

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**

HELLEN KAREN SCHMITT

**ESTUDO DE CONFORMIDADE DOS ACESSOS CONTIDOS NA NPT
027 DO CORPO DE BOMBEIROS EM UMA UNIDADE DE
ARMAZENAMENTO E BENEFICIAMENTO DE GRÃOS LOCALIZADA
NO NORTE DO ESTADO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

LONDRINA

2016

HELLEN KAREN SCHMITT

**ESTUDO DE CONFORMIDADE DOS ACESSOS CONTIDOS NA NPT
027 DO CORPO DE BOMBEIROS EM UMA UNIDADE DE
ARMAZENAMENTO E BENEFICIAMENTO DE GRÃOS LOCALIZADA
NO NORTE DO ESTADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Ferreira

LONDRINA

2016



TERMO DE APROVAÇÃO

**ESTUDO DE CONFORMIDADE DOS ACESSOS CONTIDOS NA NPT 027 DO
CORPO DE BOMBEIROS EM UMA UNIDADE DE ARMAZENAMENTO E
BENEFICIAMENTO DE GRÃOS LOCALIZADA NO NORTE DO ESTADO**

por

HELLEN KAREN SCHMITT

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização foi apresentado em 03 de dezembro de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Dr. Marco Antonio Ferreira
Prof.(a) Orientador(a)

Me. José Luis Dalto
Membro titular

Dra. Sueli Tavares de Melo Souza
Membro titular

RESUMO

SCHMITT, Hellen Karen. Estudo de conformidade dos acessos contidos na NPT 027 do Corpo de Bombeiros do Paraná em uma unidade de armazenamento e beneficiamento de grãos localizada no norte do estado. Londrina, 2016. 50 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento de Pós-Graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2016.

O presente trabalho tem por objetivo a análise dos acesso e saídas existentes em um empreendimento e a averiguação da conformidade dessas estruturas com a versão nº. 02 da Norma de Procedimento Técnico 027 - NPT 027 do Corpo de Bombeiros do Paraná que entrou em vigência em 15 de março de 2015 para propor as melhorias práticas necessárias a adequação da estrutura à norma. Trata-se então, de um estudo realizado em uma unidade de armazenamento e beneficiamento de grãos localizada no norte do estado do Paraná que recebe as safras dos produtores rurais locais e de cooperativas para a expedição prioritariamente via modal ferroviário para realizar exportação através dos portos. O empreendimento teve início de operação em novembro de 2014, anterior a revisão da norma e, nesse estudo foram evidenciadas as estruturas existentes e quais as adequações necessárias para atendimento da nova versão. Além de apresentar a dimensão das necessidades atuais de adequação para proteção daqueles que diariamente se fazem presentes no local estudado, ao fim do estudo também foi possível apresentar o investimento necessário ao empreendedor para manter as conformidades conforme os requisitos legais o qual prevê as adequações para execução no primeiro semestre de 2017.

Palavras-chaves: Acessos e saídas. Estrutura. Adequações. Unidade de armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas. Norma de Procedimento Técnico.

ABSTRACT

SCHMITT, Hellen Karen. Study of the conformity the accesses contained in NPT 027 of the Fire Department in Paraná Fire in a storage and grain processing unit localized in the north of State. Londrina, 2016. 50 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento de Pós-Graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2016.

This study aims to analyze the existing accesses and exits in an enterprise and to investigate the compliance of such structures with the version n°02 of the Technical Procedure Standard 027 - NPT 027 of the Paraná Fire Department which came into force on 15 March 2015 to propose the practical improvements to adapt the structure to the standard. This study was conducted in a storage and grain processing unit in the north of Paraná State receiving the crops of local farmers and cooperatives for, primarily, railways shipment to export through the ports. The enterprise started operation in November 2014, before the standard was reviewed and, in this study the existing structures were indicated as well as the necessary adjustments to meet the new version. In addition to presenting the extent of the current needs of adaptation for protection of those who daily present at the site studied, at the end of the study was also possible to present the necessary investment to the entrepreneur to maintain compliance as legal requirements which foresees the adjustments for execution in the first half of 2017.

Keywords: Accesses and exits. Structure. Adaptations. Unit of storage and processing of agricultural products. Technical Procedure Standard.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - FLUXO OPERACIONAL DE UNIDADES DE ARMAZENAMENTO E BENEFICIAMENTO DE GRÃOS.....	14
QUADRO 2 - ATIVIDADES PERIGOSAS QUANTO AO RISCO DE INCÊNDIO E EXPLOSÕES	16
QUADRO 3 - AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO RISCO DOS LOCAIS CONSIDERADOS NO ESTUDO	34
QUADRO 4 - ADEQUAÇÕES NECESSÁRIAS ACESSO ESCRITÓRIO.....	35
QUADRO 5 - ADEQUAÇÕES POÇO CENTRAL E TÚNEL MOEGAS	36
QUADRO 6 - ADEQUAÇÕES TÚNEL DOS SILOS	38
QUADRO 7 - ADEQUAÇÕES TOMBADORES (MOEGAS).....	39
QUADRO 8 - ADEQUAÇÕES SILOS (12) E SILO DE EXPEDIÇÃO RODOVIÁRIA.	40
QUADRO 9 - ADEQUAÇÕES CASA DE MÁQUINAS	41
QUADRO 10 - ELEVADORES E SECADOR DE GRÃOS	42
QUADRO 11 - ADEQUAÇÕES TULHA FERROVIÁRIA	43
QUADRO 12 - ADEQUAÇÕES TORRE CENTRAL	44
QUADRO 13 - ADEQUAÇÕES TORRE CENTRAL	45
QUADRO 14 - ADEQUAÇÕES TORRE CENTRAL, TÚNEL DO SILO PULMÃO E SILO ELEVADO	46

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA BÁSICO DO PROCESSO UNIDADE DE ARMAZENAMENTO E BENEFICIAMENTO	14
FIGURA 2 - MOEGAS DOTADA DE TOMBADORES PARA RECEBIMENTO DOS GRÃOS	17
FIGURA 3 - MÁQUINAS DE PRÉ-LIMPEZA.....	18
FIGURA 4 - BARRACÃO DE RESÍDUOS.....	19
FIGURA 5 - FORNALHA E SECADOR DE GRÃOS	20
FIGURA 6 - SILOS ARMAZENADORES DE GRÃOS.....	21
FIGURA 7 - TULHA PARA EXPEDIÇÃO FERROVIÁRIA DE GRÃOS	22
FIGURA 8 - SILO PARA EXPEDIÇÃO RODOVIÁRIA DE GRÃOS.....	23
FIGURA 9 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DO EMPREENDIMENTO	24

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CB/PMMPR	Corpo de Bombeiros Militar da Polícia Militar do Paraná
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CF/88	Constituição da República Federativa do Brasil (1988)
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CSCIP	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NPT	Norma de Procedimento Técnico
NR	Norma Regulamentadora
PIB	Produto Interno Bruto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1 ARMAZENAMENTO DE GRÃOS NO BRASIL.....	13
3.2 UNIDADES DE ARMAZENAMENTO E BENEFICIAMENTO DE GRÃOS	13
3.3 PREVENÇÃO CONTRA ACIDENTES, INCÊNDIOS E EXPLOSÕES	14
3.4 NORMA DE PROCEDIMENTO TÉCNICO N°. 27 - NPT 027.....	15
3.5 LOCAIS COM RISCOS DE ACIDENTES, INCÊNDIO E EXPLOSÕES.....	15
3.5 ESTRUTURAS QUE COMPÕE UNIDADES DE ARMAZENAGEM E BENEFICIAMENTO DE GRÃOS.....	16
3.5.1 Recebimento de grãos	16
3.5.2 Limpeza dos grãos	17
3.5.3 Secagem dos grãos.....	19
3.5.4 Armazenamento	20
3.5.5 Expedição.....	21
4 METODOLOGIA	25
4.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA.....	25
4.2 ÁREA DE ESTUDO.....	25
4.3 COLETA DE DADOS	26
5 ANÁLISE DE DADOS	27
5.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS.....	27
5.2 CONFORMIDADES E NÃO CONFORMIDADES COM A NPT 027	35
6 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor agrícola tem apresentado forte crescimento nas últimas décadas em virtude das novas técnicas aplicadas no campo e também da modernização de máquinas e equipamentos. Esse setor, apresenta grande importância no crescimento econômico do país pela sua participação no PIB e por ser responsável por grande parte das exportações brasileiras. Conforme divulgado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA e de acordo com o balanço realizado pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA, a participação do agronegócio no PIB total no ano de 2014 foi de 20,56% e passou para 21,46% em 2015.

Após a colheita os cereais são levados para as unidades de beneficiamento e armazenagem, onde passam por processos operacionais como o recebimento, limpeza, secagem, armazenagem e expedição (MILMAN, 2002). Dessa forma, a armazenagem de grãos tem papel primordial para um fluxo eficiente da cadeia de suprimentos e torna-se uma atividade extremamente importante, principalmente no estado do Paraná por ser um dos líderes de produção de soja do país. De acordo com a pesquisa mensal de previsão e acompanhamento do percentual de participação dos estados brasileiros nas safras agrícolas, divulgado em fevereiro de 2016 segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o estado do Paraná apresentou-se em segundo lugar na estimativa do volume da produção de cereais, leguminosas e oleaginosas para 2016. Obteve um índice de 18,2% de participação da produção total do país, ficando apenas atrás do estado do Mato Grosso que possui 24,1%.

Acidentes, incêndios e explosões em unidades de armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas são bastante frequentes e, muitas vezes as causas desses acidentes não são investigadas com a severidade necessária.

A prevenção de incêndios no Brasil, sob o aspecto legal, é de responsabilidade do Corpo de Bombeiros. Para uma perfeita prevenção é necessário primeiramente atender as exigências estruturais definidas em normas e, no estudo proposto em uma norma de procedimento técnico específico definido para a atividade de unidades de armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas e insumos determinada pelo Corpo de Bombeiros do Paraná.

Este trabalho visa estudar a conformidade dos acessos e saídas de um empreendimento do ramo de armazenamento e beneficiamento de grãos existente e

em operação, comparando a estrutura instalada em novembro de 2014 com as requeridas no item 5.2 da Norma de Procedimento Técnico nº. 027 - NPT 027, do Corpo de Bombeiros do estado do Paraná.

A versão nº. 2 da norma, vigente desde 15 de maio de 2015, contém as medidas estruturais atuais de segurança necessárias para essa finalidade visando a proteção contra acidentes, incêndios e explosões em unidades de armazenagem e beneficiamento de grãos, atendendo ao previsto no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico - CSCIP, do Corpo de Bombeiros Militar da Polícia Militar do Paraná - CB/PMPR.

As etapas seguintes para a concretização do objetivo desse estudo foram: A descrição dos objetivos e da fundamentação teórica, apresentação da metodologia da pesquisa, exposição das análises dos dados obtidos e a conclusão em consonância com os objetivos propostos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o atendimento a norma do Corpo de Bombeiros do Paraná, NPT 027, item 5.2 - Acessos aos silos, elevadores e túneis de qualquer natureza do empreendimento.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Apresentar as estruturas existentes no empreendimento;
- b) Confrontar as estruturas existentes com as exigidas no item da norma através da verificação *in loco*;
- c) Verificar o atendimento da norma;
- d) Sugerir as adequações que se fizerem necessárias;
- e) Informar a estimativa dos investimentos necessários para a efetivação das adequações.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 ARMAZENAMENTO DE GRÃOS NO BRASIL

O Brasil é destaque no cenário mundial na produção de grãos. Esse destaque tem sido recorrente devido a investimentos em tecnologias e pesquisas na produção agrícola. Com o avanço constante, a tecnologia permite produzir cada vez mais, maiores quantidades por unidades de área e também proporciona melhor qualidade aos cereais (JUNIOR & NOGUEIRA, 2007).

O modelo de armazenagem de grãos a granel utilizado hoje é também a atual tendência universal. Basicamente, os depósitos para granéis sólidos são classificados em armazéns graneleiros, silos elevados e silos horizontais cujas as estruturas podem ser de concreto, alvenaria ou metálica.

3.2 UNIDADES DE ARMAZENAMENTO E BENEFICIAMENTO DE GRÃOS

São estruturas elaboradas para receber a produção de grãos de forma operacional sequencial e de maneira ordenada para que as etapas de beneficiamento, armazenagem, conservação até o momento da expedição dos produtos sejam regidas pelas regras de operação.

Fazem parte do processo desse tipo de atividade a avaliação do percentual de impurezas e umidade na etapa inicial de recebimento chamada classificação do produto, a pesagem, a pré-limpeza dos grãos, a secagem quando necessária, a retirada de umidade, e o armazenamento controlado até o momento da expedição dos grãos.

Weber (2005) apresenta conforme a figura 1, um fluxograma básico do processo de uma unidade de armazenamento e beneficiamento de grãos.

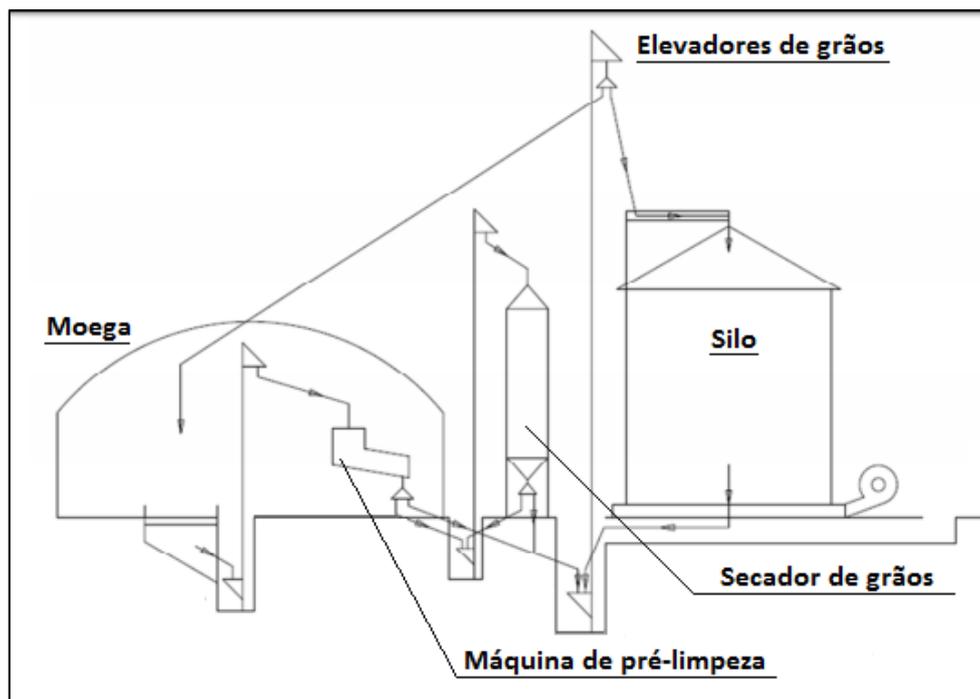


Figura 1 - Fluxograma básico do processo unidade de armazenamento e beneficiamento
Fonte: Adaptado de Weber (2005)

O quadro 1 exemplifica de forma generalizada, o fluxo sequencial da maior parte das unidades de armazenamento e beneficiamento de grãos que começa pelo recebimento do produto até o momento da expedição conforme pode ser visualizado no quadro 1 apresentado abaixo.

1.	Moega para recebimento dos grãos
2.	Elevadores para transporte vertical dos grãos
3.	Máquinas de pré-limpeza e limpeza
4.	Fornalhas
5.	Secador de grãos
6.	Transportadores horizontais de grãos
7.	Silos armazenadores
8.	Silos e tulas de expedição

Quadro 1 - Fluxo operacional de unidades de armazenamento e beneficiamento de grãos
Fonte: A autora.

3.3 PREVENÇÃO CONTRA ACIDENTES, INCÊNDIOS E EXPLOSÕES

Ao longo da história da humanidade o homem sempre esteve exposto aos mais diversos tipos de riscos e certamente hoje o trabalho é a maior fonte desses, já que o homem passa a maior parte de sua vida trabalhando (MACEDO, 2008).

As legislações trabalhistas, as normas de órgãos vinculados com prevenção da segurança contra acidentes nos ambientes de trabalho, tem forçado cada vez mais os empreendimentos a adotar medidas que promovam um ambiente seguro e saudável a todos os funcionários que ali presentes, dedicam grande parte do seu dia.

Segundo Fernandes (2010), a segurança contra acidentes e incêndio deve ser incorporada desde o momento do planejamento das atividades. A prevenção de incêndios sob o aspecto da legislação vigente é de responsabilidade do Corpo de Bombeiros, no Brasil, conforme art. 144 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 - CF/88 e também, de acordo com o art. 48 da Constituição do Estado do Paraná.

O Corpo de Bombeiros adota o Código de Prevenção de Incêndios e Normas Brasileiras para a execução da prevenção necessária. O Código de Prevenção de Incêndios possui os requisitos mínimos de proteção, exigíveis em todas as edificações, tendo em vista a segurança de pessoas e bens.

3.4 NORMA DE PROCEDIMENTO TÉCNICO N°. 27 - NPT 027

A Portaria n° 001 do Comando do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná passou a vigorar em de 15 de março de 2015, essa portaria alterou a NPT 027 de 2011, considerando a necessidade de regulação de normativas específicas e execução de eventos no estado do Paraná que padronizem os procedimentos e normativas de acordo com a realidade atual do estado. Dessa forma, a então NPT 027 - Armazenamento em Silos de 2011 foi revisada, passou por alterações e foi substituída pela NPT 027 - Unidades de Armazenamento e Beneficiamento de Produtos Agrícolas e Insumos.

3.5 LOCAIS COM RISCOS DE ACIDENTES, INCÊNDIO E EXPLOSÕES

De acordo com Sá (1997) apud Sulzbacher, indústrias que apresentem produtos em alguma de suas etapas na forma de pó, são potenciais quanto aos riscos de acidentes, incêndios e explosões, e devem antes da sua implantação, analisar e tomar as medidas necessárias nas fases iniciais de projetos por ser, nesse momento

mais fácil e economicamente viável a adoção de adequações necessárias ao tipo de atividade a ser executada. Já as plantas em operação, poderão ser avaliadas com o auxílio de um profissional habilitado e de conhecimento específico, que apontará os pontos necessários de adequação para minimizar os riscos inerentes a atividade. No quadro 2, são citadas algumas atividades reconhecidamente perigosas quanto aos riscos de explosões e incêndios:

1.	Indústrias de beneficiamento de produtos agrícolas;
2.	Indústrias e fabricação de ração animal;
3.	Indústrias alimentícias;
4.	Indústrias metalúrgicas;
5.	Indústrias farmacêuticas;
6.	Indústrias plásticas;
7.	Indústrias de beneficiamento de madeira;
8.	Indústrias do carvão

Quadro 2 - Atividades perigosas quanto ao risco de incêndio e explosões
Fonte: Adaptado de Sulzbacher (2006).

3.6 ESTRUTURAS QUE COMPÕE UNIDADES DE ARMAZENAGEM E BENEFICIAMENTO DE GRÃOS

3.6.1 Recebimento de grãos

O recebimento dos produtos se dá através do modal rodoviário e o primeiro procedimento operacional é a amostragem da carga para a classificação dos teores de umidade e impurezas do material em comparação aos critérios de aceitabilidade. Assim, em função dos resultados destes percentuais, a carga pode ser classificada como "aprovada" (atende plenamente as especificações) ou considerada como "não padronizada". A carga classificada como não padronizada também é recebida e passa por etapas de processo para ajustes dos teores necessários (limpeza ou secagem).

Após a classificação e pesagem, a descarga da matéria-prima é realizada para moega rodoviária. As etapas de processo posteriores ao descarregamento são dependentes da classificação da matéria-prima descarregada. Quando a matéria-prima é aprovada, a mesma pode ser encaminhada (a partir de elevadores de grãos

e correias transportadoras) para os silos de armazenagem ou diretamente à expedição.

Quando a matéria prima é recebida com a carga classificada como não padronizada em função das impurezas, há a necessidade de limpeza dos grãos (máquinas de pré-limpeza), enquanto que para a mesma classificação em função da umidade há a necessidade da secagem dos grãos adicionalmente a limpeza. A figura 2 evidencia moegas de recebimento de grãos.



Figura 2 - Moegas dotada de tombadores para recebimento dos grãos
Fonte: A autora

3.6.2 Limpeza dos grãos

A carga classificada como não padronizada passa pela limpeza dos grãos (máquinas de pré-limpeza), que retira as impurezas maiores (principalmente fragmentos dos próprios grãos) previamente ao encaminhamento dos produtos (grãos limpos) aos silos. A figura 3 demonstra os equipamentos denominados máquinas de pré-limpeza.



Figura 3 - Máquinas de pré-limpeza
Fonte: A autora

O material removido na limpeza é separado em material aproveitável (quirera de milho e bandinha de soja) que é encaminhado para armazenamento em silo específico e posteriormente segue em expedição rodoviária com destino à fábrica de ração animal ou compostagem.

O resíduo não aproveitável (impurezas propriamente ditas, tais como casquinha e película (removidos por aspiração) e terra, vagem, palha, talhinho, sabugo (removidos por peneiras)) são encaminhados a estrutura denominada barracão de resíduos, conforme a figura 4. O sistema de encaminhamento se dá através de sistema automatizado sequencial de rosca transportadora, elevador de canecas e rosca transportadora novamente no qual descarrega o material não aproveitável (impurezas) pela parte superior do barracão de resíduos.



Figura 4 - Barracão de resíduos
Fonte: Arquivo pessoal empresa estudada

Após o processo de limpeza, os grãos secos são encaminhados aos silos.

3.6.3 Secagem dos grãos

A carga de grãos não padronizada devido ao teor de umidade superior ao ideal é encaminhada ao processo de secagem, que conta com máquina de pré-limpeza (antes da secagem) e secador conforme a figura 5 previamente à limpeza dos grãos novamente, para posterior encaminhamento para armazenamento em silo. A secagem de grãos ocorre via contato direto dos grãos em fluxo contracorrente ao ar aquecido em fornalha.



Figura 5 - Forno e secador de grãos
Fonte: Arquivo pessoal empresa estudada.

3.6.4 Armazenamento

Os grãos são direcionados para armazenamento em silos através de correias transportadoras e elevadores de canecas. O armazenamento do produto ocorre sob condições de monitoramento constante de suas condições qualitativas e quantitativas. O principal controle qualitativo é realizado a partir do acompanhamento da

temperatura da massa de grãos, realizado com a leitura diária por sensores distribuídos verticalmente em diversas regiões do silo. Amostras de grãos são retiradas semanalmente, promovendo a descarga parcial (processo conhecido como transilagem), que permite obter amostras de diferentes níveis do silo e atestar a sua qualidade através da classificação física.

A figura 6 evidencia os silos de armazenagem de grãos que, nessa unidade é disposto em linha.



Figura 6 - Silos armazenadores de grãos
Fonte: Arquivo pessoal empresa estudada

3.6.5 Expedição

O transporte do produto armazenado nos silos e destinado à expedição (ferroviária ou rodoviária) é realizado através de correias transportadoras. As correias realizam o transporte dos grãos dos silos até as respectivas tulhas de expedição, onde ocorre a descarga por gravidade. A expedição do empreendimento estudado possui capacidade máxima de 1.000 t/h para o modal ferroviário (figura 7) e de 300 t/h para o modal rodoviário (figura 8). O controle da pesagem é efetuado com balanças de fluxo. A capacidade diária máxima de expedição é de 12.000 t/dia ferroviária e de

3.000 t/dia rodoviária. Para fins de classificação do produto embarcado, a coleta de amostras é realizada manualmente com coletor sobre o vagão e/ou sobre a carreta após a expedição.



Figura 7 - Tulha para expedição ferroviária de grãos
Fonte: Arquivo pessoal empresa estudada



Figura 8 - Silo para expedição rodoviária de grãos
Fonte: Arquivo pessoal da empresa estudada

A figura 9 ilustra o resumo das atividades através de um fluxograma simplificado dos processos.

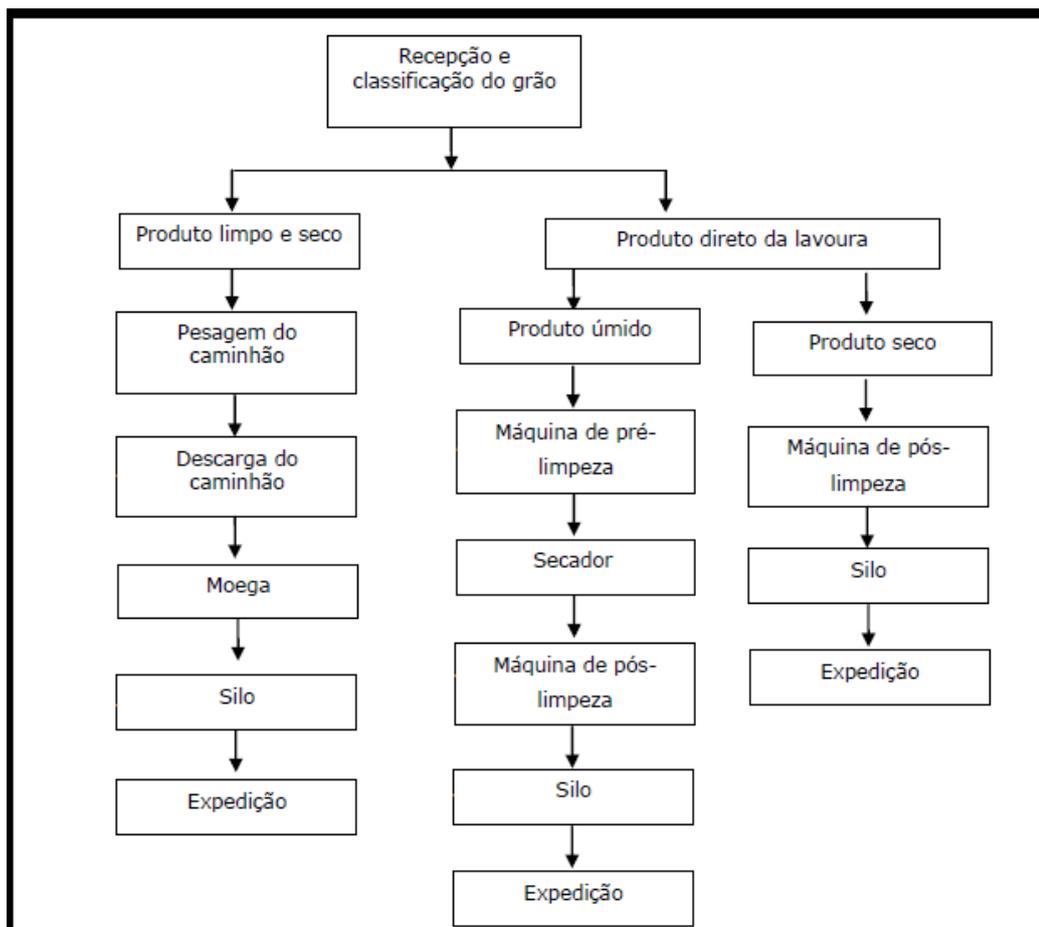


Figura 9 - Fluxograma do processo do empreendimento
Fonte: Adaptado de Relatório Ambiental Preliminar (2012).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA

Para esse estudo foram realizadas visitas na unidade por um período de aproximadamente dois dias. Essas visitas tiveram como objetivo principal a observação dos locais mencionados na norma. Os instrumentos utilizados nas verificações foram basicamente as medições para averiguações do atendimento a norma ou a necessidade de adequação.

Também foram efetuados registros fotográficos dos locais e foram realizadas anotações em planilhas de campo. A visita foi acompanhada pelo coordenador de projetos da empresa e por um empreendedor terceiro que é o responsável pelo orçamento de execução das adequações que foram levantadas.

A visita à unidade permitiu o reconhecimento dos locais necessários de adequações conforme descritos na norma, bem como a preparação documental e fotográfica para elaboração deste estudo.

Com base nesses aspectos citados essa pesquisa se constitui em trabalho de cunho bibliográfico com fins descritivos.

4.2 ÁREA DE ESTUDO

Trata-se de uma empresa do setor do agronegócio que atua há mais de 60 anos no ramo. É uma empresa moderna, diversificada e com atuação predominante nos estados do Paraná, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul nas áreas de originação de grão, logística para os portos e exportação de grãos.

Segundo informações encontradas no site, é uma empresa que atende as necessidades dos produtores rurais locais, através da compra da produção e transporte das safras de milho e soja assim como a recepção, padronização, segregação e armazenagem desses produtos em suas unidades.

A capacidade de originar e transportar grandes volumes de cereais selecionados, com segurança e rapidez, confere ao empreendedor condições únicas de atuar no mercado exportador. Através de contratos de longo prazo com grandes empresas internacionais, a empresa obtém liquidez para os produtores, cerealistas e cooperativas brasileiras.

A soja e milho exportados pela indústria estão presentes em diversos locais do planeta, mas com destaque na Ásia e Europa. A exportação é feita através dos principais portos brasileiros: Santos (SP), Paranaguá (PR), São Francisco do Sul (SC) e Rio Grande (RS).

4.3 COLETA DE DADOS

O estudo de caso foi realizado com a aprovação da empresa e teve início com o alinhamento junto ao gerente de projetos e manutenção e com o coordenador de projetos sobre a nova versão da norma e sobre as necessidades de adequações nas unidades. Posteriormente foi agendada a visita para a filial estudada com o acompanhamento do coordenador de projetos e de um responsável por empresa terceirizada do ramo de montagens de equipamentos para acompanhamento e viabilização de orçamento após os levantamentos e estudos realizados. Foram realizadas então, observação dos itens apontados na norma, registro fotográfico, pois este torna mais compreensível o entendimento das características locais, medição para averiguar as conformidades ou não conformidades e anotação dos itens necessários para adequação. Dessa forma, foi possível constatar e apontar as não conformidades com a nova versão da NPT-027.

Também ocorreu em alguns momentos participação de funcionários do setor de manutenção que estavam trabalhando nos locais que expuseram sobre as dificuldades de acessos em alguns pontos do empreendimento o que facilitou e agregou argumentação para as adequações necessárias.

5 ANÁLISE DE DADOS

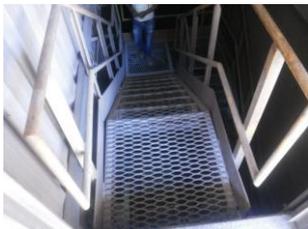
5.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS

Para expor os dados analisados fez-se apropriado a exposição das fotografias e perigos constatados durante a visita técnica para que se possa proporcionar uma visão mais precisa de cada local identificado e da importância das adequações conforme a versão nº 2 da norma.

Essa avaliação foi realizada utilizando a escala de probabilidade e gravidade. Se a probabilidade é alta, média ou baixa, essa escala tem valores numéricos que vão de 1 a 3 e, após quantificar a probabilidade é avaliada a gravidade e, da mesma forma quantificada através da atribuição de valores numéricos de 1 a 3. O resultado do produto dos dois valores estipulados para cada item identificam o risco encontrado, se os resultados da multiplicação for entre 6 e 9 esse risco é crítico, se o resultado for entre 3 e 4 ele é moderado e se for entre 1 e 2 ele é tolerável. (BENITE, 2004).

Por exemplo, um setor que possua uma tarefa na qual o risco de queda é constante é atribuído o valor 3 para a probabilidade (P) do risco, e o local possui gravidade (G) de danos altos devido a queda como por exemplo risco de morte devido a altura da queda, o valor atribuído para a gravidade do risco também será 3 e, dessa forma o resultado (R) atribuído para esse risco será 9 ou seja, risco crítico. Dessa forma, no quadro 3 dos locais analisados, o resultado (R) é o produto da multiplicação da probabilidade do acidente (P) pela gravidade (G). Obteve-se utilizando desse método os riscos das atividades existentes no local e posteriormente, foi sugerida a priorização da resolução dos itens que apresentaram riscos críticos - entre 6 e 9 para a redução dos mesmos até atingirem a faixa de risco entre 1 e 2, considerado tolerável.

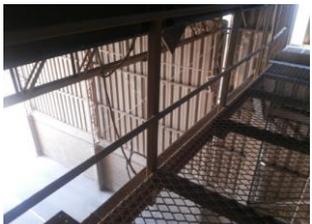
Então, complementarmente cada local foi avaliado de maneira a diferenciar as atividades envolvidas, levando em consideração a análise de probabilidade e gravidade.

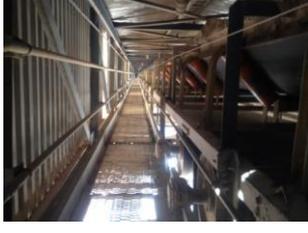
ITEM	FOTO	SETOR	TAREFA / FONTE	PERIGO	DANO	AVALIAÇÃO DO RISCO		
						P	G	R
1		Escritório	Subir ou descer escada	Queda por diferença de nível	Politraumatismos morte	2	3	6
2		Escritório	Subir ou descer escada	Queda por diferença de nível	Politraumatismos, morte.	2	3	6
3		Escritório	Subir ou descer escada	Queda por diferença de nível	Politraumatismos, morte.	2	3	6
4		Acesso ao Tombador	Subir ou descer escada	Queda entre os vãos do guarda corpo	Politraumatismos, morte.	2	3	6
5		Poço Central	Subir ou descer escada	Queda por espaçamento entre corrimãos inferior ao solicitado pela norma.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
6		Túnel Moegas	Passagem pelo local e manutenção do equipamento	Contato com partes móveis de equipamentos	Amputações, ferimentos, esmagamentos, contusões e fraturas	2	2	4

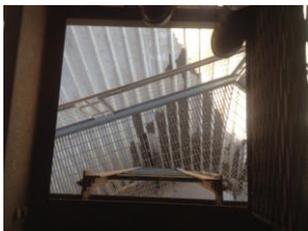
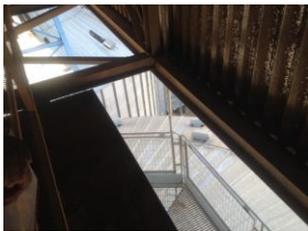
ITEM	FOTO	SETOR	TAREFA / FONTE	PERIGO	DANO	AVALIAÇÃO DO RISCO		
						P	G	R
7		Túnel Moegas	Acesso ao túnel de moegas	Saída de emergência secundária inexistente	Politraumatismos, sufocamento e morte.	2	3	6
8		Túnel Moegas	Acesso ao túnel de moegas	Escadas sem proteção - Queda por diferença de nível	Politraumatismos, morte.	2	3	6
9		Túnel dos Silos	Passagem pelo local e manutenção do equipamento	Contato com partes móveis de equipamentos	Amputações, ferimentos, esmagamentos, contusões e fraturas	2	2	4
10		Túnel dos Silos	Acesso ao túnel dos silos.	Saída de emergência inexistente	Politraumatismos, sufocamento e morte.	1	3	3
11		Túnel dos Silos	Acesso ao túnel dos silos.	Escadas sem proteção - Queda por diferença de nível. Ausência de linha de vida fixa, como determina a NR-35.	Politraumatismos Morte.	2	3	6
12		Tombadores (Moegas)	Subir ou descer escada	Escadas móveis sem proteção - Queda por diferença de nível	Politraumatismos morte	2	3	6

ITEM	FOTO	SETOR	TAREFA / FONTE	PERIGO	DANO	AVALIAÇÃO DO RISCO		
						P	G	R
13		Tombadores (Moegas)	Acesso aos tombadores da moega	Falta de controle de acesso e segurança	Politraumatismos, morte.	2	3	6
14		Tombadores (Moegas)	Subir ou descer escada	Queda por diferença de nível	Politraumatismos, morte.	2	3	6
15		Tombadores (Moegas)	Acesso aos tombadores da moega	Falta de controle de acesso e segurança	Politraumatismos, morte.	2	3	6
16		Silo - Expedição	Acesso ao silo da expedição	Utilização de escadas fora do padrão - Queda por diferença de nível. Ausência de linha de vida fixa, como determina a NR35.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
17		Silo - Expedição	Acesso ao silo da expedição	Utilização de escadas fora do padrão - Queda por diferença de nível. Ausência de linha de vida fixa, como determina a NR35.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
18		Silos	Acesso ao entorno dos silos	Diferença de nível sem proteção ao redor dos silos	Politraumatismos, morte.	2	3	6

ITEM	FOTO	SETOR	TAREFA / FONTE	PERIGO	DANO	AVALIAÇÃO DO RISCO		
						P	G	R
19		Casa de Máquinas	Acesso a casa de máquinas para manutenção	Utilização de escadas fora do padrão - Queda por diferença de nível	Politraumatismos, morte.	2	3	6
20		Casa de Máquinas	Acesso a casa de máquinas para manutenção	Utilização de escadas fora do padrão - Queda por diferença de nível. Ausência de linha de vida fixa, como determina a NR35.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
21		Casa de Máquinas	Acesso a casa de máquinas para manutenção	Utilização de escadas fora do padrão - Queda por diferença de nível. Ausência de linha de vida fixa, como determina a NR35.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
22		Casa de Máquinas	Acesso a casa de máquinas para manutenção	Queda por diferença de nível	Politraumatismos, morte.	2	3	6
23		Elevador de Grãos	Acesso ao elevador de grãos para manutenção	A escada de acesso ao elevador de grãos não possui plataforma de descanso.	Fadiga, Politraumatismos e morte.	3	3	9
24		Elevador de Grãos	Acesso ao elevador de grãos para manutenção	A escada de acesso ao elevador de grãos não possui plataforma de descanso conforme previsto na norma NPT 027.	Fadiga, Politraumatismos e Morte	3	3	9

ITEM	FOTO	SETOR	TAREFA / FONTE	PERIGO	DANO	AVALIAÇÃO DO RISCO		
						P	G	R
25		Secador de Grãos	Acesso ao secador de grãos	A escada de acesso não possui quantidade suficiente de plataforma de descanso conforme previsto na norma NPT 027.	Fadiga, politraumatismos e morte.	3	3	9
26		Silo Elevado	Acesso ao secador de grãos	A escada de acesso ao secador de grãos não possui quantidade suficiente de plataforma de descanso conforme previsto na NPT 027.	Fadiga, politraumatismos e morte.	3	3	9
27		Tulha - Ferrovia	Acesso a tulha - ferrovia	Degraus fora do padrão. Espaçamento inferior ao solicitado pela norma.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
28		Tulha - Ferrovia	Subir ou descer escada	Queda por diferença de nível	Politraumatismos, morte.	2	3	6
29		Tulha - Ferrovia	Acesso a tulha - ferrovia	Espaçamento de rodapé inferior ao solicitado pela norma.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
30		Tulha - Ferrovia	Acesso a tulha - ferrovia	Espaçamento inferior ao permitido - acesso restrito	Amputações, ferimentos, esmagamentos, contusões e fraturas.	2	2	4

ITEM	FOTO	SETOR	TAREFA / FONTE	PERIGO	DANO	AVALIAÇÃO DO RISCO		
						P	G	R
31		Tulha - Ferrovia	Acesso a tulha - ferrovia	Ausência da continuidade da passarela. Acesso liberado a área de risco (obra inacabada)	Politraumatismos, morte.	2	3	6
32		Torre Central	Escadaria de acesso a torre central	Degraus fora do padrão. Espaçamento inferior ao solicitado pela norma. Ausência de iluminação.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
33		Torre Central	Passagem pelo local e manutenção do equipamento	Espaçamento de rodapé e guarda corpo inferior ao solicitado pela norma.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
34		Torre Central	Passagem pelo local e manutenção do equipamento	Espaçamento de rodapé e guarda corpo inferior ao solicitado pela norma.	Politraumatismos, morte.	2	2	4
35		Torre Central (correia - tulha)	Passagem pelo local e manutenção do equipamento	Contato com partes móveis de equipamentos	Amputações, ferimentos, esmagamentos, contusões e fraturas.	2	2	4
36		Torre Central (correia - silos)	Passagem pelo local e manutenção do equipamento	Espaçamento de rodapé e guarda corpo inferior ao solicitado pela norma.	Politraumatismos, morte.	2	3	6

ITEM	FOTO	SETOR	TAREFA / FONTE	PERIGO	DANO	AVALIAÇÃO DO RISCO		
						P	G	R
37		Torre Central (correia - silos)	Acesso a torre central	Utilização de escadas fora do padrão - Queda por diferença de nível. Ausência de linha de vida fixa e guarda corpo como determina a NR35.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
38		Torre Central (correia - silos)	Acesso telhado do silo	Utilização de escadas fora do padrão - Queda por diferença de nível. Ausência de linha de vida fixa e guarda corpo como determina a NR35.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
39		Torre Central (correia - silos)	Passagem pelo local e manutenção do equipamento	Espaçamento de rodapé e guarda corpo inferior ao solicitado pela norma.	Politraumatismos, morte.	2	3	6
40		Túnel do Silo Pulmão	Acesso ao túnel do silo pulmão	Queda por diferença de nível. Ausência de linha de vida fixa e guarda corpo como determina a NR35.	Sufocamento, Politraumatismos e morte.	2	3	6
41		Galerias pluviais entorno silo	Passagem pelo local e manutenção do equipamento	Queda por diferença de nível.	Ferimentos, contusões e fraturas.	2	2	4

Quadro 3 - Avaliação preliminar do risco dos locais considerados no estudo
Fonte: A autora

São muitos os riscos críticos encontrados na estrutura estudada e dessa forma os locais que necessitam de adequações e possuem resultado crítico na avaliação do risco deverão ser tratados com prioridade nas adequações a norma.

5.2 CONFORMIDADES E NÃO CONFORMIDADES COM A NPT 027

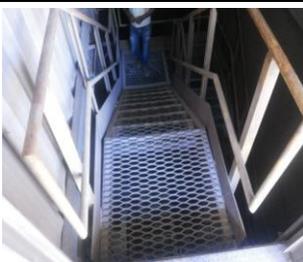
Para expor as não conformidades com a NPT 027, será apresentada as áreas em diversos quadros com um breve resumo das principais adequações necessárias encontradas. Foram tratados cada um dos locais identificando-o, informando o ponto de adequação necessário e o porquê da adequação e posteriormente apresentado como deverá ser realizada e a previsão de execução da mesma. O quadro 4 apresenta as estruturas: Acesso ao escritório administrativo e aos silos a partir do silo 12.

Local (Imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Escritório Administrativo	Necessária adoção de corrimãos para acesso a entrada/saída	Conforme NR-18 item 18.12.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Escritório Administrativo	Necessária adoção de corrimãos com guarda corpo para acessos nas laterais	Conforme NR-18 item 18.12.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Escritório Administrativo	Necessária adequação dos corrimãos com guarda corpo dos acessos laterais	Conforme NR-18 item 18.12.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Escadas de acessos aos silos (3) e escada de acesso as moegas (1)	Necessária adequação do espaçamento do guarda corpo 15cm	Conforme NPT 027 item 5.2.1	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

Quadro 4 - Adequações necessárias acesso escritório.
Fonte: A autora.

Nesses pontos as adequações necessárias evidenciadas estão ligadas basicamente aos corrimãos e guarda corpos nas estruturas. A estrutura é inexistente nos acessos aos escritórios e no acesso aos silos necessita adequação de espaçamento pois o espaçamento máximo permitido em norma para as guardas é de 15 cm e o evidenciado no local estava não conforme.

O quadro 5 apresenta o acesso ao poço central que é a origem dos túneis do empreendimento e apresenta as estruturas evidenciadas necessárias de adequação no túnel das moegas.

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Poço central	Necessário adequar escadas. Possui altura adequada, porém os espaçamentos estão fora da norma. Será necessário aumentar o número de barras nas escadas.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.4	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Túnel moegas	Inexistente a proteção das correias. Correias (2) possuem 40 metros de comprimento cada. Largura do túnel 4,20 m. Espaço percorrido 45m e altura túnel 2,90m.	Conforme NR-12	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Túnel moegas	Deverá ser confeccionada a saída secundária do túnel. Escada secundária poderá ser do tipo marinho com guarda corpo. Saída possui 11m e dessa forma a escada deverá possuir 2 plataformas de descanso.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.4	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Túnel moegas	Duas (2) escadas de acesso para o no túnel das moegas deverão ser dotadas de corrimãos e espaçamentos conforme norma. (Dimensão das escadas: 1,40 x 0,40 e 080 x 0,40)m.	Conforme NPT 027 item 5.2.1	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

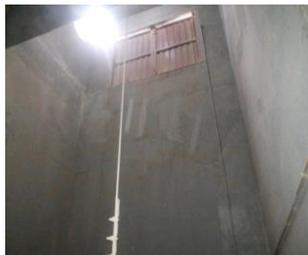
Quadro 5 - Adequações Poço central e Túnel moegas

Fonte: A autora.

No poço central a estrutura de acesso atende ao solicitado na norma em quase todos os quesitos dentre eles: Acessos na cor amarela, possuir escada em "U", corredor com largura mínima de 0,80m e altura livre de 2,10m, porém, necessita adequação de espaçamento nas guardas pois o máximo permitido em norma é de 15 cm e o evidenciado no local estava não conforme.

O túnel das moegas também atende ao solicitado na norma nos quesitos distância máxima a ser percorrida, o limite em norma é de 100m dentro do túnel mais 20 m em escadarias, ou seja, 120 m total até o ambiente externo. A distância existente no túnel é de 40m mais aproximadamente 10m em escadarias. A estrutura não atende no quesito da saída secundária, nesse caso poderá ser do tipo marinheiro. Porém a evidencia conforme o quadro abaixo é a não existência de escada para saída no acesso secundário. Também nesse túnel é necessário adequar a guarda inexistente de duas escadas no ambiente. Como sugestão complementar foi apontada a adequação conforme a NR-12.

O quadro 6 apresenta o túnel dos silos. Esse túnel tem acesso primário via poço central, o levantamento abaixo apresenta as estruturas evidenciadas necessárias de adequação no referido túnel.

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Túnel dos silos	Necessário adequar proteção da correia. Dimensões túnel: Largura 4,00 m x altura 2,30 m em seu ponto mais baixo e 297,00 m de comprimento. Essa correia possui 283 metros.	Conforme NR-12.	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Túnel dos silos	Adequação saída secundário. Sugestão escada U. Dimensão para a adequação da escada existente, atende o espaçamento necessário. Espaço disponível: Altura 10,00m x 4,60m largura x 4,13m comprimento.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.4	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Túnel dos silos	Adequar acesso para a cabeça da correia transportadora (CT-04). Esse acesso deverá ser realizado através do poço central. Deverá ser construída uma escada marinho de 6,5 m de altura com guarda corpo e uma plataforma para descanso.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.4	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Túnel dos silos	A adequação do acesso a cabeça da CT-04 elimina a necessidade dessa escada no poço central para acesso ao lado esquerdo da CT-04.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.4	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

Quadro 6 - Adequações túnel dos silos

Fonte: A autora.

O túnel dos silos não atende ao solicitado na norma quanto as distâncias máximas percorridas, o túnel possui 297m pois a correia transportadora existente nesse túnel possui 280m de comprimento para atender os doze silos construídos em linha. Para essa adequação, faz-se necessário a contratação de um engenheiro civil especialista em cálculo estrutural para embasar a viabilidade ou não de adequação neste item. A norma entende que para estruturas existentes essas justificativas são cabíveis desde que devidamente comprovada a inviabilidade da adequação. A estrutura também não atende no quesito da saída secundária, a escada é inexistente e nesse caso a saída também poderá ser do tipo marinho, mas devido a distância máxima percorrida ser superior ao permitido em norma a sugestão é a construção de escada em "U". No momento da visita foi atestado o espaço para a construção da mesma. Também foram sugeridas adequações de acesso para a cabeça da correia a sugestão é a construção de escada marinha via poço central, pois as escadas de acesso existentes não atendem os espaços necessários para passagem.

O quadro de número 7, aponta as adequações necessárias para a área de moegas dotadas de tombadores de grãos.

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Tombadores (moegas)	Escada móvel necessita de adequação de espaçamento no guarda corpo e confecção de duas portas laterais 1,10m x 0,50m	Conforme NPT 027 item 5.2.1	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Tombadores (moegas)	Necessário 4 proteções para guarda corpo. Com um portão para acesso em cada proteção de dimensões 1,00m comprimento x 1x10m altura.	Conforme NR-12	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Tombadores (moegas)	Lateral esquerda, necessita de adequação na escada e guarda corpo em toda a lateral. 70,00m de comprimento e escada 3,00m comprimento x 2,00m largura.	Conforme NR-18 item 18.12.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Tombadores (moegas)	Lateral externa a direita da saída do tombador necessita de guarda corpo. São 60,00m necessários de adequação.	Conforme NR-18 item 18.12.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

Quadro 7 - Adequações Tombadores (moegas)

Fonte: A autora.

As adequações nesse local estão ligadas aos guarda corpos não existentes nos tombadores das moegas com portão para passagem e nas laterais no entorno da estrutura, tanto na lateral esquerda quanto na lateral direita também é necessário adequar os corrimãos e guarda corpos da escada móvel utilizada pelos motoristas para desenlonarem os caminhões e na escada fixa em alvenaria com saída para a rua do empreendimento.

O oitavo quadro apresenta algumas estruturas externas sendo elas, silo de expedição rodoviária, entorno dos silos e galerias pluviais no entorno dos silos.

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Silo expedição	Atual acesso ao silo de expedição não permite escada caracol no entorno do silo. Adequação: Colocar uma escada com plataforma de descanso no acesso lateral existente.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Silo expedição	Deverá ser instalada uma escada para acesso lateral com plataforma de descanso para chegada até o bocal do silo pois a chegada atual se dá através de escada marinho.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Entorno dos silos	Adequar 357 m de guarda corpo no entorno dos silos (construídos sobre talude).	Conforme NPT 027 item 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Galerias pluviais entorno dos silos	Adequação das galerias pluviais no entorno dos silos. Fechamento com tela. Encaixe para retirada fácil para viabilizar limpeza	Conforme NR-18 item 18.30	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

Quadro 8 - Adequações Silos (12) e silo de expedição rodoviária

Fonte: A autora.

As adequações nesses locais estão ligadas ao acesso do silo existente pois a norma trata que deverá ser externo e que permitam acesso as janelas de inspeção, sendo vedada a escada do tipo marinho para esta finalidade. A escada existente é do tipo marinho então, dessa forma é necessária a adequação. As outras adequações necessárias e sugeridas foram os guarda corpos no entorno do silo e a proteção com telas das galerias pluviais.

O quadro 9 apresenta as estruturas onde estão localizadas as máquinas de pré-limpeza denominada casa de máquinas.

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Casa de máquinas	Necessária escada marinho para as bases das máquinas de pré-limpeza. Escada 2,4m mais guarda corpo 1,5 m acima.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Casa de máquinas	Escadas existentes nas máquinas necessitam de guarda corpo para acesso ao topo. Escadas existentes (2) possuem 4,70 m. Mais 1,5 m de guarda corpo.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Casa de máquinas	Necessário guarda corpo nas bases das máquinas de pré-limpeza - 15m x 6,5 m. Adequar espaçamento dos guarda corpos existente nos topos das máquinas de pré-limpeza (4,20x 3,0m).	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Casa de máquinas	Necessária passarela de acesso para atravessar o redler e as rocas varredoras. Dimensões passarela. Escadas 2,80m (inclinação 30°), largura 0,80 m e altura de 2,50m. Passarela 7,00 m.	Conforme NPT 011	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

Quadro 9 - Adequações casa de máquinas

Fonte: A autora.

Neste local, é necessário construir as guardas na base das máquinas e adequar os espaçamentos nas demais guardas existentes, pois os mesmos são superiores a 15 cm. A escada de acesso a base das máquinas deverá ser construída e prover o guarda corpo de forma adequada conforme a norma e as escadas existentes nas máquinas que são acesso ao topo precisam de adequação, pois não possuem guarda corpos. Como sugestão complementar evidenciou-se a necessidade de adequação de passagem sobre as correias e roscas varredoras. Não existe acesso para cruzar esse local e a sugestão de adequação é para que essa travessia possa ocorrer sem riscos de quaisquer acidentes relacionado a quedas e fraturas neste local.

O quadro 10 apresenta as adequações necessárias nos elevadores de canecas e no secador de grãos.

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Elevador de grãos (ELV 05 e 06)	Necessário 4 plataformas de descanso, possui escada marinho contínuo. O acesso ao elevador 5 se dá pelo elevador 6, o elevador 5 necessita de duas plataformas de descanso.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.4	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Elevador de grãos (01 e 02)	Necessária adequação de espaçamento do guarda corpo na cabeça do ELV 01 e também 4 plataformas de descanso respeitando o espaçamento máximo de 6,00m. O ELV 02 necessita de adequação de espaçamento nos guarda corpos existentes e 2 plataformas de descanso.	Conforme NPT 027 item 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Secador de grãos	Será necessário adequar o acesso a plataforma de descanso existente e será necessário mais 2 plataformas. Os guarda corpos existentes no topo do secador necessitam de adequação de espaçamento. Calcula-se em média 76,00 m de tubos para essa adequação.	Conforme NPT 027 item 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

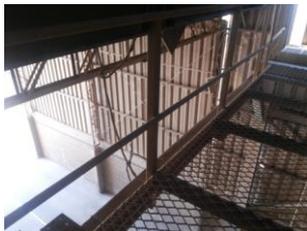
Quadro 10 - Elevadores e secador de grãos

Fonte: A autora.

Nestes locais evidenciou-se a necessidade de adequação das guardas nos topos dos elevadores, podendo a estrutura ficar isenta do cumprimento se apresentar o referencial normativo (NR-18 ou NBR-9077) adotado na construção das guardas existentes também se faz necessário a construção de plataformas de descanso nos elevadores existentes, pois conforme a norma, item 5.2.1.7 letra "f", as escadas fixas

do tipo marinho devem possuir a altura máxima de 6m entre duas plataformas de descanso.

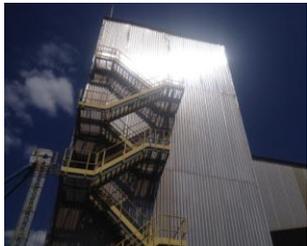
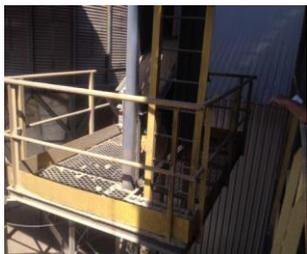
O décimo primeiro quadro evidencia as necessidades presentes na tulha ferroviária para adequação conforme a norma.

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Tulha ferroviária	Adequação das escadas de acesso (entrada e classificação). O espaçamento superior a 15 cm.	Conforme NPT 027 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.4	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Tulha ferroviária	Necessário guarda corpo na escada da tulha ferroviária que dá acesso a rua.	Conforme NPT 011 item 5.8.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Tulha ferroviária	Necessário adequar as passarelas de acesso as bicas de expedição da tulha. Espaçamento e rodapé em alguns pontos.	Conforme NPT 027 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.4.	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Tulha ferroviária	Necessário realizar o fechamento do acesso por não possuir espaçamento adequado	Conforme NPT 027 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.4.	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

Quadro 11 - Adequações tulha ferroviária
Fonte: A autora.

O espaçamento em toda a estrutura está fora da norma devendo realizar a adequação. A escada de acesso à tulha ferroviária não possui corrimãos e guardas e, portanto, necessitam ser adequadas. Um último item sugerido foi o fechamento de um espaço existente e um dos cantos no topo da tulha, o espaço aberto dá passagem e margem para acidentes, portanto deve ser fechado já que é possível adequar a

estrutura aumentando a passagem existente pelo outro lado, fechando o ciclo completo no topo da tulha ferroviária. Essa adequação é possível constatar no primeiro item do quadro 12 que já faz referências as adequações necessárias na torre central que dá acesso a correia transportadora da tulha ferroviária.

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Tulha ferroviária	Necessário viabilizar o acesso efetuando a continuidade dessa passarela seguindo os padrões de espaçamento, rodapé e altura	Conforme NPT 027 itens 5.2.2 e 5.2.4	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Torre central	Necessário adequar o espaçamento das escadas externas. Adequar iluminação. Ausência de iluminação externa.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Torre central	Necessário adequar o guarda corpo no readler 05	Conforme NPT 027 item 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Torre central	Necessário adequar o espaçamento do guarda corpo esticador da correia	Conforme NPT 027 item 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

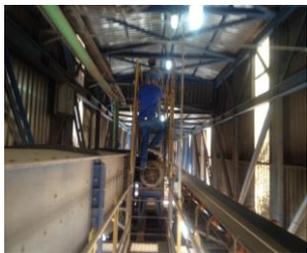
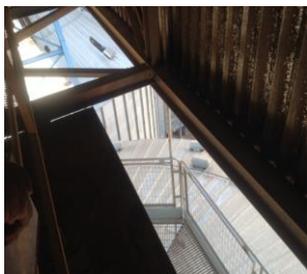
Quadro 12 - Adequações torre central

Fonte: A autora.

Na torre central as adequações foram evidenciadas na guarda do estivador da correia e nas escadas externas de acesso a torre central. Como essa torre é fechada, as guardas nos elevadores existentes no interior da torre não se fazem necessárias de adequação. Uma sugestão complementar foi adequar a iluminação

externa da torre que não foi evidenciada e pode comprometer a segurança dos colaboradores que acessam essa estrutura nos turnos do período da noite.

O quadro 13 ainda traz as adequações que foram levantadas para a torre central.

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Torre central (correia e redler silos)	Necessário adequar o espaçamento do guarda corpo existente. Dimensões são superiores a 15 cm.	Conforme NPT 027 item 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Torre central (correia e redler silos)	Necessário guarda corpo em duas escadas existentes na passarela.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Torre central (correia e redler silos)	Necessário adequar guarda corpo nas escadas existentes na passarela do silo para acesso ao telhado dos mesmos. (Ou segue melhor sugestão de adequação item abaixo).	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Torre central (correia e redler silos)	Necessário criar saídas laterais nas passarelas eliminando as aberturas existentes. Adequar escada marinho com guarda corpo para acesso ao telhado do silo.	Conforme NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

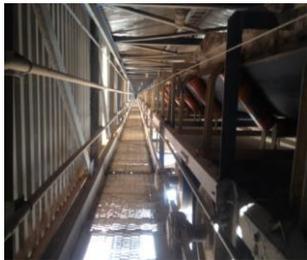
Quadro 13 - Adequações torre central

Fonte: A autora.

A passarela de acesso à correia e ao redler dos silos e as duas escadas presentes nela necessitam de adequação nas guardas. O espaçamento existente é superior ao máximo permitido em norma. Necessário adequar as guardas das escadas existentes de acesso ao topo de cada silo. Porém, a sugestão mais pertinente

neste ponto é inativar as aberturas existentes na passarela criando uma passagem lateral e alocando as escadas e guardas nessa passagem lateral evitando assim o risco de queda em caso de uma passagem se encontrar aberta. As guardas no topo dos silos atendem os aspectos estruturais previsto em norma.

O quadro 14 trazem ainda adequações na torre central, no túnel do silo pulmão e no silo elevado.

Local (imagem)	Onde	O que	Porque	Como	Quando
	Torre central (correia tulha ferroviária)	Necessário realizar a proteção da correia	Conforme a NR12	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Túnel do silo pulmão	Necessário adequar guarda corpo no acesso ao túnel do silo pulmão - 3,00m. Correia deverá ter proteção. (Será necessário inverter abertura da porta para fora).	Conforme NR-12 e NPT 027 itens 5.2.1 e 5.2.2	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1
	Silo elevado	Necessário adequar escada externa sendo vedada a escada do tipo marinho.	Conforme NPT 027 item 5.2.1	Conforme projeto de adequação em elaboração pelo departamento interno de projetos, a ser executado por empresa terceira especializada.	2017/1

Quadro 14 - Adequações torre central, túnel do silo pulmão e silo elevado

Fonte: A autora.

Nos locais evidenciados no quadro acima, ainda na torre central e no túnel do silo pulmão, foi sugerida a proteção das correias transportadoras conforme a NR-12. No túnel do silo pulmão é necessário adequar a guarda da saída via escada marinho

e, no silo elevado é necessário substituir a escada externa de acesso ao silo elevado pois, é vedada a escada do tipo marinho e será necessário a confecção nova escada para atender essa estrutura.

6 CONCLUSÃO

O levantamento para apontamento das melhorias práticas necessárias ao atendimento do item 5.2 da NPT 027, possibilitou avaliar e apresentar as estruturas existentes no empreendimento, confrontar essas estruturas com as exigidas na norma através da verificação *in loco* e conseqüente ponderação no atendimento à norma.

A organização deixa claro que dedica grande importância na participação de todas as adequações necessárias que se proponham a fomentar a relevância dos procedimentos de segurança a começar pela estrutura fornecida para que os colaboradores possam trabalhar diariamente. Para auxiliar nesse processo a empresa salienta que possui uma equipe de projetos e que trabalha sempre atendendo as adequações que se façam necessárias em normas ou até mesmo apontadas pelos próprios colaboradores que acessam, trabalham e operam as estruturas existentes diariamente.

É necessário lembrar que a prevenção de acidentes não se faz simplesmente com a aplicação de leis e normas, já que um ambiente de trabalho seguro depende também da conscientização de funcionários e da empresa, porém elas são um caminho obrigatório para se mitigar os riscos no trabalho.

Ao final das inspeções e com os levantamentos realizados, foi possível estimar o investimento necessário pois, o levantamento foi acompanhado por empresa especializada em montagens de equipamentos agrícolas. Foi apresentado um orçamento no valor de R\$138.000,00, incluindo materiais e mão de obra, para as adequações e sugestões apontadas através desse estudo.

Espera-se que, com esse estudo, a empresa possa ter a dimensão das necessidades atuais de adequação para proteção daqueles que diariamente se fazem presentes nesse local e que possa replicar o estudo realizado na filial estudada para as demais filiais. A pretensão da empresa agora, é realizar os projetos das adequações levantadas e necessárias para que sejam executadas no primeiro semestre de 2017.

Portanto o que se acredita é que as adequações necessárias trarão grandes benefícios em virtude dos múltiplos transtornos que poderiam causar se não fosse adotada essa postura.

REFERÊNCIAS

BENITE, Anderson Glauco. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras**. 2004. 221 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo. 2004. Disponível em: <<http://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-27102004-101542/publico/AndersonBenite.pdf>>. Acesso em: 03/09/2016.

BOMBEIROS, Corpo de. Unidades de armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas e insumos. 01. ed. 2011. 11 p. Disponível em: <http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_027.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2016.

BOMBEIROS, Corpo de. Unidades de armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas e insumos. 02. ed. 2015. 17 p. Disponível em: <http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_027.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Promulgada em 05/10/1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em 09/09/2016.

CEPEA, **Relatório PIB Agro-Brasil**. São Paulo. 2016. 16 p. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_PIB_BR_junho16.pdf>. Acesso em: 02/10/2016.

ESTADO DO PARANÁ. Comando do Corpo de Bombeiros. Portaria n°. 001, de 15 de mar. de 2015. Portaria n° 001 de 15 de março de 2015. POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ. Curitiba/PR, 2 p., mar. 2015. Disponível em: <http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/Portaria_001_2015.pdf>. Acesso em: em: 11 maio 2016.

FERNANDES, Ivan Ricardo. Engenharia de Segurança Contra Incêndio e pânico. 1. ed. Curitiba PR: CREA-PR, 2010. 88 p. Disponível em: <http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=2297:engenharia-de-seguranca-contraincendio-e-panico&id=42:manuaispublicacoes-tematicas&Itemid=203>. Acesso em: 07 set. 2016.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro v.29 n.2 p.1-79 fevereiro. 2016. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Fasciculo/Isipa_201602.pdf>. Acesso em: 06/10/2016.

JUNIOR, S. N. & NOGUEIRA, E. A. **Centrais Regionais de Armazenagem como apoio à Comercialização de Grãos**. Instituto de Economia Agrícola. Informações Econômicas, SP, V.37, n.7, julho de 2007. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/2007/tec3-0707.pdf>>. Acesso em: 07/09/2016.

MACEDO, Rui Bocchino. **Segurança, Saúde, Higiene e Medicina do Trabalho**. 1. ed. Curitiba: IESDE Brasil S/A, 2008.

MILMAN, Mário José. **Equipamentos para pré-processamento de grãos**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária – UFPel, 2002. 206 p.

SULZBACHER, Adair Luiz. Programa de treinamento em explosão de pó para unidades armazenadoras e indústrias processadoras de produtos agrícolas: Prevenção e controle. 2006. 77 f. Monografia (Engenharia de Segurança do Trabalho)- UEL, Londrina, PR, 2006.

WEBER, Erico Aquino. **Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos**. Canoas: Salles, 2005. 586 p.