

# UM ESTUDO SOBRE A PROTEÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS EM UMA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE GRÃOS

**Estela Schneider Muller (UFPel)**

stelmuller@gmail.com

**Luis Antonio dos Santos Franz (UFPel)**

luisfranz@unipampa.edu.br



*Este trabalho trata sobre proteção de máquinas e equipamentos em Unidades de Beneficiamento e Armazenagem de Grãos (UBAG) com foco em investigar e identificar os principais riscos e propor ações para minimizar incidentes. Infere-se dessa forma, que a realização de um trabalho que busque compreender e caracterizar os riscos relativos às partes móveis em máquinas e equipamentos em UBAG traria contribuição para ações de melhoria no âmbito da SST nestes locais. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo investigar quais os riscos associados à proteção de máquinas presentes nos processos destes locais. Através de visitas técnicas identificou-se perigos e analisou-se riscos presentes nas máquinas e equipamentos com peças móveis nas UBAG. Após esta análise que levou em conta ocorrência, frequência e severidade dos riscos discute-se os dados obtidos com vistas a implantação de melhorias de proteção. Os resultados obtidos no presente trabalho devem orientar a proposição de um modelo conceitual para levantamento e investigação de riscos associados a máquinas e equipamentos com peças móveis. Verificou-se a partir do levantamento em campo que as empresas de beneficiamento de grãos preocupam-se mais com o perigo pelo trabalho em espaço confinado do que pelos riscos com máquinas e equipamentos móveis.*

*Palavras-chaves: Segurança, Máquinas, Peças móveis, NR12*

## 1 Introdução

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) a produção brasileira de grãos deve chegar a 193,9 milhões de toneladas neste ano de 2014, o que representa um aumento de 3,6% em relação a safra anterior. Só no Rio Grande do Sul há um indicativo de que a atual safra chegará próxima a média histórica do Estado. Com este cenário de aumento da produção também observa-se com frequência a ocorrência de notícias sobre acidentes de trabalho em Unidades de Beneficiamento e Armazenamento de Grãos (UBAG) em diversas regiões do país e em diferentes circunstâncias (CARDOSO, 2013). Segundo o anuário estatístico da Previdência Social de 2009, a ocorrência de acidentes neste setor vem aumentando. Em 2007, por exemplo, foram registrados 1.648 acidentes de trabalho enquanto que, em 2008 os dados revelaram um montante de 2.021 acidentes. Já, segundo o anuário de 2011 o setor agropecuário foi responsável por 4% dos registros de acidentes de trabalho, com um total de 112 acidentes. Além dos riscos de se trabalhar em espaços confinados com potencial para explosões e morte por asfixia, há ainda diversos 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.

Segundo Abrahão (2006), o trabalhador agrícola está sujeito a uma série de riscos na execução de suas atividades, tais como riscos físicos (ruído, vibração e temperaturas extremas), químicos (agrotóxicos, combustíveis, pós de vários tipos) e de acidentes com máquinas ou ferramentas manuais. No caso mais específico das UBAG, verifica-se que alguns aspectos revelam-se como elementos de preocupação de seus gestores. É comum nestes locais o uso de elementos mecânicos como polias, correias, correntes, elevadores de grãos tipo caçamba, transportadores helicoidais, esteiras, entre outros, os quais possuem algum potencial para geração de lesões aos trabalhadores que trabalham com essas máquinas e equipamentos. Todos estes fatores, aliados à frequente falta de capacitação da mão-de-obra no setor, tanto de armazenamento quanto no de beneficiamento de grãos acabam por potencializar os riscos associados às atividades e favorecendo a ocorrência de incidentes.

Infere-se dessa forma, que a realização de um trabalho que busque compreender e caracterizar os riscos relativos às partes móveis em máquinas e equipamentos em UBAG traria contribuição para

ações de melhoria no âmbito da SST nestes locais. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo investigar quais os riscos associados à proteção de máquinas prioritárias em uma UBAG. Os resultados apresentados neste estudo compõem parte de uma investigação mais ampla no contexto de um projeto de pesquisa denominado Proteção de máquinas e equipamentos nas unidades de beneficiamento de grãos: uma investigação com vistas a identificar os principais riscos e propor ações para minimizar incidentes, em andamento desde agosto de 2013, na região sul do Rio Grande do Sul.

## **2 A produção de soja e a gestão de riscos neste setor**

O Brasil vem acumulando ganhos na produção de soja nos últimos anos. 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. O aumento da produtividade está associado aos avanços tecnológicos, manejo e eficiência dos produtores. O grão, componente essencial na fabricação de rações animais e com uso crescente na alimentação humana, encontra-se em franco crescimento. 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. Ainda no início de 2014, o governo federal brasileiro comemorou uma safra recorde no país (BRASIL, 2014). Este quadro repetiu-se em nível estadual no caso do Rio Grande do Sul, onde o PIB (Produto Interno Bruto) regional elevou-se graças à produção de soja da safra 2013 neste estado (CONAB, 2014).

Segundo levantamento da Emater (2014), divulgado no mês de abril de 2014, a safra agrícola 2013/2014 superará a barreira de 30 milhões de toneladas, podendo alcançar 30,7 milhões de toneladas. Até então, a maior safra gaúcha era a de 2011, quando foram colhidas 28,6 toneladas. Com uma área total cultivada de 8,16 milhões de hectares, deve haver um crescimento na produção de aproximadamente 9,2% em relação à safra anterior, ou seja 2,5 milhões de toneladas a mais. O que representa um impacto de R\$ 24,1 bilhões na economia.

Segundo projeções do governo (MAPA, 2011), a indústria brasileira transforma anualmente cerca de 30,7 milhões de toneladas de soja, produzindo 5,8 milhões de toneladas de óleo comestível e 23,5 milhões de toneladas de farelo protéico, o que contribui para a competitividade nacional na

produção de carnes, ovos e leite sendo que, a soja e o farelo brasileiros, por sua qualidade, conseguiram sua entrada em mercados extremamente exigentes como os da União Europeia e do Japão. A soja ainda se constitui como alternativa para a produção do biodiesel, combustível fortemente associado a questões de economia e responsabilidade ambiental. A produção de soja segundo Embrapa (2004) passa de um modo geral pelas etapas:

- **Preparação das sementes:** a cada ano novas variedades de sementes de soja surgem com novas modificações, no caso das sementes transgênicas. Anualmente, estudos surgem apresentando espécies de soja mais resistentes a seca e a certas pragas;
- **Plantio de soja:** a soja deve ser plantada no período que vai de outubro a dezembro podendo variar conforme a quantidade de chuva na região e da fertilidade do solo. Durante o desenvolvimento da planta podem ser necessárias aplicações de herbicidas e inseticidas para controle de pragas;
- **Colheita:** a colheita normalmente decorre 120 dias após a plantação;
- **Recebimento:** nesta fase ocorre a pesagem na entrada do armazém. A seguir, são retiradas amostras da carga para analisar umidade e impurezas;
- **Armazenagem:** nesta etapa ocorre a armazenagem do grão até o momento oportuno para venda, esta armazenagem é feita normalmente em silos;
- **Distribuição:** a seguir, o produto é escoado para o mercado. No Brasil a distribuição é realizada predominantemente por meio rodoviário e ferroviário (dentro do território nacional) e transporte marítimos oceânicos (para outros países).

No presente estudo a principal etapa contemplada refere-se ao recebimento e armazenamento. Estas etapas englobam como locais específicos as UBAG, as quais possuem características semelhantes a ambientes industriais. Estes locais possuem características específicas, dentre as quais, um espaço mais delimitado e passível de maior controle, diferente daquele que envolve o transporte por estradas ou a distribuição do produto em portos, com pátio, estacionamentos e outros ambientes abertos e passíveis de menor controle de variáveis de riscos. Neste contexto, no recebimento e armazenagem dos grãos há uma série de desafios no âmbito da Segurança Industrial, os quais ainda revelam-se desafiadores e, ao mesmo tempo, passíveis de estudos e de

ações de melhoria.

### **3 Os desafios em gestão de riscos nas UBAG**

Segundo Antoniazzi (2009), a preocupação com a segurança é um aspecto imprescindível quando o propósito é manter um ambiente de trabalho saudável e produtivo. Neste sentido, as crescentes descobertas e inovações tecnológicas fazem com que a disseminação de informações sobre a prevenção de acidentes e doenças do trabalho se torne decisiva para que a qualidade de vida no ambiente de trabalho seja valorizada. Por seu turno, Machado, (2008), aponta duas razões que sempre fazem acontecer um acidente: um ato inseguro e uma condição insegura. O ato inseguro é caracterizado por ser causado pelo colaborador, que através de um movimento ou atitude inadequada provoca um acidente. Os acidentes por ato inseguro são responsáveis por 9 em cada 10 acidentes de trabalho.

As normas de segurança, por sua vez, contribuem para minimizar os efeitos e os riscos, embora não havendo consciência dos fatores de segurança, elas de nada adiantarão. Tavares (2010), por exemplo, aponta que 38% dos acidentes são ocasionados pela falta de equipamentos de segurança e 20% são resultados da deficiência na qualificação e na especialização da mão de obra, enquanto o percentual restante estaria dividido em outros motivos, sendo 25% a falta de fiscalização do cumprimento das normas e 17% a negligência na compra de materiais de segurança nas empresas.

As UBAG costumam apresentar diversos riscos de acidentes, sendo que algumas normas são comumente apontadas como prioritárias nestes locais. Dentre estas, Guimarães et al. (2013) apontam a NR33, que trata dos espaços confinados, e a NR06 que trata do uso de EPI, como críticas. A NR35, que abrange o trabalho em altura, também é apontada pela Revista Proteção (2013), como uma importante norma a ser considerada nas UBAG. No contexto do presente trabalho, a NR12, que trata de proteção de máquinas e equipamentos, emerge como uma importante norma a ser considerada nestes espaços de trabalho.

Neste contexto, Correa (2011), 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 frequentemente 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.

#### **4 Proposta metodológica**

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos no presente trabalho foi estabelecido um conjunto de atividades conforme segue:

Primeiramente, durante o período de três meses, foi realizado um levantamento de empresas da região sul do Rio Grande do Sul. Esta atividade considerou como critérios de seleção a localização geográfica, o tipo de grãos utilizado e a acessibilidade para o desenvolvimento de uma pesquisa in loco. Como resultado primário, obteve-se o número de 12 empresas, as quais foram contatadas por telefone. Sempre que as empresas solicitassem, o que ocorreu em todos os casos, era efetuado o envio de um email para melhor analisarem as propostas do projeto. Após isso, eram realizadas até 5 tentativas de restabelecimento do contato, número após o qual o contato era abortado. Como resultado desta etapa, ficou estabelecido que o estudo de campo seria realizado em um engenho da região centro-sul do estado. Paralelamente à realização dos contatos, eram feitos os levantamentos quanto às características econômicas e físicas do setor de armazenamento na região sob estudo. As fontes de consultas consistiram em sites oficiais de órgãos governamentais ou instituições ligadas ao setor produtivo abrangido no trabalho, bem como bases indexadas de períodos associados ao tema do trabalho. Também foram consultados trabalhos que oferecessem aporte à identificação estruturada dos riscos e à priorização destes.

A seguir, procedeu-se uma série de 5 visitas à UBAG com intervalos de aproximadamente um mês entre elas. As primeiras duas visitas foram usadas com o propósito de conhecer todos os detalhes do local, incluindo capacidade produtiva, histórico, características físicas, número de funcionários e peculiaridades do processo. Os levantamentos incluíram também realização de entrevistas não estruturadas com o dono e funcionários da UBAG, bem como o registro de imagens e vídeos. Também foram levantados os perigos potenciais associados a cada setor da empresa.

Nas visitas seguintes foi realizada a aplicação de uma matriz de priorização junto ao administrador do local, a qual visava identificar informações quanto aos riscos potenciais oferecidos, tomando como ponto de partida os perigos e os critérios obtidos no levantamento

teórico. Também foram realizados novos registros de imagens e vídeos, bem como diálogos para sanar dúvidas remanescentes, caso houvesse. O tratamento dos dados foi realizado fazendo-se uso de planilha eletrônica.

## **5 Resultados e discussão**

### **5.1 Caracterização da UBAG sob estudo**

A UBAG abrangida no presente estudo consiste em uma categoria 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. O armazenamento traz vantagens para o agricultor, pois ele não necessita vender o produto logo após a sua colheita a um preço mais baixo por ser época de safra e haver grande oferta do produto, ele pode através da armazenagem aguardar um melhor momento para a venda do produto e obter assim um maior lucro. Neste processo o grão passa por diversas máquinas e equipamentos manuseados por pessoas e que possuem equipamentos ou máquinas com peças em movimento, e neste estudo procura-se identificar e propor soluções para evitar acidentes a estes funcionários.

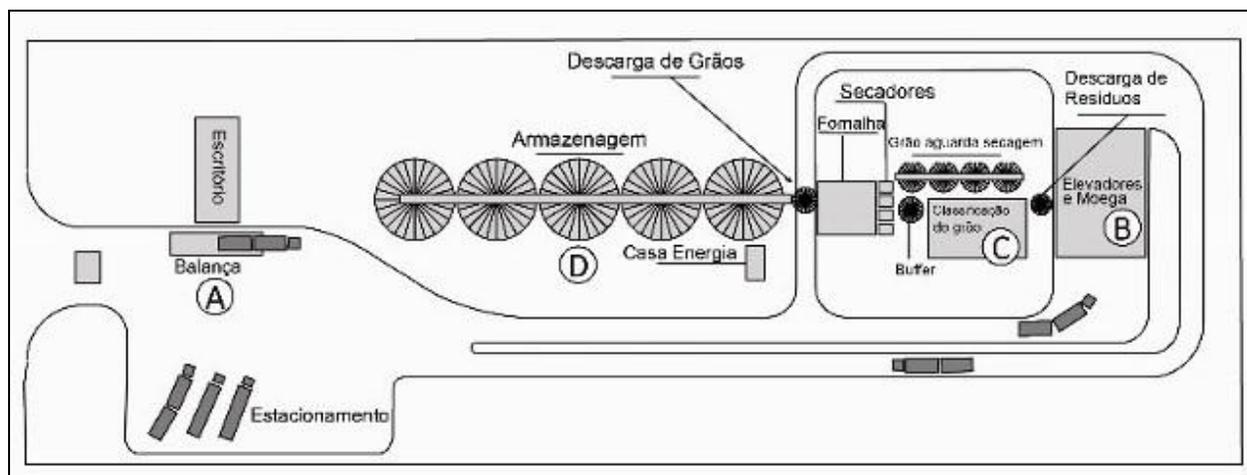
Após a colheita na lavoura o grão é encaminhado as UBAG através de caminhões. Ao chegar na unidade o caminhão é pesado em balanças apropriadas, conforme item (A) da Figura 1, próximas às quais costumam haver parques de estacionamento com vistas a organizar eventuais esperas. Logo após, o caminhão é encaminhado para o setor de descarga (B). Na UBAG sob estudo há dois elevadores hidráulicos denominados tombadores, os quais ficam posicionados acima de moegas transportadoras de grãos e são acionados através de botoeiras. Ao chegar no setor de descarga o caminhão é fixado ao tombador através de placas de metal dispostas no local das rodas traseiras, sendo estas placas levantadas e abaixadas através de comandos elétricos. Após estar posicionado no local necessário o caminhão fixa-se ao elevador por simples ação da gravidade, enquanto o operador ativa o equipamento para que eleve o veículo para uma posição inclinada, conforme a Figura 2, fazendo com que o grão flua por gravidade diretamente para as moegas. O tempo de descarregamento dos grãos de um caminhão usando este sistema dura em torno 30 segundos. As moegas, por sua vez, têm sua abertura superior protegidas por grades de

forma que somente os grãos passem por essas. Na parte inferior das moegas há transportadores helicoidais que encaminham os grãos ao setor de classificação de grãos (C).

No setor de classificação as máquinas que fazem parte deste processo possuem peneiras que ficam em movimento. As configurações dessas peneiras são ajustadas conforme o tipo de grão. Delas são extraídos resíduos da colheita, como grãos quebrados ou resíduos das plantas do grão e da lavoura. Os resíduos obtidos das peneiras são encaminhados primeiramente para um silo de estoque intermediário e após isso para a produção de rações para animais, através de caminhões. Após passar pela classificação, o grão é encaminhado para silos de pequena capacidade (em torno de 900 toneladas cada), onde aguarda para ser encaminhado para o processo de secagem. No momento oportuno para a secagem o grão passa por elevadores tipo caçamba que o encaminham aos secadores. Neste local a secagem é feita através de calor fornecido por uma fornalha, pela queima de madeira. No secador o grão entra pela parte superior de uma grande torre com aproximadamente 20 metros de altura e conforme vai descendo por esta, ocorre o processo de secagem. Na base da torre o grão cai em uma esteira que irá encaminhá-lo por meio de esteiras e roscas helicoidais até os silos (D) que possuem capacidade para 6.000 toneladas cada, onde este irá ser definitivamente armazenado até o momento de venda.

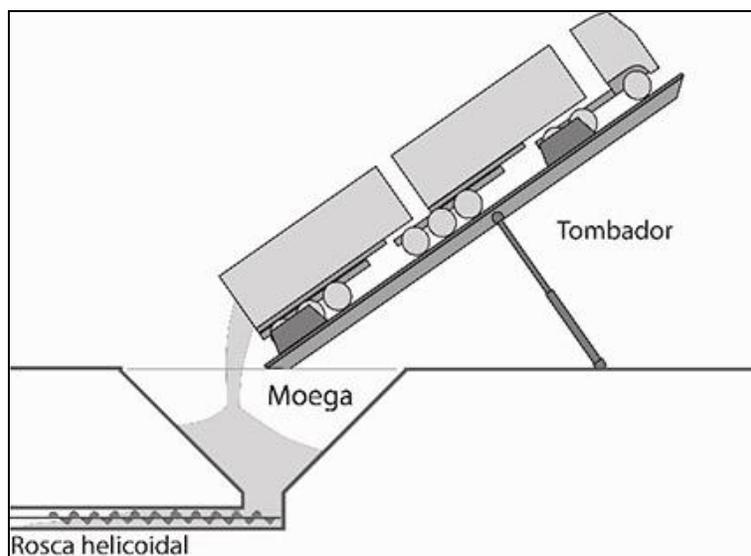
A permanência dos grãos no silo varia muito conforme a necessidade do proprietário do grão, a única perda que o produtor pode vir a ter por deixar o grão muito tempo armazenado é em peso. Os silos costumam ser fonte de grandes preocupações em termos de segurança na UBAG, sobretudo por conta de riscos associados a engolfamentos, afogamentos e soterramentos. Em suas bases existem grandes ventiladores cilíndricos que são usados para manutenção e controle da umidade dos grãos até sua expedição para o mercado. A Figura 1 apresenta um esquema simplificado da UBAG sob estudo no presente trabalho.

Figura 1- Esquema do processo da Unidade Armazenadora



Fonte: Desenvolvido através de fotografias aéreas (2014)

Figura 2 - Descarregamento de caminhão



Fonte: Desenvolvido conforme funcionamento observado nas visitas técnicas (2014)

## 5.2 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 (2000) 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. Pesquisa realizada em Bauru-SP em 1990 revela que de um total de 683 acidentes estudados, as máquinas, equipamentos e aparelhos representam 14,2% dos fatores causais, enquanto que quedas, choques ou perda de equilíbrio representam 38,5%. Existem muitos riscos mecânicos criados pelas partes móveis dos diferentes

tipos de máquinas. O contato com as partes móveis das máquinas é considerado como fonte de mais de 10% de todos os acidentes ocupacionais na Suécia.

As partes móveis que representam riscos mecânicos envolvem os seguintes pontos: ponto de operação, o ponto onde o trabalhador é executado no material; mecanismo de transmissão de força, qualquer componente do sistema mecânico da máquina, que transmite energia para as partes móveis, como por exemplo, polias ou correias; outras partes móveis, que inclui todas as partes das máquinas que se movem enquanto a máquina esta trabalhando. 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, 2000)

Existem três tipos de movimento mecânico que representam riscos: movimento giratório: o movimento mesmo lento de partes giratórias pode ser perigoso podendo gerar ferimentos graves; movimento alternado: pode ser perigoso porque durante a ida e a volta ou movimento de subida e descida, um trabalhador pode ser golpeado por ou pode ser pego entre uma parte móvel e uma parte estacionária; movimento retilíneo ou transversal: Movimento em uma reta, linha continua, cria um perigo pois o trabalhador pode ser golpeado ou pode se pego em um ponto de aperto ou ponto de corte por uma parte móvel.

Alguns riscos causados por estes movimentos segundo Vilella (2000) ocorrem por ação de corte: Envolve movimentos giratórios, alternados e transversais. A ação cortante cria perigos no ponto de operação podendo ocorrer ferimento no corpo do trabalhador, e outras partes do corpo podem ser atingidos por cavacos ou fagulhas arremessados, causando ferimentos. Ação puncionamento, ocorre quando é aplicada força a um êmbolo, pistão ou martelo com a finalidade de amassar ou estampar metal ou outros materiais. Oferecem grande risco de esmagamento, pois prensas fazem parte deste grupo. Ação de cisalhamento ocorre na aplicação de força em uma lamina ou faca visando aparar ou tosquiá metal ou outros materiais.

Com base nessas citações de Vilella (2000) durante os meses de Fevereiro e Março desenvolveu-se uma planilha com cabeçalho conforme apresentado na Figura 3 segundo material da (WSBC, 2010) aonde cita-se que riscos possuem algumas medidas em escalas de quanto a segurança é séria e interessante. São levados em conta vários fatores para calcular estas escalas. Os fatores

mais importantes são qual a probabilidade de um acidente ocorrer, e se este vier 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.

Figura 3 - Detalhe do cabeçalho utilizado na planilha de priorização dos riscos

(A)	<b>Identificar e descrever cada movimento perigoso da máquina ou condição prejudicial e as quais partes do corpo do trabalhador estão expostas</b> (Ex.: Possibilidades de danos: PERIGO Lesões por captura de membros, roupas, cabelo, etc: - em eixos de rotação, em pontos de estreitamento, em movimentos retilíneos (pendulares ou não) alternados, devido a objetos ricocheteados, devido a superfícies abrasivas, devido a riscos elétricos, devido a líquidos quentes/tóxicos, devido a emissão de vapores ou radiação.
(B)	<b>Descreva a pior lesão que seria razoável ocorrer devido a cada perigo. Use as seguintes descrições como um guia:</b> Menor (hematomas, cortes, abrasão leve) Grave (normalmente reversível: perda de consciência, queimaduras, fraturas) Maior (normalmente irreversível: permanente danos na coluna, perda de visão, amputação / esmagamento, danos respiratórios) Fatal
(C)	<b>Estimar a severidade da lesão:</b> Menor = 1 Grave = 5 Maior = 7 Fatal = 10
(D)	<b>Probabilidade estimada de lesão (ver nota 1):</b> Muito improvável = 1 Possível = 5 Provável ?? = 7 Certa = 10
(E)	<b>Nível estimado de risco:</b> Severidade estimada × probabilidade estimada
(F)	<b>Número de pessoas que operam diretamente junto à máquina</b> 1 oper = menor = 1 1 oper = maior = 3 3 oper = 6 acima de 3 = 10
(G)	<b>Número de pessoas que entram em contato ou circulam muito próximo à máquina</b> número de funcionários
(H)	<b>(H) = (E) x (F) x (G) Priorização Final</b>

Fonte: elaborado pelos autores (2014)

Através da combinação destes fatores pode-se determinar o grau de risco que a máquina pode oferecer. Assim utilizou-se a tabela da (WSBC, 2010) como base para descobrir-se qual setor da UBAG necessita de uma maior atenção quando ao seu processo e maquinários, listou-se então

todos os possíveis riscos identificados em cada processo e em cada máquina, seguindo a ordem do processo, e atribui-se escalas conforme documento da (WSBC, 2010) Depois de realizado o desenvolvimento da tabela e preenchimento desta com auxílio do responsável pela UBAG, e utilizando-se das escalas sugeridas pela (WSBC, 2010), pode-se obter os resultados de qual área apresenta maior disponibilidade para acidentes multiplicando-se a severidade x probabilidade x área. (WSBC, 2010).

Após o preenchimento da tabela junto ao administrador, e a aplicação dos cálculos necessários segundo (WSBC, 2010), analisou-se nos dados que os silos ainda é a área que mais apresenta risco ao trabalhador, pois o mesmo totalizou uma escala de 1395, pois 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 de adquirir valores diferentes para riscos que envolvem máquinas e os que não. Assim sendo atribui-se o valor de 0 para riscos em operações que não envolvem máquinas e 1 para operações que envolvem máquinas, e efetuou-se o cálculo de multiplicação novamente. Após esta multiplicação verificou-se que o setor de descarregamento e a fornalha possuem ambos uma escala de 90 sendo assim, estas são as máquinas que mais apresentam riscos. Para focarmos em apenas um destes conversou-se com o administrador da UBAG e conclui-se que os riscos na fornalha não são tão fatais, enquanto esta em operação do que o apresentado na moega junto ao descarregamento. Assim sendo está se desenvolvendo um estudo mais detalhado do processo de descarregamento.

## 6 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. A próxima etapa do projeto será desenvolver 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, reduzindo-se assim a grande quantidade de acidentes que vem sendo noticiados no país.

## 7 Referências

ABRAHÃO R.. **A contribuição da Ergonomia para o trabalho agrícola.** Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

ANTONIAZZI C.. **Riscos à segurança do trabalhador em cooperativa agrícola.** Disciplinary Scientia - Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 93-103, 2009.

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.

CARDOSO, M.. **Silos podem ser fontes de graves acidentes de trabalho.** Revista Proteção, São Paulo, v. 26, n.254, p. 40-52, 2013.

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

CORREA, M.. **Sistematização e aplicações da NR12 na segurança em máquinas e equipamentos.** Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 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.

EMATER. **Rio Grande do Sul registra maior safra agrícola da história.** Disponível em:  
<<http://www.emater.tche.br/site/noticias/noticia.php?id=19319>> Acesso em: 25.abr.2014.

EMBRAPA. **Cultivo de soja.** Acessado em 28/04/2014. Disponível em:  
<<http://www.cnpq.embrapa.br/publicacoes/sist-prod/soja04/index.htm>> Acesso em: 25.mar.2014

GUIMARÃES, I. G.; FALCÃO, A.; FERREIRA, E. P.; COSTA, N.; FRANZ, L. A. S.. **Challenges in attending to OHS regulations in rice mills in southern of Brazil.** In: AREZES, P. et al.. (Org.). Occupational Safety and Hygiene. 1ed.Londres: CRC Press – Taylor & Francis, 2013, v. 1, p. 136-141.

MACHADO, M. M.; THEISS, I. C.. **Fatores que envolvem saúde, segurança e ambiente de trabalho da empresa beneficiamento de arroz Belchior.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v. 2, n. 3, p. 01-25, 2008.

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.

VILELLA, R.. **Acidentes do trabalho com máquinas - identificação de riscos e prevenção.**2006

ZOCCHIO, A.. **Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho.** São Paulo: Editora Atlas, 7 ed, 2002.