em altura ou em espaços confinados, especialmente em fachadas externas e internas do silo que permite realizar com maior facilidade e rapidez com cadeiras suspensas que se movimentam em trilho. Nessas

atividades devem ser consideradas todas as exigências adicionais ao trabalho em espaços confinados e altura (GULIN, 2017).

## **2.2 RISCOS NA MONTAGEM DE SILOS, ELEVADORES, SECADORES, MÁQUINAS DE LIMPEZA, CORREIAS TRANSPORTADORAS E READLERS**

A montagem de silos se constitui em uma atividade que envolve praticamente todas as categorias e níveis de riscos, apresentando um repertório completo que exige a consulta das Normas Regulamentadoras (NR) para o desenvolvimento de ações estratégicas para controlar e evitar riscos (GUERIOS, 2013).

No Brasil, o agronegócio encontra-se em plena expansão, mas requer atenção redobrada dos profissionais que atuam na área de segurança e saúde no trabalho (SST). Embora os acidentes de trabalho em silos chamem atenção de seus gestores, deve-se analisar os riscos e doenças envolvidas, porque ocorrem e quais NR consultar sobre as situações de trabalho (GUERIOS, 2013).

Segundo Guerios (2013), 38% dos acidentes que ocorrem na montagem de silos resultam pela ausência de equipamentos de segurança, 20% decorrem da deficiência na qualificação e especialização da mão-de-obra, os demais se dividem em motivos diversos, como: falta de fiscalização do cumprimento das normas (25%) e negligência na aquisição de materiais de segurança na empresa (17%) - (GUERIOS, 2013).

No entanto, os riscos mais frequentes ocorrem em unidades de armazenagem (silos), sendo exigidas múltiplas tarefas no tratamento de grãos, como: recebimento, limpeza, secagem, expurgo, expedição, entre outras. Porém, todas as operações de transporte e deslocamento de grãos resultam em enormes quantidades de poeiras (agentes físicos) (GUERIOS, 2013).

Nessas atividades, estudos comprovam que 75% das poeiras depositam-se ao chão pela ação da gravidade, mas 25% permanecem suspensas no ar e atingem concentração elevada (acima de 1gf/cm<sup>3</sup>) nas áreas com pouco ventilação nos silos provocando explosões pela eletricidade estática, com isso, a proteção ambiental é prioritária. Os principais tipos de EPI para realizar atividades em silos estão relacionados com a proteção dos membros e funções expostos aos riscos, principalmente, o cinto trava-quedas para trabalhos realizados em altura (GUERIOS, 2013).

Os maquinários envolvidos na produção e armazenamento de grãos ou líquidos dissipam intenso ruído e vibração, já as fornalhas dissipam calor excessivo produzindo riscos físicos ao trabalhador. O risco de traumatismos por acidentes ocorre com dispositivos mecânicos e na descarga de caminhões e vagões, além de quedas no trabalho em altura. O ambiente de trabalho em silos, principalmente, ambientes metálicos são considerados espaços confinados, exigindo esforço físico e coordenação com torções e agressões na coluna vertebral (riscos ergonômicos) - (GUERIOS, 2013).

Outros agravos da atividade em silos incluem quedas de altura, asfixia do trabalhador na massa de grãos, intoxicação, choque elétrico e alto potencial de riscos de incêndios e explosões motivados no acúmulo de poeiras no interior dos silos, também depositadas sob maquinários e equipamentos elétricos (GUERIOS, 2013).

## **2.3 DOCUMENTAÇÃO**

### **2.3.1 Trabalho em altura na montagem de silos**

Segundo Cassiani (2005), as quedas de nível estão entre as causas mais comuns de acidentes ocorridos no local de trabalho, com maior ênfase no setor da construção civil, inclusive, na montagem de silos. Similar ao impacto humano, os custos financeiros podem abalar uma empresa na hora de arcar com esses acidentes, são alto os valores de indenização tanto para empregador e até mesmo para o INSS manter o trabalhador afastado durante sua recuperação.

Os acidentes podem gerar lesões graves que pode resultar em perda total da mobilidade (tetraplégica) limitações e incapacidades parciais que inviabilizam a reintegração do empregado ao trabalho ou até mesmo conduzir à morte (CASSIANI, 2005). Segundo a procuradora Regional do Trabalho, em São Paulo, Célia Regina Camacho Stander (2018):

Os acidentes de trabalho no País já causaram a morte de 653 pessoas em 2018". Os dados são do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, do Ministério Público do Trabalho (MPT) e da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e consideram apenas os casos que foram comunicados ao Ministério do Trabalho. Em 2018 foram registrados 184.519 acidentes de trabalho, consideradas as notificações feitas até o dia 27 de abril. Entre os casos mais comuns estão os cortes, lacerações, fraturas, contusões, esmagamentos e amputações. Segundo o MPT, somente no primeiro trimestre de 2018, os gastos estimados com benefícios relacionados

aos acidentes de trabalho ultrapassaram R\$ 1 bilhão, somados auxílios-doença, aposentadorias por invalidez, pensões por morte e auxílios-acidente. Os acidentes de trabalho estão muito ligados a precarização dos vínculos contratuais. Quanto mais contrato informal e quanto mais trabalhador sem o devido reconhecimento houver na atividade, mais propícia ela é para gerar o custo do acidente de trabalho.

Nesse sentido, nota-se que o treinamento é uma ferramenta fundamental para educar o trabalhador e disseminar novos conhecimentos, o que permite mostrar possíveis riscos e a adoção de medidas preventivas para reduzir ou até mesmo eliminar o risco de acidentes no ambiente de trabalho (CASSIANI, 2005).

Os acidentes de trabalho provocados por quedas em altura, normalmente, estão relacionados à ausência de proteção coletiva e aos procedimentos que visem eliminar o perigo e à capacitação, através do treinamento para trabalhadores envolvidos nas atividades laborais.

De acordo com a NR35:2014 cabe ao empregador garantir a implementação das medidas de proteção estabelecidas nessa norma; assegurar a realização da Análise de Risco – AR e, quando aplicável, a emissão da Permissão de Trabalho – PT; desenvolver procedimento operacional para as atividades rotineiras de trabalho em altura; 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; adotar as providências necessárias para acompanhar o cumprimento das medidas de proteção estabelecidas nessa norma pelas empresas contratadas; garantir aos trabalhadores informações atualizadas sobre os riscos e as medidas de controle; garantir que qualquer trabalho em altura só se inicie depois de adotadas as medidas de proteção definidas nessa norma; assegurar a suspensão dos trabalhos em altura quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível; estabelecer uma sistemática de autorização dos trabalhadores para trabalho em altura; 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; e assegurar a organização e o arquivamento da documentação prevista nessa norma. Os trabalhadores devem cumprir as disposições legais e regulamentares sobre trabalho em altura, inclusive os procedimentos expedidos pelo empregador; colaborar com o empregador na implementação das disposições contidas nessa norma; 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 hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis; e zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho (NR35/2014).

### **2.3.2 Movimentação de cargas**

A movimentação de cargas em silos de armazenagem de grãos deve ser feita com equipamentos adequados para içamento de elevada monta, conduzida por profissionais habilitados para esse fim, frente aos riscos envolvidos (PNI, 2017).

Segundo a empresa ARM Armazenagem e Projetos Logísticos (2016), a movimentação de cargas envolve riscos a serem considerados e gerenciados corretamente". O deslocamento de cargas ocorre de acordo com um roteiro pré-definido utilizando veículo de transporte específico.

A NR 11, do Ministério do Trabalho e Emprego define os requisitos mínimos e obrigatórios de segurança que devem ser observados no transporte de cargas, uma vez que tal norma trata do transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) desenvolveu as normas técnicas específicas sobre as movimentações de cargas e define como sendo a NBR 13545:2012, que trata de manilhas e outras normas afins (BRASIL, 2012).

Os principais fatores de risco nas atividades de transporte de carga devem-se a imperícia (falta de habilidade ou destreza); imprudência (ação temerária e inconveniente); negligência (descuido e displicência). A imperícia está relacionada a falta de qualificação do trabalhador para executar as atividades, que aumentam a possibilidade de gerar acidentes de trabalho. A imprudência decorre de uma afobação ou ação demasiadamente ousada. Nesse contexto, a literatura traz que a negligência responde por quase 50% dos acidentes, decorrentes, normalmente, pela desatenção com o serviço realizado (PNI, 2017).

Para minimizar riscos na movimentação de cargas requerer-se o uso de equipamentos adequados, como: guindaste, empilhadeira, guincho, talhas, caminhão *munck*, plataforma elevatória, elevador de carga, ascensores. Entre os acessórios disponibilizados para essas atividades encontram-se equipamentos como: ganchos,

cabos de aço, esticadores, correntes, eslinga, moitão, manilhas, cintas, roldanas, soquete e grampo para cabos (PNI, 2017).

A imperícia, a imprudência e a negligência são fontes geradoras de riscos e aumentam a quantidade de acidentes ou incidentes de trabalho, sendo potencializados pela elasticidade no prazo de entrega (se a necessidade de entregar é imediata, pode conduzir à negligência ou imprudência na organização ou condução da carga); deve-se verificar as características do produto, se frágil ou não; se cargas especiais quanto ao peso/dimensões; quanto à capacidade para suportar o peso da mercadoria, relacionada o peso do veículo transportador; quanto aos locais de embarque e desembarque; quanto aos locais de difícil acesso para carregamento e descarregamento; quanto à necessidade do uso de equipamentos especiais para descarregar os materiais; quanto aos recursos para proteção da carga (embora temporário); quanto aos custos relacionados com o transporte; quanto aos meios de transporte disponíveis; quanto à necessidade de embalagens especiais; quanto à possibilidade de transporte a granel ou fracionado. É fundamental considerar que quanto maiores as necessidades de manuseio do produto, maiores serão os riscos (ZAGO et al., 2012).

As cargas que serão transportadas apresentam características físicas e químicas e devem ser consideradas no planejamento de gerenciamento ao risco, como: cargas sólidas, cargas líquidas e cargas gasosas (PNI, 2017).

Em relação à maneira como as cargas poderão ser acondicionadas para o transporte incluem tambores metálicos, caixas de madeira, plásticas e papelão, containers para produtos sólidos, líquidos ou gasosos, containers pressurizados ou climatizados, pallets metálicos, carga a granel disposta no meio de transporte, bags ou outros meios de contenção para cargas a granel, cargas sem embalagem (PNI, 2017).

Entre as ações para garantir a isenção ou redução de riscos contra acidentes e incidentes na movimentação de cargas pode-se terceirizar os serviços, pois existem empresas com profissionais especializados que realizam com segurança, com equipamentos para respiração e contra aspiração de poeira, aliviando e reduzindo preocupações (ZAGO et al., 2012).

### 2.3.3 Espaços confinados

A definição de espaço confinado reúne um conjunto de condições especificadas pela NR-33, em conformidade com legislações correlatas que estabelecem a coexistência simultânea de riscos envolvidos em um mesmo ambiente de trabalho. A NR-33 define a expressão “espaços confinados” como:

[...] qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou ausência no enriquecimento da disponibilidade de oxigênio (BRASIL, 2006).

As atividades realizadas em espaços confinados apresentam diversos problemas. No entanto, atividades diversas são realizadas em ambientes confinados, normalmente, os trabalhadores desconhecem possíveis riscos decorrentes da exposição do trabalhador aos agentes causadores de doenças e que produzam acidentes de trabalho e assim executam atividades sem o uso de equipamentos e adoção de medidas corretas para prevenção, colocando sua própria vida e a de seus companheiros em eminente risco (BRASIL, 2006).

A segurança do trabalho tem como objetivo primordial à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho. Pode-se identificar os espaços confinados nos diversos setores produtivos, no setor de agricultura e agroindústria, serviços de água e esgoto, serviços de gás, serviços de telefonia e eletricidade, construção civil, beneficiamento de minérios além de siderúrgicas e metalúrgicas (FUNDACENTRO, 2006).

A Portaria n. 202/2006 introduz a NR-33:2006 e trata do desenvolvimento das atividades em espaços confinados, estabelecendo requisitos mínimos para identificar, reconhecer, avaliar e monitorar esses espaços e gerenciar o controle ao risco, no sentido de promover e garantir maior segurança e saúde aos trabalhadores que de forma direta ou indireta interagem nesses espaços (BRASIL, 2006).

Segundo Silva et al. (2015), os espaços confinados são ambientes de trabalho onde atuam milhares de pessoas, e embora haja conhecimento sobre os riscos

existentes, na maioria são ignorados, gerando grande número de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho.

Rangel Jr. (2009) classifica os riscos dos espaços confinados segundo sua natureza, sendo tanto de natureza química, física e ergonômica. Soldera (2012) descreve como entre os maiores causadores de acidentes de trabalho na montagem de silos: postura incorreta de trabalho, níveis incorretos de oxigênio, presença de gases e vapores tóxicos e inflamáveis, exposição aos agentes contaminantes, explosões e incêndios, choques elétricos e riscos combinados.

Para Silva et al. (2015), em ambientes confinados os principais riscos estão presentes na armazenagem de grãos, pelo descumprimento das NRs, mais especificamente a NR-33, resultando na ocorrência de acidentes graves ou mesmo fatais como: incêndios e explosões (ZAGO et al., 2012).

Sá (2012) afirma que grande maioria das explosões ocorrem em unidades processadoras, pois as poeiras possuem propriedades combustíveis e estão dispersas no ar, em concentrações suficientes para causar explosões. Os incêndios podem ocorrer com qualquer material combustível, em que as partículas estejam sob pressão e muito espaço entre uma e outra, impedindo o contato direto e abundante com o oxigênio presente no ar.

Mas além dos riscos de incêndios e explosões em unidades armazenadoras de grãos existe o risco de soterramento, que ocorre geralmente quando o operador não usa cinto de segurança, o que impede sua retirada caso fique preso junto aos grãos. Zago et. al. (2013) afirmam que se deve estabilizar os grãos para que se faça a retirada desse trabalhador.

## **2.4 NORMAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

### **2.4.1 NR-1**

A NR 1 determina que todas as NR relativas à segurança e à medicina do trabalho, deverão obrigatoriamente serem cumpridas por todas as empresas públicas e privadas – desde que possuam empregados celetistas. A mesma NR determina que o determinada que o Departamento de Segurança e Saúde do Trabalho é o órgão competente para coordenador, orientar, controlar e supervisionar todas as atividades inerentes. Essa NR fornece autonomia de competência às delegacias regionais do

Trabalho (DRT), determinando responsabilidades aos empregados e dos empregadores (FERNANDES, 2007).

#### **2.4.2 NR-5 (CIPA)**

Essa NR determina que todas as empresas públicas e privadas, as sociedades de economia mista, as instituições beneficentes, as cooperativas, os clubes, desde que empreguem celetistas, a depender do grau de risco da empresa e do número de funcionários, serão obrigadas a manter a CIPA. Tal dimensionamento depende da Classificação Nacional de Atividade Economia (CNAE), que remete a outra listagem de número de empregados (FERNANDES, 2007).

O objetivo dessas NRs é prevenir acidentes e doenças decorrentes do trabalho, tornando compatível o trabalho mediado pela prevenção da saúde do trabalhador. A CIPA é composta por representantes da empresa – presidente (designado e por representantes dos empregados eleitos em escritórios secretos, com mandato de 1 ano e direito a uma reeleição e mais 1 ano de estabilidade (FERNANDES, 2007).

#### **2.4.3 NR-6**

A NR-6 trata dos EPIs, entendido como todo dispositivo ou produto de uso individual usado pelo trabalhador, destina-se a proteção dos riscos ao mesmo, mas deve ser orientando quanto ao uso (EPI) (INBEP, 2016).

#### **2.4.4 NR-7**

A NR-7 trata do programa de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO), visando promover e preservar a saúde do conjunto de trabalhadores (INBEP, 2016). Trata dos exames médicos obrigatórios para empresas, são eles: exame admissional, exame periódico, exame de retorno ao trabalho, exame de mudança de função, exame demissional e exames complementares, a depender do grau de risco da empresa ou de trabalhar com agentes químicos, agentes físicos (ruídos), entre outros, a critérios do médico do trabalho e em dependência dos quadros

da própria NR-7. No entanto, a NR-15 dispõe sobre os exames específicos para cada risco que o trabalho gerar.

#### **2.4.5 NR-9**

A NR-9 trata do Programa de Prevenção e Riscos Ambientais, voltando-se para a preservação da saúde e a integridade dos trabalhadores por meio da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle da ocorrência de riscos ambientais exigentes ou que venham existir no ambiente de trabalho, levando em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais (INBEP, 2016).

#### **2.4.6 NR-11**

A NR 11 trata sobre o transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais e estabelece os requisitos mínimos de segurança a serem observados nos locais de trabalho, quanto ao transporte, armazenagem e manuseio de materiais, seja na sua forma mecânica (utilizando veículos adequados) ou manual para evitar acidentes no local de trabalho (FERNANDES, 2007).

#### **2.4.7 NR-12**

Essa NR trata dos equipamentos e maquinários utilizados na montagem, desmontagem e manutenção de silos e estabelece medidas de prevenção, segurança e higiene no ambiente de trabalho, delibera sobre as instalações e áreas de trabalho, dispondo sobre as distâncias mínimas entre maquinários e equipamentos, dispositivos de acionamento, partidas e paradas de máquinas e equipamentos (FERNANDES, 2007).

#### **2.4.8 NR31:2011**

Em relação à segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura fala a NR31 tem como objetivo estabelecer preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho,

de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho.

Silos - Os silos devem ser adequadamente dimensionados e construídos em solo com resistência compatível às cargas de trabalho.

As escadas e as plataformas dos silos devem ser construídas de modo a garantir aos trabalhadores o desenvolvimento de suas atividades em condições seguras.

O revestimento interno dos silos deve ter características que impeçam o acúmulo de grãos, poeiras e a formação de barreiras.

É obrigatória a prevenção dos riscos de explosões, incêndios, acidentes mecânicos, asfixia e dos decorrentes da exposição a agentes químicos, físicos e biológicos em todas as fases da operação do silo.

Não deve ser permitida a entrada de trabalhadores no silo durante a sua operação, se não houver meios seguros de saída ou resgate.

Nos silos hermeticamente fechados, só será permitida a entrada de trabalhadores após renovação do ar ou com proteção respiratória adequada.

Antes da entrada de trabalhadores na fase de abertura dos silos deve ser medida a concentração de oxigênio e o limite de explosividade relacionado ao tipo de material estocado.

Os trabalhos no interior dos silos devem obedecer aos seguintes critérios: a) realizados com no mínimo dois trabalhadores, devendo um deles permanecer no exterior; b) com a utilização de cinto de segurança e cabo vida.

Devem ser previstos e controlados os riscos de combustão espontânea e explosões no projeto construtivo, na operação e manutenção.

O empregador rural ou equiparado deve manter à disposição da fiscalização do trabalho a comprovação dos monitoramentos e controles relativos à operação dos silos.

Os elevadores e sistemas de alimentação dos silos devem ser projetados e operados de forma a evitar o acúmulo de poeiras, em especial nos pontos onde seja possível a geração de centelhas por eletricidade estática.

Todas as instalações elétricas e de iluminação no interior dos silos devem ser apropriados à área classificada.

Serviços de manutenção por processos de soldagem, operações de corte ou que gerem eletricidade estática devem ser precedidas de uma permissão especial onde serão analisados os riscos e os controles necessários.

Nos intervalos de operação dos silos o empregador rural ou equiparado deve providenciar a sua adequada limpeza para remoção de poeiras (BRASIL, 2011, p. 2).

#### **2.4.9 NR33**

A NR-33 trata das responsabilidades empresariais em atividades realizadas em espaços confinados pelos trabalhadores. Segundo essa NR deve-se indicar formalmente o responsável técnico pelo cumprimento da norma, identificar os espaços confinados no estabelecimento, os riscos específicos de cada espaço, implementar um sistema de gestão em segurança e saúde no trabalho por da adoção de medidas técnicas adequadas para prevenção, administração de pessoal, emergência e salvamento no sentido de garantir permanentemente um ambiente hígido e condições seguras e adequadas ao trabalho (FERNANDES, 2007).

A empresa deve garantir a oferta dos serviços de capacitação continuada para os trabalhadores para certificação dos riscos, medidas de controle, emergência e salvamento em espaços confinados. É necessário garantir que o acesso aos espaços confinados ocorra somente após a emissão, por escrito, da Permissão de Entrada e Trabalho (PET) (NR-33 - Anexo II).

As empresas contratadas devem fornecer informações sobre os riscos nas áreas onde serão desenvolvidas as atividades e exigir capacitação de seus trabalhadores, acompanhar a implementação de medidas de segurança e saúde aos trabalhadores da contratada, provendo meios e condições para atuar em conformidade com a NR-33, interromper todo e qualquer tipo de trabalho caso haja suspeição de risco grave e iminente, procedendo imediato abandono do local, garantir informações atualizadas sobre riscos e medidas de controle ao trabalhador, antes do acesso deste aos espaços confinados (BRASIL, 2006).

O cumprimento da legislação brasileira aborda também responsabilidades aos trabalhadores, cuja NR-33, atribui a colaborar com a empresa no cumprimento da NR-33; utilizar adequadamente os meios e equipamentos fornecidos pela empresa; comunicar ao Vigia e ao Supervisor de Entrada as situações de risco para sua segurança e saúde ou de terceiros, que sejam do seu conhecimento; e cumprir os procedimentos e orientações recebidos nos treinamentos com relação aos espaços confinados.

Essa NR permite eliminar, reduzir ou minimizar os acidentes do trabalho, devendo os órgãos responsáveis fiscalizar seu devido cumprimento, para atuar junto as não conformidades, por meio de multas, interdições e paralisações da empresa que permite a realização de atividades de trabalhadores em espaços confinados sem o devido controle e prevenção ao risco. A NR-33:2006 traz uma série de medidas com instruções específicas para cada atividade individualmente, conforme segue.

#### **2.4.9.1 Medidor de gases**

Segundo o Quadro 1, existem pequenos aparelhos para o trabalho em espaços confinados, que indicam a concentração de gases perigosos no interior dos silos e demais espaços confinados, para dar maior segurança ao operário que irá adentrar no recinto. Há parâmetros básicos que determinam se a poeira apresenta riscos ou não a explosão.

<b>PARÂMETROS BÁSICOS PARA VERIFICAR SE A POEIRA APRESENTA RISCOS DE EXPLOSÃO</b>	
Tamanho da partícula	< 0,1 mm
Concentração da poeira	40 a 4.000 g/m <sup>3</sup>
Teor de umidade do grão	<11 %;
Índice de oxigênio no ar	> 12%;
Energia de ignição	> 10 a 100 mJ (mega Joule)
Temperatura de ignição	410 a 600oC

QUADRO 1: Medidor de gases (parâmetro básico para determinar se a poeira traz riscos de explosão)  
 FONTE: Brasil (2006).

O Quadro 2 traz a possibilidade de reduzir os riscos à explosão, devendo seguir às seguintes instruções:

- |    |   |
|----|---|
| 1  | Proceder à limpeza frequente do local                               |
| 2  | Evitar fontes de ignição (solda, fumo, etc.);                       |
| 3  | Manutenção periódica dos equipamentos                               |
| 4  | Peças girantes devem trabalhar sem pó                               |
| 5  | Instalar bom sistema de aterramento (eletricidade estática)         |
| 6  | Nunca varrer o armazém; usar o aspirador de pó                      |
| 7  | Equipar elevadores, balanças e coletores de alívios contra pressões |
| 8  | Usar sistemas corta-fogo em dutos de transporte, e outros           |
| 9  | Cuidados com ventiladores e peças girantes (faíscas);               |
| 10 | Manter umidade do local => 50% (ambiente seco é explosivo).         |

QUADRO 2: Redução do risco à explosão (NR 33:2006)  
 FONTE: Brasil (2006).

Recomenda-se a ventilação do local com sistemas de exaustor como solução ideal, seu objetivo é proteger a saúde do trabalhador, ao captar poluentes da fonte antes que sejam dispersos no ar do ambiente de trabalho e atinjam a respiração do trabalhador (SÁ, 2012).

Os sistemas de controle de materiais particulados da atmosfera compõem-se basicamente de (i) captores no ponto de entrada ou de captação (ii) dutos para transporte do produto granulado (iii) ventiladores industriais para mover gases e (iv) equipamentos de coleta de poeiras (filtros, ciclones, lavadores e outros) – (SÁ, 2012).

#### **2.4.9.2 Máscara**

Alguns fumigantes (pastilhas) usados no controle de carunchos contêm dissulfeto de carbono, dicloreto de etileno, fosfina e outros, assim, fumigantes e pesticidas em geral representam riscos aos trabalhadores em unidades armazenadoras de grãos, normalmente, implicam na exposição ao tetracloreto de

carbono, dissulfeto de carbono, dibrometano, fosfeto de alumínio e dióxido de enxofre, sendo todos potencialmente perigosos. No entanto, existe uma máscara de ar com filtro de proteção contra produtos químicos. Grande parte dos acidentes ocorre nas regiões em que a umidade relativa do ar atinge valores inferiores a 50% e onde são armazenados produtos envolvendo alto risco, como: trigo, milho e a soja (BRASIL, 2006).

Veja-se que o interior dos silos caracterizam ambientes “quase sempre hostis”, devendo a pessoa designada para executar as tarefas em seu interior estar devidamente treinado, orientada quanto aos riscos de acidentes e gozando de boa saúde, mas antes de ingressar no silo para executar qualquer tarefa recomendam-se alguns procedimentos necessários para evitar o risco e até mesmo possíveis fatalidades (BRASIL, 2006), segundo o Quadro 3:

O operário nunca deve entrar sozinho no silo
Ter permissão prévia de seu superior
Verificar se há gases e poeiras perigosas na atividade

QUADRO 3: Recomendações antes do trabalhador ingressar em silos para executar tarefas  
 FONTE: Brasil (2006).

E assim sendo, sempre que houver a necessidade se pode lançar mão de aparelhos de comunicação para transmitir orientações para alguém que esteja do lado de fora do silo, diante de obstáculos físicos que impedem a sinalização visual entre os parceiros. A atmosfera do interior dos silos pode ser previamente detectada por meio do detector de gases, pois é comum a presença de um oxigênio altamente pobre em seu interior, devendo o trabalhador usar equipamentos portáteis fabricados para tais finalidades. No entanto, em casos extremos pode-se usar equipamentos externos que forneçam oxigênio por meio de ventilação forçada com mangueira. Ocorrem acidentes sérios no sistema transportador de grãos em silos (a rosca sem-fim) que por ser um elemento girante, extremamente perigoso (BRASIL, 2006).

#### **2.4.9.3 Equipamentos de proteção**

Segundo Cassiano (2005), os equipamentos de proteção individual (EPI), equipamentos de proteção coletiva (EPC) e os instrumentos são os mais usados no Brasil para prevenir acidentes nesses locais em espaços confinados (Quadro 4):

<b>EPIs, EPCs E INSTRUMENTAÇÃO (MÁSCARA) (NR 33:2006)</b>
<b>EPI</b>
Capacete com jugular
Luvas (PVC ou raspa)
Trava-quedas e acessórios
Botas de segurança
Óculos de segurança
Cinto de Segurança com talabartes
<b>EPCs</b>
Ventilador/insuflador de ar
Rádio para comunicação
Tripé
Detector de gases e/ou poeiras
Lanternas apropriadas
Sistema autônomo com peça facial
Sistema inteligente de Suprimento de Ar Respirável (SISAR)
<b>INSTRUMENTAÇÃO</b>
Detector de gases (Explosímetro)

QUADRO 4: EPI, EPC e instrumentação (máscara)  
 FONTE: Brasil (2006).

#### 2.4.10 NR-35

A NR35:2006, no item 35.1.1: “[...] estabelece os requisitos mínimos de proteção ao trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade (INBEP, 2016). Em relação ao empregador, a NR-35, no seu item 35.2.1 estabelece que caberá 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 definidas nesta Norma;
- 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 (INBEP, 2016, *online*).

Em relação aos trabalhadores, a NR-35, estabelece seu item 35.2.2, que cabe aos mesmos:

- 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 hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis;
- d) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho (INBEP, 2016, *online*).

## **2.5 GESTÃO DE SEGURANÇA EM SAÚDE OCUPACIONAL (GSSO)**

Define-se a Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (GSSO) como sendo um conjunto de regras, ferramentas e procedimentos que visam eliminar, neutralizar ou reduzir a lesão e os danos decorrentes das atividades realizadas. É, pois, o ambiente estabelecido pela empresa, incluindo pessoas, recursos administrados, geridos e orientados para chegar a um objetivo comum, utilizando-se dos esforços humanos para obter os resultados almejados.

A NR-33 determina que as empresas promovam a gestão da segurança e a saúde no trabalho em espaços confinados, mas para isso, a gestão de segurança e saúde deve ser planejada, programada, implementada e avaliada continuamente, incluindo medidas técnicas de prevenção, medidas administrativas, pessoais e capacitação para trabalho em espaços confinados.

Toda instituição deve ter um bom Sistema de Gestão de Segurança, Meio ambiente e Saúde (SGSMS), que permita identificar os desvios no campo, registrá-los, criar mecanismos para tratá-los, propor medidas preventivas de bloqueio das causas básicas que levaram aos desvios. Outro passo importante é gerenciar a eficácia destas ações, realizar auditorias nas atividades em campo com o intuito fiscalizar práticas vigentes, tornando um ciclo de melhoria contínua até atingir a excelência (BRASIL, 2006).

A criação de programas de segurança deve buscar a prevenção de acidentes, assegurando a saúde e integridade física dos trabalhadores. A Integração de todos os setores é fator importante, pois as informações do processo de fabricação devem ser claros e objetivos para todos os envolvidos. Um Programa de Prevenção de Acidentes em Espaços Confinados (PPAEC) deve ser estruturado, para identificar os riscos e medidas preventivas para reduzir e/ou eliminar os acidentes do trabalho.

A elaboração de um procedimento de trabalho em espaços confinados deve incluir passos para execução, as atribuições e responsabilidades das pessoas envolvidas e os meios técnicos de controle.

As medidas técnicas para prevenção na execução de atividades realizadas em espaços confinados constam na NR-33, recomendando o seguinte (Quadro 5):

<b>MEDIDAS TÉCNICAS PARA PREVENÇÃO NA EXECUÇÃO DE ATIVIDADES EM ESPAÇOS CONFINADOS</b>
<p>Identificar, isolar e sinalizar os espaços confinados para evitar a entrada de pessoas não autorizadas</p> <p>Antecipar e reconhecer os riscos nos espaços confinados</p> <p>Proceder à avaliação e controle dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos</p> <p>Prever a implantação de travas, bloqueios, alívio, lacre e etiquetagem</p> <p>Implementar medidas necessárias para eliminação ou controle dos riscos atmosféricos em espaços confinados</p> <p>Avaliar a atmosfera nos espaços confinados, antes da entrada de trabalhadores, para verificar se o seu interior é seguro, as avaliações atmosféricas iniciais devem ser realizadas fora do espaço confinado. Em áreas classificadas os equipamentos devem estar certificados ou possuir documento contemplado no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (INMETRO)</p> <p>Manter condições atmosféricas aceitáveis na entrada e durante toda a realização dos trabalhos, monitorando, ventilando, purgando, lavando ou inertizando o espaço confinado</p> <p>Monitorar continuamente a atmosfera nos espaços confinados nas áreas onde os trabalhadores autorizados estiverem desempenhando as suas tarefas, para verificar se as condições de acesso e permanência são seguras</p> <p>Proibir a ventilação com oxigênio puro</p> <p>Testar os equipamentos de medição antes de cada utilização</p> <p>Utilizar equipamento de leitura direta, intrinsecamente seguro, provido de alarme, calibrado e protegido contra emissões eletromagnéticas ou interferências de radiofrequência</p> <p>Os equipamentos fixos e portáteis, inclusive os de comunicação e de movimentação vertical e horizontal, devem ser adequados aos riscos dos espaços confinados</p> <p>Adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos de incêndio ou explosão em trabalhos a quente, tais como solda, aquecimento, esmerilhamento, corte ou outros que liberem chama aberta, faíscas ou calor</p> <p>Adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos de inundação, soterramento, engolfamento, incêndio, choques elétricos, eletricidade estática, queimaduras, quedas, escorregamentos, impactos, esmagamentos, amputações e outros que possam afetar a segurança e saúde dos trabalhadores</p>

QUADRO 5: Medidas técnicas para prevenção na execução de atividades em espaços confinados (NR 33:2006)

FONTE: Brasil (2006).

Os controles operacionais podem evitar e/ou minimizar a ocorrência de acidentes em espaços confinados, por meio de medidas administrativas descritas pela NR-33, que determina as seguintes recomendações (Quadro 6).

<b>MEDIDAS ADMINISTRATIVAS PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS EM ESPAÇOS CONFINADOS</b>
<p>Manter cadastro atualizado de todos os espaços confinados, inclusive dos desativados, e respectivos riscos</p> <p>Definir medidas para isolar, sinalizar, controlar ou eliminar os riscos do espaço confinado</p> <p>Manter sinalização permanente junto à entrada do espaço confinado, conforme o Anexo I da NR- 33</p> <p>Implementar procedimento para trabalho em espaço confinado</p> <p>O procedimento para trabalho deve contemplar, no mínimo: objetivo, campo de aplicação, base técnica, responsabilidades, competências, preparação, emissão, uso e cancelamento da Permissão de Entrada e Trabalho, capacitação para os trabalhadores, análise de risco e medidas de controle</p> <p>Os procedimentos para trabalho em espaços confinados e a Permissão de Entrada e Trabalho devem ser avaliados no mínimo uma vez ao ano e revisados sempre que houver alteração dos riscos, com a participação do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)</p> <p>Os procedimentos de entrada em espaços confinados devem ser revistos quando da ocorrência de qualquer uma das circunstâncias abaixo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Entrada não autorizada num espaço confinado</li> <li>b) Identificação de riscos não descritos na Permissão de Entrada e Trabalho</li> <li>c) Acidente, incidente ou condição não prevista durante a entrada</li> <li>d) Qualquer mudança na atividade desenvolvida ou na configuração do espaço confinado</li> <li>e) Solicitação do SESMT ou da CIPA</li> <li>f) Identificação de condição de trabalho mais segura</li> </ol> <p>Adaptar o modelo de Permissão de Entrada e Trabalho, previsto no Anexo II da NR-33, às peculiaridades da empresa e dos seus espaços confinados</p> <p>Preencher, assinar e datar, em três vias, a Permissão de Entrada e Trabalho antes do ingresso de trabalhadores em espaços confinados</p> <p>Possuir um sistema de controle que permita a rastreabilidade da Permissão de Entrada e Trabalho</p> <p>Entregar para um dos trabalhadores autorizados e ao Vigia cópia da Permissão de Entrada e Trabalho</p> <p>Encerrar a Permissão de Entrada e Trabalho quando as operações forem completadas, quando ocorrer uma condição não prevista ou quando houver pausa ou interrupção dos trabalhos.</p> <p>Manter arquivados os procedimentos e Permissões de Entrada e Trabalho por cinco anos</p> <p>A Permissão de Entrada e Trabalho é válida somente para cada entrada</p> <p>Disponibilizar os procedimentos e Permissão de Entrada ao Trabalho para conhecimento dos trabalhadores autorizados, seus representantes e fiscalização do trabalho</p> <p>Designar as pessoas que participarão das operações de entrada, identificando os deveres de cada trabalhador e providenciando a capacitação requerida</p> <p>Estabelecer procedimentos de supervisão dos trabalhos no exterior e no interior dos espaços confinados</p> <p>Assegurar que o acesso ao espaço confinado somente seja iniciado com acompanhamento e autorização de supervisão capacitada</p> <p>Garantir que todos os trabalhadores sejam informados dos riscos e medidas de controle existentes no local de trabalho</p> <p>Implementar um Programa de Proteção Respiratória de acordo com a análise de risco, considerando o local, a complexidade e o tipo de trabalho a ser desenvolvido</p>

QUADRO 6: Medidas administrativas para espaços confinados (NR 33:2006)

FONTE: Brasil (2006).

Diante da complexidade dos espaços confinados a NR-33 recomenda a adoção de medidas pessoais, conforme o Quadro 7.

<b>MEDIDAS PESSOAIS ADOTADAS NA EXECUÇÃO DE ATIVIDADES EM ESPAÇO CONFINADO</b>
<p>Todo trabalhador designado para trabalhos em espaços confinados deve ser submetido a exames médicos específicos para a função que irá desempenhar, conforme estabelecem as NR's 07 e 31, incluindo os fatores de riscos psicossociais com a emissão do respectivo Atestado de Saúde Ocupacional (ASO)</p>

Capacitar todos os trabalhadores envolvidos, direta ou indiretamente com os espaços confinados, sobre seus direitos, deveres, riscos e medidas de controle. É vedada a designação para trabalhos em espaços confinados sem a prévia capacitação do trabalhador

O empregador deve desenvolver e implantar programas de capacitação sempre que ocorrer qualquer das seguintes situações: (i) Mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho (ii) Algum evento que indique a necessidade de novo treinamento (iii) Quando houver uma razão para acreditar que existam desvios na utilização ou nos procedimentos de entrada nos espaços confinados ou que os conhecimentos não sejam adequados

Todos os trabalhadores autorizados e Vigias devem receber capacitação periodicamente, a cada doze meses

A capacitação deve ter carga horária mínima de dezesseis horas, ser realizada dentro do horário de trabalho, com conteúdo programático de definições: (i) Reconhecimento, avaliação e controle de riscos (ii) Funcionamento de equipamentos utilizados (iii) Procedimentos e utilização da Permissão de Entrada e Trabalho (iv) Noções de resgate e primeiros socorros

A capacitação dos Supervisores de Entrada deve ser realizada dentro do horário de trabalho, com conteúdo programático estabelecido no subitem acima, acrescido de identificação dos espaços confinados

- Crítérios de indicação e uso de equipamentos para controle de riscos
- Conhecimentos sobre práticas seguras em espaços confinados
- Legislação de segurança e saúde no trabalho;
- Programa de proteção respiratória
- Área classificada
- Operações de salvamento.

Todos os Supervisores de Entrada devem receber capacitação específica, com carga horária mínima de quarenta horas.

Os instrutores designados pelo responsável técnico, devem possuir comprovada proficiência no assunto.

Ao término do treinamento deve-se emitir um certificado contendo o nome do trabalhador, conteúdo programático, carga horária, a especificação do tipo de trabalho e espaço confinado, data e local de realização do treinamento, com as assinaturas dos instrutores e do responsável técnico.

Uma cópia do certificado deve ser entregue ao trabalhador e a outra cópia deve ser arquivada na empresa.

É vedada a realização de qualquer trabalho em espaços confinados de forma individual ou isolada (BRASIL, 2006).

QUADRO 7: Medidas pessoais a serem adotadas na execução dos trabalhos em espaço confinado (NR 33:2006)

FONTE: Brasil (2006).

## 2.6 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS

Segundo Gomes et al. (2011), a Análise Preliminar de Riscos (APR), que em inglês é conhecida como PHA – Preliminary Hazard Analysis, é uma técnica normalmente utilizada para levantar os riscos nas fases de concepção ou projeto, quando se utiliza novas tecnologias.

Para se entender melhor a APR, é necessário entender melhor a diferença de risco e perigo. De acordo com Di Cicco e Fantazzi (1994), os riscos podem expressar a probabilidade de possíveis danos em um período de tempo ou ainda uma ou mais condições de uma variável com potencial para causar danos. Já perigo segundo a OHSAS18001 é toda fonte, situação ou ato com potencial para provocar danos humanos em termos de lesão ou doença.

Segundo Catai (2017), a Análise Preliminar de Riscos também pode ser utilizada para levantar riscos nos processos que estão em andamento, pois este levantamento pode ser utilizado para se treinar posteriormente os trabalhadores, apontando os riscos existentes nas atividades, antes que os mesmos executem os serviços novamente. De acordo com Tavares (2012) apud Pellin et al. (2017), na APR realiza-se uma revisão geral de aspectos de segurança em um formato padrão, com uma consequente caracterização dos riscos para que se faça uma priorização de ações. Para elaboração da APR, utiliza-se os Quadros 8, 9 e 10.

### SEVERIDADE

GRAU	EFEITO	DESCRIÇÃO	AFASTAMENTO
1	Leve	Acidentes que não provocam lesões (batidas leves, arranhões).	Sem afastamento.
2	Moderado	Acidentes com afastamento e lesões não incapacitantes (pequenos cortes, torções leves).	Afastamento de 1 a 30 dias.
3	Grande	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, sem perdas de substâncias ou membros (fraturas, cortes profundos)	Afastamento de 31 a 60 dias.
4	Severo	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, com perdas de substâncias ou membros (perda de parte do dedo).	Afastamento de 61 a 90 dias.
5	Catastrófico	Morte ou invalidez permanente.	Não há retorno à atividade laboral.

QUADRO 8: Valores de Severidade para a APR  
 FONTE: Faria (2011).

### FREQUÊNCIA OU PROBABILIDADE

GRAU	OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	FREQUÊNCIA
1	Improvável	Baixíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 02 anos
2	Possível	Baixa probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 01 ano
3	Ocasional	Moderada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada semestre
4	Regular	Elevada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 03 meses
5	Certa	Elevadíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez por mês

QUADRO 9: Frequência e probabilidade  
 FONTE: Faria (2011).

<b>ÍNDICE DE RISCO E GERENCIAMENTO DAS AÇÕES</b>		
<b>ÍNDICE DE RISCO</b>	<b>TIPO DE RISCO</b>	<b>NÍVEL DE AÇÕES</b>
até 3 (severidade < 3)	Riscos Triviais	Não necessitam ações especiais, nem preventivas, nem de detecção
de 4 a 6 (severidade < 4)	Riscos Toleráveis	Não requerem ações imediatas. Poderão ser implementadas em ocasião oportuna, em função das disponibilidades de mão de obra e recursos financeiros
de 8 a 10 (severidade < 5)	Riscos Moderados	Requer previsão e definição de prazo (curto prazo) e responsabilidade para a implementação das ações
de 12 a 20	Riscos Relevantes	Exige a implementação imediata das ações (preventivas e de detecção) e definição de responsabilidades. O trabalho pode ser liberado p/ execução somente c/ acompanhamento e monitoramento contínuo. A interrupção do trabalho pode acontecer quando as condições apresentarem algum descontrole
> 20	Riscos Intoleráveis	Os trabalhos não poderão ser iniciados e se estiver em curso, deverão ser interrompidos de imediato e somente poderão ser reiniciados após implementação de ações de contenção

QUADRO 10: Índice de risco e gerenciamento das ações  
 FONTE: Faria (2011).

### 3 METODOLOGIA

Esse trabalho adota como método um estudo de caso, desenvolvido dentro de obras de uma empresa brasileira, denominada de “Empresa A”, a qual trabalha na montagem, desmontagem e manutenção de equipamentos agroindustriais. Segundo Gil (2002, p. 64):

O estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e ciências sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados.

O crescente uso do método apresenta diferentes propósitos, como explorar situações da vida real, cujos limites não estão claramente definidos, preservar o caráter unitário do objeto estudado, descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação, formular hipóteses ou desenvolver teorias e explicar variáveis causais de determinado fenômeno, em situações complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos (GIL, 2002).

Para a elaboração das Análises Preliminares de Risco (APRs) foram feitas diversas visitas técnicas em obras desta empresa, a fim de se conhecer melhor todos os processos executados pela empresa.

Depois de se elencar todos os processos executados pela empresa, elencou-se os 5 processos mais relevantes quanto aos riscos de segurança do trabalho envolvidos.

Os 5 processos escolhidos para um acompanhamento mais minucioso, e para a posterior criação de APRs foram:

- Montagem do elevador de canecas;
- Montagem do silo de armazenamento;
- Movimentação de cargas;
- Montagem de máquinas de limpeza de cereais;
- Manutenção de equipamentos de armazenamento de cereais.

Após a criação das APRs para os processos supracitados, foram ainda geradas recomendações de como se minimizar os riscos existentes nestes processos.

Cabe ressaltar que para a elaboração das APRs e para as posteriores recomendações teve-se como base as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentadas as APRs elaboradas para os principais processos de montagem e manutenção de silos de armazenamento.

### 4.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A MONTAGEM DO ELEVADOR DE CANECA

Um dos processos necessários na área de armazenamento é a montagem do elevador de canecas, conforme descrito no capítulo anterior de Metodologia.

O Quadro 11 apresenta a APR elaborada para a montagem do elevador de canecas.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS NA MONTAGEM DO ELEVADOR DE CANECA					
PROCESSO	RISCOS	Severidade	Frequência	Nível de Risco	Tipo de Risco
Montagem do elevador de caneca	Queda do trabalhador	5	2	10	Risco Moderado
	Queda de materiais	4	3	12	Risco Relevante
	Prensamento de partes do corpo	4	3	12	Risco Relevante
	Impacto de objetos contundentes no corpo do indivíduo	2	2	4	Risco Tolerável
	Radiação solar	5	2	10	Risco Moderado
	Ruído provocado pelos equipamentos elétricos rotativos	4	2	8	Risco Moderado
	Incidência de raios	5	2	10	Risco Moderado
	Choque elétrico	5	2	10	Risco Moderado

QUADRO 11: APR para a Montagem do elevador de canecas  
FONTE: O autor (2019).

Analisando-se a APR apresentada no Quadro 11 nota-se que o maior nível de risco avaliado, foi o Risco Relevante, o qual foi obtido em função do trabalho em altura que é executado neste tipo de tarefa, e pode ocasionar a queda de trabalhadores. Isso pode ocorrer principalmente em função do cisalhamento do talabarte do cinto de segurança devido normalmente ao atrito do talabarte com os cantos vivo das estruturas da calha do elevador durante a execução das tarefas.

Outro caso. é em função da má utilização do cinto de segurança, devido o trabalhador não ter o hábito de prender o talabarte durante o deslocamento de um ponto A ao ponto B, normalmente por falta de treinamento e conscientização dos trabalhadores. Nas obras visitadas pode-se observar que todos os trabalhadores estavam utilizando o cinto de segurança, contudo não possuíam treinamento

adequado segundo a NR-6 e NR-35. Observa-se ainda que os equipamentos utilizados não estavam inspecionados o que agrava o risco de queda do trabalhador.

As principais recomendações que se pode traçar para diminuir os riscos de queda na tarefa de montagem do elevador de canecas são:

- Realizar inspeção de trabalhos nos locais de trabalho;
- Treinamento em trabalho em altura NR-35;
- Procedimento de trabalho para montagem de elevadores de canecas;
- DDS – Diálogo Diário de Segurança;
- Check list do cinto de Segurança;
- Divulgação da APR – Análise Preliminar de Risco para os trabalhadores;
- Ficha de entrega de EPI.

#### 4.2 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A MONTAGEM DO SILO DE ARMAZENAMENTO

O Quadro 12 apresenta a APR elaborada para a montagem do silo de armazenamento.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS NA MONTAGEM DO SILO					
PROCESSO	RISCOS	Severidade	Frequência	Nível de Risco	Tipo de Risco
Montagem do silo	Queda do trabalhador	5	2	10	Risco Moderado
	Queda de materiais	4	3	12	Risco Relevante
	Prensamento de partes do corpo	4	3	12	Risco Relevante
	Impacto de objetos contundentes no corpo do	2	2	4	Risco Tolerável
	Radiação solar	5	2	10	Risco Moderado
	Ruído provocado pelos equipamentos elétricos	4	2	8	Risco Moderado
	Incidência de raios	5	2	10	Risco Moderado
	Choque elétrico	5	2	10	Risco Moderado
	Materiais cortantes provenientes das chapas	3	2	6	Risco Tolerável
	Tombamento do próprio silo de armazenam	5	2	10	Risco Moderado
	Ergonômico: Lombalgia	4	2	8	Risco Moderado

QUADRO 12: APR para a montagem do silo de armazenamento  
 FONTE: O autor (2019).

Analisando-se a APR apresentada no Quadro 12 nota-se que o maior nível de risco avaliado, foi o Risco Relevante, o qual foi obtido em função do trabalho em altura que é executado neste tipo de tarefa, e pode ocasionar a queda de trabalhadores e de materiais.

No caso da queda de trabalhadores, esse evento pode ocorrer principalmente em função da inclinação de 30º grau no teto do silo e a falta de colocação de linha de vida com trava queda, falta de treinamento e conscientização dos trabalhadores, má utilização do cinto de segurança pode resultar em acidente. Isso foi constatado durante a visita nos serviços de montagem. Contatou-se ainda, que os colaboradores não possuíam bolsa para colocar as ferramentas e peças pequenas (chaves, porcas e parafusos). As principais recomendações que se pode traçar para diminuir os riscos nas tarefas de montagem de silo são:

- Realizar inspeção nos locais de trabalho;
- Instalar linha de vida com trava-quadras;
- Treinamento em trabalho em altura NR-35;
- Procedimento de trabalho de montagem de silo;
- DDS – Dialogo Diário de Segurança;
- Check list do cinto de Segurança;
- Divulgação da APR – Análise Preliminar de Risco para os trabalhadores;
- Disponibilizar bolsa para colocar peças e ferramentas pequenas;
- Ficha de entrega de EPI.

#### 4.3 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

O Quadro 13 apresenta a APR elaborada para a movimentação de cargas.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS NA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS					
PROCESSO	RISCOS	Severidade	Frequência	Nível de Risco	Tipo de Risco
Movimentação de cargas	Queda de materiais	4	2	8	Risco Moderado
	Prensamento de partes do corpo	4	2	8	Risco Moderado
	Impacto de objetos contundentes no corpo do indivíduo	2	2	4	Risco Tolerável
	Ruído provocado pelo motor do caminhão munck ou guindaste	4	2	8	Risco Moderado
	Incidência de raios	5	2	10	Risco Moderado
	Incidência do vento	5	2	10	Risco Moderado
	Choque elétrico na rede de alta tensão	5	2	10	Risco Moderado
	Tombamento do caminhão munck ou guindaste por instabilidade do solo	5	2	10	Risco Moderado

QUADRO 13: APR para a Movimentação de cargas  
 FONTE: O autor (2019).

Analisando-se a APR apresentada na Figura 3 nota-se que o maior nível de risco avaliado, foi o Risco Moderado, o qual foi obtido por exemplo em função da queda de materiais.

**Nas obras visitadas pode-se observar que todos os trabalhadores estavam utilizando EPI (cinto de segurança), contudo, não possuíam treinamento adequado segundo a NR-6 e NR-11.**

Observa-se ainda que as áreas de trabalho não estavam isoladas e nem possuíam sinalizações para evitar a entrada de pessoas não autorizadas no local de trabalho, o que poderia aumentar o risco de acidente por queda de matérias.

Verificou-se ainda, que os colaboradores não possuíam rádio para se comunicar durante o içamento e movimentação de carga e não possuía um Rigger (sinalizador) para auxiliar nas operações de movimentação de cargas do guindaste.

As principais recomendações que se pode traçar para diminuir os riscos na tarefa de movimentação de carga são:

- Isolar a área de trabalho antes de iniciar as tarefas;
- Elaborar plano de Rigger;
- Fornecer rádio comunicador;
- Realizar inspeção nos locais de trabalho;
- Procedimento de trabalho para movimentação de carga;
- DDS – Diálogo Diário de Segurança;
- Check list do cinto de Segurança;
- Check list do guindaste
- Divulgação da APR – Análise Preliminar de Risco para os trabalhadores;
- Ficha de entrega de EPI.

#### **4.4 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A MONTAGEM DE MÁQUINAS DE LIMPEZA DE CEREAIS**

O Quadro 14 apresenta a APR elaborada para montagem de máquinas de limpeza de cereais.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS NA MONTAGEM DE MÁQUINAS DE LIMPEZA DE CEREAIS					
PROCESSO	RISCOS	Severidade	Frequência	Nível de Risco	Tipo de Risco
Montagem de máquinas de limpeza de cereais	Queda do trabalhador	5	2	10	Risco Moderado
	Queda de materiais	4	2	8	Risco Moderado
	Prensamento de partes do corpo	4	2	8	Risco Moderado
	Impacto de objetos contundentes no corpo do indivíduo	2	2	4	Risco Tolerável
	Ruído provocado pelo motor do caminhão munck ou guindaste	4	2	8	Risco Moderado
	Tombamento do caminhão munck	5	2	10	Risco Moderado

QUADRO 14: APR para a montagem de máquinas de Limpeza de cereais  
 FONTE: O autor (2019).

Analisando-se a APR apresentada no Quadro 14 nota-se que o maior nível de risco avaliado, foi o Risco Moderado, o qual foi obtido em função do trabalho de montagem da máquina de limpeza, pois neste tipo de tarefa os trabalhadores estão sujeitos às batidas e aos prensamentos de parte do corpo durante a montagem

Nas obras visitadas pode-se observar que todos os trabalhadores estavam trabalhando sem luvas (EPI), contudo não possuíam treinamento adequado segundo a NR-6.

Observa-se ainda que as máquinas de limpeza são colocadas com auxílio de um caminhão munck o que aumenta o risco de batida e prensamento devido ao local geralmente ter pouco espaço para a movimentação da carga.

As principais recomendações que se pode traçar para diminuir os riscos na tarefa de montagem da maquina de limpeza são:

- Isolar a área de trabalho antes de iniciar as tarefas;
- Realizar inspeção nos locais de trabalho;
- DDS – Dialogo Diário de Segurança;
- Divulgação da APR – Analise Preliminar de Risco para os trabalhadores;
- Ficha de entrega de EPI.

#### 4.5 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE ARMAZENAMENTO DE CEREAIS

O Quadro 15 apresenta a APR elaborada para a manutenção de equipamentos de armazenamento de cereais.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS NA MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE ARMAZENAMENTO DE CEREAIS					
PROCESSO	RISCOS	Severidade	Frequência	Nível de Risco	Tipo de Risco
Manutenção de equipamentos de armazenamento de cereais	Queda do trabalhador	5	2	10	Risco Moderado
	Queda de materiais	4	2	8	Risco Moderado
	Prensamento de partes do corpo	4	2	8	Risco Moderado
	Intoxicação em espaço confinado	5	2	10	Risco Moderado
	Ruído provocado pelas máquinas e equipamentos em funcionamento	4	2	8	Risco Moderado
	Choque elétrico (baixa tensão)	3	2	6	Risco Tolerável
	Engofamento	5	2	10	Risco Moderado

QUADRO 15: APR para a manutenção de equipamentos de armazenamento de cereais  
 FONTE: O autor (2019).

Analisando-se a APR apresentada no Quadro 15 nota-se que o maior nível de risco avaliado, foi o **Risco Moderado**. O processo de manutenção de equipamentos de armazenamento de cereais envolve a montagem e de equipamentos, gerando muitas vezes riscos físicos, químicos, ergonômicos e mecânico; devido aos trabalhos em altura, movimentação de carga, espaço confinado e trabalho com eletricidade essas atividades que demanda cuidados.

As principais recomendações que se pode traçar para diminuir os riscos na tarefa de montagem do elevador de canecas são:

- Realizar inspeção nos locais de trabalho;
- Instalar linha de vida com trava-quedas;
- Treinamento em trabalho em altura NR-35;
- Procedimento de trabalho de montagem de silo;
- DDS – Dialogo Diário de Segurança;
- Check list do cinto de Segurança;
- Divulgação da APR – Analise Preliminar de Risco para os trabalhadores;
- Disponibilizar bolsa para colocar peças e ferramentas pequenas;
- Ficha de entrega de EPI;
- Curso de elétrica para os profissionais envolvidos nas tarefas;
- Treinamento em Espaços Confinados;
- Treinamento para operador de munck e guindaste

## 5 CONCLUSÕES

As atividades de montagem, desmontagem e manutenção de equipamentos na área de armazenamento de grãos são consideradas complexas, envolvem uma série de riscos, físicos, químicos, ergonômicos e mecânico, demandando cuidados extremos.

Sugere-se que as atividades envolvendo montagem de elevadores, montagem de silo, manutenção, montagem de máquina tenham sempre de forma antecipada uma Análise Preliminar de Risco.

Cabe à empresa ministrar treinamento, fazer inspeções e recomendações para neutralizar ou eliminar os riscos inerentes às atividades.

Na movimentação de cargas sugere-se que a empresa elabore e siga o Plano de Rigger, e atenda às recomendações previstas na NR-11, pois é de fundamental importância dar ciência aos trabalhadores sobre o tipo de serviço ser executado e as recomendações de segurança a serem seguidas.

Cabe à empresa elaborar planejamento de trabalhos para operações de montagem que garanta a segurança dos trabalhadores e o patrimônio da empresa.

Em relação à documentação e treinamentos, a empresa deve cumprir com todos os requisitos legais, pois o não cumprimento das NRs poderá culminar em risco para os trabalhadores pelo tipo de atividade desenvolvida e em caso de fiscalização o Ministério do Trabalho e Emprego, a empresa poderá ser responsabilizada por eventuais acidentes, ou ser notificada, ter a obra de montagem embargadas e ter que pagar multas por não estar atendendo as medidas de segurança prevista em lei.

## REFERÊNCIAS

ARM Armazenagem e Projetos Logísticos. **Quais os riscos da movimentação de carga?** 2016. Disponível em <<http://www.armlogistica.com.br/quais-os-riscos-da-movimentacao-de-carga/>>. Acesso em 15 abr 2017.

BRASIL. **Consolidação das Leis do Trabalho**. 1943.

\_\_\_\_\_. **NR-1:1978**, disposições gerais, publicação no D.O.U. Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978, vigente em 06/07/1978, atualizada até 2017.

\_\_\_\_\_. **NR-5**, comissão interna de prevenção de acidentes - CIPA

\_\_\_\_\_. **NR-6:1978**, equipamento de proteção individual, publicação D.O.U. Portaria GM n. 3.214, de 08 de junho de 1978 06/07/78, atualizada até 2017.

\_\_\_\_\_. **NR-7:1978**, programa de controle médico ocupacional, publicação D.O.U. Portaria GM n. 3.214, de 08 de junho de 1978 06/07/78, atualizada até 2017.

\_\_\_\_\_. **NR-9:1978**, programa de prevenção de riscos ambientais, publicação D.O.U. Portaria MTb n. 3.214, de 08 de junho de 1978 06/07/78, atualizada até 2017.

\_\_\_\_\_. **NR-11:1978** transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais, publicação D.O.U. Portaria MTb n. 3.214, de 08 de junho de 1978 06/07/78, atualizada até 2017.

\_\_\_\_\_. **NR-12: 2011**, segurança no trabalho em máquinas e equipamentos

\_\_\_\_\_. **NBR 13545:2012**, movimentação de cargas — manilhas.

\_\_\_\_\_. **NR-14787:2001**, espaço confinado - prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção.

\_\_\_\_\_. Norma regulamentadora **NR 31:2011**, segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura.

\_\_\_\_\_. Norma Regulamentadora **NR35:2014**, trabalho em altura.

\_\_\_\_\_. Norma Regulamentadora **NR33:2006**, segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados

CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes**. São Paulo: Atlas, 2008.

CASSINI, Sílvia Helena de Bortilo. A segurança do paciente e o paradoxo no uso de medicamentos. **Revista Proteção**. n. 58, fev./2005.

CATAI, R. E. Gerência de Riscos. Material didático do Curso Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. 2017.

**COMIL Equipamentos Agrícolas.** Disponível em <<http://www.comil.com.br/>>. Acesso em 21 jan 2017.

FARIA, M. T. Gerência de riscos. Apostila do curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho. Curitiba: UTFPR, 2011.

FERNANDES, Almensinda Martins de O. **Tecnologia de prevenção e primeiros socorros ao trabalhador acidentado.** Goiânia: AB, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, R. de O.; MATTIODA, R. A. Técnicas de Prevenção e Controle de Perdas em Segurança do Trabalho – Um ajuste ao PDCA. Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, MG. 2011.

GULIN. **Líder na proteção contra queda em linha de vida horizontal.** Disponível em <<http://gulin.com.br/produtos-detalle.asp?IDMenu=4&IDProd=234>>. Acesso em 12 abr 2016.

GUERIOS, Samuel. **NRSs 6, 7, 9, 12, 33:** controle de riscos em silos. (2013). Disponível em <<http://nrfacil.com.br/blog/#content-anchor>>. Acesso em 14 abr 2017.

INBEP. **Trabalho em altura.** Disponível em <<http://blog.inbep.com.br/o-que-e-nr-35-norma-trabalhos-em-altura/>>. Acesso em 14 abr 2017.

LARCHER NETO, Wildes. Plano de rigging: o que é e qual o objetivo? 2017. Disponível em <<http://cranebrasil.com.br/plano-de-rigging-o-que-e-e-qual-objetivo/>>. Acesso em 6 dez 2018.

MATTOS, Ubiraja Aluizio de Oliveira; MÁSCULO, Francisco Soares. **Higiene e segurança do trabalho.** Rio de Janeiro: Abepro, 2011.

OLIVEIRA, Claudio A. Dias de. **Procedimentos técnicos em segurança e saúde no trabalho.** São Paulo: LTr, 2002.

PELLIN, C. de M.; MATOSKI, A.; HENNEBERG, F. A.; KAUCTZ, K. Aplicação da análise preliminar de riscos (APR) em uma pizzaria da região metropolitana de Curitiba. XXXVII Encontro Nacional De Engenharia De Produção, 2017.

**PNI.** Disponível em <<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/57/movimentacao-de-cargas-manual-ou-mecanizado-o-transporte-de-278071-1.aspx>>. Acesso em 15 abr 2017.

STANDER, Célia Regina Camacho. Acidentes de trabalho já causaram morte de 653 pessoas em 2018. **Revista CIPA.** Disponível em <<http://revistacipa.com.br/acidentes-de-trabalho-ja-causaram-morte-de-653-pessoas-em-2018/>>. Acesso em 6 dez 2018.

SILVA, Pedro Henrique; PAIVA, Lucas Pimenta Silva; REIS, Kamyla Espindola Gibram; SILVA, Estefania Paula da; COSTA, Carlos Roberto de Sousa. Análise do gerenciamento de segurança do trabalho em um silo de armazenagem de grãos: verificação da conformidade com a norma regulamentadora NR-33. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção**. Fortaleza/CE. Brasil, 13-16 out./2015.

TAVARES, J. da C. Noções de Prevenção e controle de perdas em segurança do trabalho. São Paulo: Senac, 2012.