

# UM DIAGNÓSTICO QUANTO A SEGURANÇA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS EM UMA UNIDADE DE ARMAZENAMENTO DE GRÃOS

ESTELA SCHNEIDER MÜLLER<sup>1</sup>; LUIS ANTONIO DOS SANTOS FRANZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [stelmuller@gmail.com](mailto:stelmuller@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [luisfranz@gmail.com](mailto:luisfranz@gmail.com)

## 1. INTRODUÇÃO

O setor agropecuário apresenta grandes desafios no que se refere aos acidentes de trabalho sendo responsável por aproximadamente 4% dos registros de acidentes (AEPS, 2011). Neste contexto, as Unidades de Armazenamento de Grãos (UBAG) são um exemplo de locais potencialmente sujeitos a riscos, seja nos espaços confinados sujeitos a explosões e morte por asfixia, seja ainda por riscos de outras ordens, como soterramentos, choques elétricos, trabalho em altura e também os riscos envolvendo amputações ou esmagamento de membros, decorrentes das máquinas com partes móveis. Estes locais são repletos de elementos mecânicos como polias, correias, correntes, elevadores de grãos tipo caçamba, transportadores helicoidais, esteiras, entre outros, os quais podem causar lesões aos trabalhadores.

Pode-se considerar que a soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas e corresponde anualmente, a 49% da área plantada em grãos do país. Segundo Embrapa (2014), o Brasil já é o segundo maior produtor mundial de soja, ficando atrás apenas dos EUA. Na safra 2009/2010, a cultura ocupou uma área de 23,6 milhões de hectares, o que totalizou uma produção de 68,7 milhões de toneladas sendo que, a produtividade média da soja brasileira foi de 2,94 toneladas por hectare.

A produção de soja passa de um modo geral pelas etapas de: preparação das sementes, plantio de soja, colheita, recebimento, armazenagem, distribuição (EMBRAPA, 2004). Dentre estas, a etapa de recebimento e armazenagem envolve diversos riscos associados à proteção de máquinas e equipamentos.

Neste contexto cabe citar dados dos anos 90 que revelavam que de um total de 683 acidentes estudados na região de Bauru-SP, as máquinas, equipamentos e aparelhos representavam 14,2% dos fatores causais, enquanto que quedas, choques ou perda de equilíbrio representam 38,5% (TAVARES, 2010). Índices como estes levaram à necessidade de normas mais rígidas relativamente à proteção de máquinas. Contudo, atualmente ainda se observa desafios neste aspecto. Correa (2011), por exemplo, esclarece que quando se busca adequar máquinas e equipamentos inseguros e/ou obsoletos às novas exigências da NR12, muitas dessas máquinas são simplesmente condenadas, pois suas formas construtivas são freqüentemente antigas e ultrapassadas. Além disso, suas transmissões de força são inadequadas ou desgastadas, entre outras deficiências, que as impossibilitam muitas vezes de serem regularizadas de acordo com a norma, mesmo com as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo apresentar alguns resultados decorrentes do levantamento dos riscos associados à proteção de máquinas prioritárias em uma UBAG. Os resultados apresentados neste estudo compõem parte de uma investigação mais ampla em um projeto de pesquisa denominado Proteção de máquinas e equipamentos em uma unidade de

beneficiamento de grãos: uma investigação com vistas a identificar os principais riscos e propor ações para minimizar incidentes, desenvolvido entre agosto de 2013 e julho de 2014.

## 2. PROPOSTA METODOLÓGICA

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos no presente trabalho foi estabelecido um conjunto de atividades conforme apresentado na Figura 1.

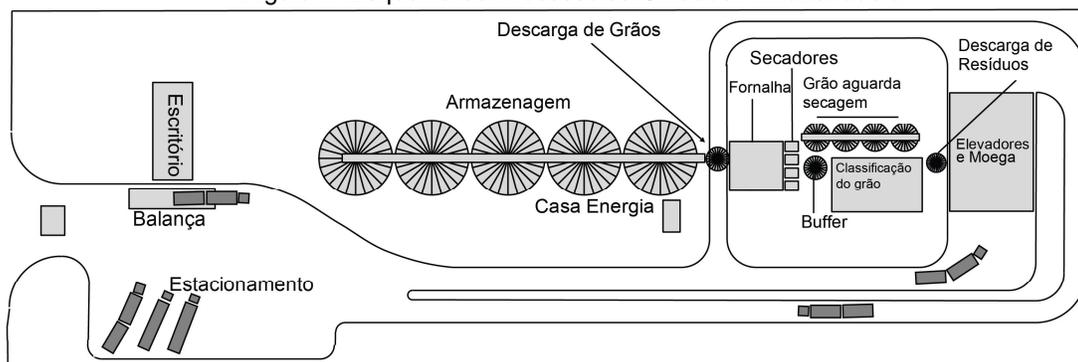
Figura 1 – Etapa envolvidas na pesquisa

Etapa	Atividade	Período
Etapa 1	Levantamento de empresas da região sul do Rio Grande do Sul. Considerou-se a localização geográfica, o tipo de grãos utilizado e a acessibilidade para o desenvolvimento de uma pesquisa in loco.	Ago/2013 Out/2013
Etapa 2	Visitas à UBAG com intervalos mensais. As primeiras duas visitas foram usadas com o propósito de conhecer os detalhes do local, incluindo capacidade produtiva, histórico, características físicas, número de funcionários e peculiaridades do processo, entrevistas não estruturadas com o proprietário e funcionários, bem como registro de imagens.	Ago/2013 Jun/2014
Etapa 3	Aplicação de uma matriz de priorização junto ao administrador do local, a qual visava identificar informações quanto aos riscos potenciais oferecidos em cada processo na UBAG em estudo. O tratamento dos dados foi realizado por meio de planilha eletrônica e com base em WSBC (2006).	Nov/2013 Dez/2013
Etapa 4	Análise dos dados obtidos, utilizando-se como base em WSBC (2006) quanto a priorização de riscos.	Dez/2013 Jan/2014
Etapa 5	Análise dos resultados, com vistas a desenvolver uma proposta de implantação de melhorias que visem uma redução dos riscos.	Mar/2014 Jul/2014

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A UBAG em estudo é denominada multigrãos, ou seja, que pode armazenar e processar soja, milho, trigo e canola, exceto arroz o qual possui um processamento um pouco diferente. Estas UBAG normalmente recebem os grãos colhidos na região onde estão localizadas, e são responsáveis pela retirada de resíduos decorrentes da colheita, como grãos quebrados e sujeiras do processo, secagem e então armazenamento até o momento de venda e transporte para os portos. Neste processo o grão passa por diversas máquinas e equipamentos manuseados por pessoas e que possuem peças em movimento, e neste estudo procura-se identificar e propor soluções para evitar acidentes a estes funcionários. O processo do grão na unidade está melhor demonstrado na Figura 1.

Figura 1- Esquema do Processo da Unidade Armazenadora



Fonte: Desenvolvido pelo autor através de fotografias aéreas (2014)

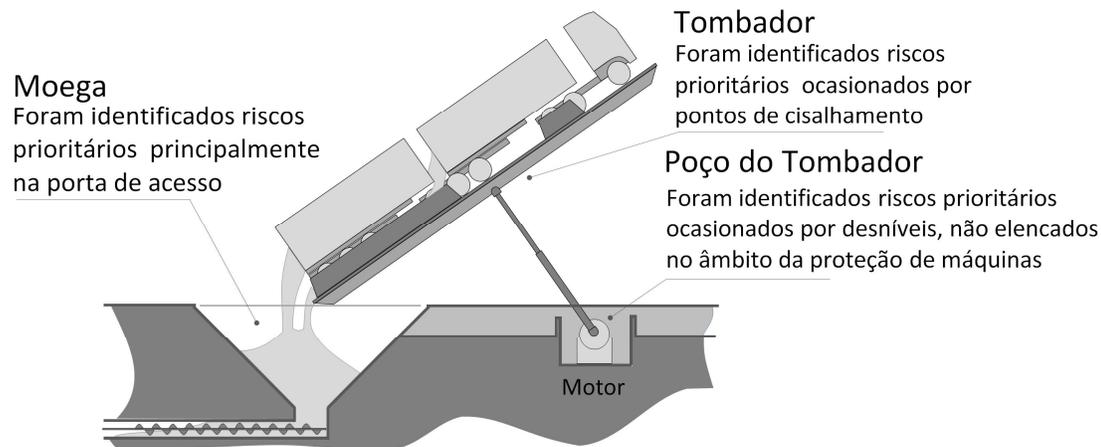
## Identificação dos perigos e determinação dos riscos

No mês de Janeiro analisou-se as fotografias e identificou-se os principais pontos de riscos, da UBAg em estudo. Segundo Vilella (2006), para a segurança em máquinas é possível descrever risco de acidente como sendo a chance de um acidente particular ocorrer em determinado período de tempo, associado com o grau ou severidade da lesão. Uma ampla variedade de movimentos mecânicos e ações podem apresentar perigos para os trabalhadores. Estes movimentos mecânicos e ações são básicos a quase todas as máquinas, e o reconhecimento dos riscos que representam é o primeiro passo para a proteção dos trabalhadores. (VILELLA, 2006)

Existem quatro tipos de movimento mecânico que representam riscos: movimento giratório, movimento alternado, movimento de subida e descida movimento retilíneo ou transversal, movimento em uma reta. Com base em citações de Vilella (2006) e WSBC (2006) desenvolveu-se durante os meses de Fevereiro e Março uma planilha de priorização de riscos. São levados em conta na planilha vários fatores dentre os quais, a probabilidade de um acidente ocorrer, e se este vir a ocorrer o quanto ele pode causar dano ao trabalhador, ou seja, deve-se levar em conta a probabilidade do acidente ocorrer e a severidade.

Dessa forma, foram listados os possíveis riscos identificados em cada processo e em cada máquina, seguindo a ordem do processo, e atribuiu-se escalas conforme WSBC (2006). Depois de realizado o preenchimento da planilha com auxílio do responsável pela UBAg pode-se obter qual área apresenta maior potencialidade para acidentes (WSBC, 2006). Foram analisados os resultados obtidos com a planilha e observou-se que os silos ainda são a área que mais apresenta risco ao trabalhador na UBAg, pois o mesmo totalizou a maior pontuação na priorização da planilha. Os silos apresentam um maior risco de acidentes fatais, como risco de espaço confinado, soterramento, sufocamento, dentre outros. Como estes riscos não são o foco do projeto verificou-se a necessidade separar os riscos em operações que não envolvem máquinas e operações que envolvem máquinas. Após esta separação, verificou-se que o setor de descarregamento possui um maior nível de prioridade de risco. Assim sendo, iniciou-se um estudo mais detalhado do processo de descarregamento.

Figura 3 – Tombador e riscos prioritários identificados



Fonte: Desenvolvido pelo autor

## 4. CONCLUSÕES

Analisando o resultados percebeu-se que as indústrias de armazenagem ainda possuem uma grande preocupação quanto a espaços confinados o que ajuda a justificar o estudo quanto a norma NR12, também verificou-se que as máquinas e equipamentos no processo de descarregamento são os que mais apresentam riscos de acidentes, tais como esmagamentos, soterramentos e possíveis quedas. Os resultados do estudo devem servir de subsídio para o desenvolvimento de um modelo conceitual que possa ser usado pela empresa em aplicações voltadas para a segurança daqueles operadores que de alguma maneira possuem contato com máquinas e equipamentos móveis nesta UBAG.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEPS. **Anuário estatístico da previdência social 2011**. Disponível em <http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/aepe-2011-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2011-2/> Acesso em 31.jul.2014.

BRASIL. **Safra brasileira de grãos será recorde em 2014**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2014/02/safra-brasileira-de-2014-sera-recorde>> Acesso em: 28.abr.2014.

CONAB. **Monitoramento agrícola atualiza situação das lavouras para safra de grãos 2013/2014**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=33378>> Acesso em: 07.abr.2014.

CORREA, M. U.. **Sistematização e aplicações da NR12 na segurança em máquinas e equipamentos**. Monografia de conclusão no Curso de Pós-Graduação *Latu Sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí. 2011.

EMBRAPA. **Soja em números**. Disponível em: <[http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op\\_page=294&cod\\_pai=16](http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=294&cod_pai=16)> Acesso em: 30.mar.2014.

EMBRAPA. **Cultivo de soja**. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/publicacoes/sist-prod/soja04/index.htm>> Acesso em: 25.mar.2014.

VILELLA, R. A. G.. **Acidentes do trabalho com máquinas - identificação de riscos e prevenção**. Cadernos de Saúde do Trabalhador. São Paulo: INST, 2006.

WSBC, **Safeguarding Machinery and Equipment, General requirements**. British Columbia. Canadá: Ed 2006.

TAVARES, B.; JEAN, M.. **O Perigo da poeira vegetal produzido na movimentação e armazenagem de grãos nos silos e os métodos de prevenção**. Anais do V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica (CONNEPI 2010), 2010. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/view/586>> Acesso em: 21.set.2013.