



## ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO EM UNIDADES DE BENEFICIAMENTO E ARMAZENAGEM DE GRÃOS

**Gabriela Giroto – UNIUV<sup>1\*</sup>**

Professor Orientador: Mário Norberto Slomp

Modalidade de Apresentação: Painel

### INTRODUÇÃO

O aumento da produtividade agrícola demanda meios de beneficiamento e armazenagem de grãos que visam à agilidade e eficiência nos processos agroindustriais. Em contrapartida à alta produtividade, a segurança do trabalho é fator determinante para assegurar a qualidade ambiental e saúde dos trabalhadores rurais. Segundo Santos (2009), o Brasil possui uma produção anual média de 40 milhões de toneladas de grãos, concentrados nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, responsáveis por 98% da produção nacional. Os processos de colheita e as condições de armazenamento dos grãos tendem a melhorar de acordo com o aumento da produção. O armazenamento por meio de silos é vantajoso, pois podem-se armazenar grãos por longos períodos, sem que ocorra a perda de qualidade. Em contrapartida, os silos podem ser centros de grandes acidentes de trabalho, por serem caracterizados como espaços confinados, lugares fechados, enclausurados, perigosos e traiçoeiros (SÁ, 2007; AMARILLA *et al.*, 2012). Após a colheita, os grãos são direcionados para as unidades de beneficiamento e armazenagem, onde passam por processos operacionais como o recebimento, limpeza, secagem, armazenagem e expedição (MILMAN, 2002). De acordo com Rangel (2009), os riscos apresentados por espaços confinados podem ser de natureza química, física e ergonômica. Acidentes com silos de armazenamento geralmente estão relacionados a quedas de altura, asfixia na massa de grãos, intoxicação, choque elétrico e alto potencial de riscos de incêndios e explosões devido ao acúmulo de poeiras no interior dos silos e nas superfícies das máquinas e equipamentos elétricos. Os silos não são ambientes projetados para a ocupação contínua de trabalhadores, pois possuem ambientes com passagens limitadas de entrada e saída, ventilação insuficiente para eliminar contaminantes e, ainda, pode ocorrer a falta de oxigenação (AMARILLA *et al.*, 2012; BARROS, 2010). Com o objetivo de reduzir e prevenir o número de acidentes, deve-se fazer o levantamento amplo e específico sobre a ocorrência de acidentes, local de trabalho e suas condições, além de implementar programas de prevenção pelos responsáveis pelo ambiente laboral, destacando quais locais deve-se realizar a prevenção com maior rigor (LIMA, 2004). Nesse contexto, nota-se a importância da engenharia de segurança do trabalho na elaboração de medidas de controle que mitiguem ou eliminem os riscos promovidos pelas atividades de armazenamento de grãos.

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GERAL

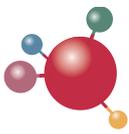
- Analisar os riscos em unidades de beneficiamento e armazenagem de grãos.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Destacar os principais riscos de acidentes em silos;
- b) Promover sugestões de medidas preventivas enfatizando procedimentos normativos;
- c) Desenvolver a APR (Análise Preliminar de Risco) aplicada ao projeto de silos metálicos.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Uniuv. E-mail: gabi.giroto@hotmail.com



## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada para a elaboração deste artigo foi a revisão bibliográfica relacionada a metodologias de projeto, tais como a apresentada por Alonço (2004) e Romano (2003), e em conjunto, foram estudadas técnicas de análise de risco apresentadas por Mattos (2011). Os sistemas de beneficiamento e armazenagem de grãos foram estudados por meio de Milman (2002), Weber (1995) e Weber (2005). Fez-se o breve levantamento dos atributos de segurança nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-12, NR-17, NR-31, NR-33, NR-35). A apresentação dos resultados se dá por meio da aplicação da técnica de Análise Preliminar de Risco (APR), durante a fase de projeto, servindo como instrumento de revisão da segurança do equipamento.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO (OU RESULTADOS ESPERADOS, SE A PESQUISA ESTIVER EM DESENVOLVIMENTO)**

Segundo Mattos (2011), a Análise Preliminar de Risco (APR) consiste no estudo durante a fase de concepção ou desenvolvimento prematuro de um novo sistema ou processo operacional, cujo objetivo é o de determinar os riscos que poderão estar presentes na sua fase de operação. Na fase de um projeto de silo, a APR induz o projetista a conhecer sistematicamente o processo de operação do equipamento e, com isso, relacionar as necessidades e atributos de segurança a serem consideradas. Inicialmente são elencadas as macro atividades envolvidas no processo de armazenagem de grãos em silos metálicos. Para cada atividade busca-se identificar os possíveis eventos indesejados, suas causas, consequências e as medidas de controle. A execução da Análise Preliminar de Risco (APR) durante o processo de projeto traz uma visão sistêmica do processo e operação do equipamento, possibilitando ao projetista identificar as necessidades e atributos de segurança a serem consideradas durante o desenvolvimento do projeto. A visão sistêmica dos aspectos de segurança do trabalho no desenvolvimento de equipamentos para beneficiamento e armazenagem de grãos contribui para eliminar os riscos nos processos produtivos, e possibilita a identificação dos pontos críticos na operação dos equipamentos, dando provimento para o treinamento de pessoas.

## **REFERÊNCIAS**

- ALONÇO, A. S. **Metodologia de projeto para a concepção de máquinas agrícolas seguras**. 2004. 221 p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- AMARILLA, et al. **Aplicação das Normas Regulamentadoras para Gerenciar os Riscos na Operação de Silos Metálicos**. VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Junho/2012.
- BARROS, G. T. **Cuidados Práticos. Prevenção e Controle em Unidades Armazenadoras de Grãos evitam explosões**. Revista Proteção. N. 219 – Março/2010. Páginas 81-86.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 12: Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Brasília, 2011. 86 p. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>> Acesso em: 29 jul. 2015.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 17: Ergonomia**. Brasília, 2007. 14 p. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/Normasregulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 29 jul. 2015.



- \_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 31: Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária.** Brasília, 2012. 50 p. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras1.htm>>. Acesso em: 29 jul. 2015.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 33: Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados.** Brasília, 2012. 9 p. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras1.htm>>. Acesso em: 29 jul. 2015
- \_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 35: Trabalho em altura.** Brasília, 2012. 6 p. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normasregulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 29 jul. 2015.
- LIMA, M. R. **Acidentes do Trabalho.** 2004. Disponível em: <<http://jus.com.br/revista/texto/5815/acidentes-do-trabalho/2>>. Acesso em: 30 jul. 2015.
- MATTOS, U. **Higiene e segurança do trabalho.** São Paulo: Elsevier, 2011. 467 p.
- MILMAN, M. J. **Equipamentos para pré-processamento de grãos.** Pelotas: Universitária – UFPEL, 2002. 206 p.
- RANGEL, E. Jr. **Atmosfera explosiva.** O setor elétrico. Disponível em: <<http://www.internex.eti.br/estellitopremioabracopel2009.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2015.
- ROMANO, L. N. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas.** 2003. 265 p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- SANTOS, J. P. **Colheita e Pós Colheita: Pragas de Grãos Armazenados.** Sistemas de Produção, 5 ed. Versão Eletrônica, Set./2009. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho\\_5ed/colpragas.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_5ed/colpragas.htm)>. Acesso em: 27 jun. 2015.
- SÁ, Ary de. **Efeito Devastador.** *Revista Proteção.* São Paulo, n.181, jan 2007, pág. 63. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/silo.htm>>. Acesso em: 23 jul. 2015.
- WEBER, E. A. **Armazenagem agrícola.** Porto Alegre: Kepler Weber, 1995. 400 p. 55
- \_\_\_\_\_. **Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos.** Canoas: Salles, 2005. 586 p.