

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

João Gama Godoy

**Técnico de Segurança do
Trabalho**

Senac - 2009

É proibida a reprodução do conteúdo desta apresentação em qualquer meio de comunicação, eletrônico ou impresso, sem autorização escrita do autor.

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- Por serem os silos locais fechados, enclausurados, perigosos e traiçoeiros, são conhecidos como ***espaços confinados*** e são objeto da NR33.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- Frequentemente ocorrem explosões em instalações agrícolas ou industriais onde são processados:
 - a) farinhas = de trigo, milho, soja, cereais, etc.; e
 - b) particulados = açúcar, arroz, chá, cacau, couro, carvão, madeira, enxofre, magnésio, eletrometal (ligas), etc.

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- O milho é considerado um dos grãos mais voláteis e perigosos, embora toda poeira de grãos possa ser tida como **MUITO PERIGOSA**.
- Exemplos de espaços confinados que podem ser encontrados nas diversas atividades ligadas à agroindústria são:

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- tonéis (de vinho/aguardente,)



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- colunas de destilação:
- Destilação é a mais comum tecnologia de separação usada no *refino do petróleo, petroquímica, plantas químicas e processamento do gás e álcool.*



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- Secador de grãos:



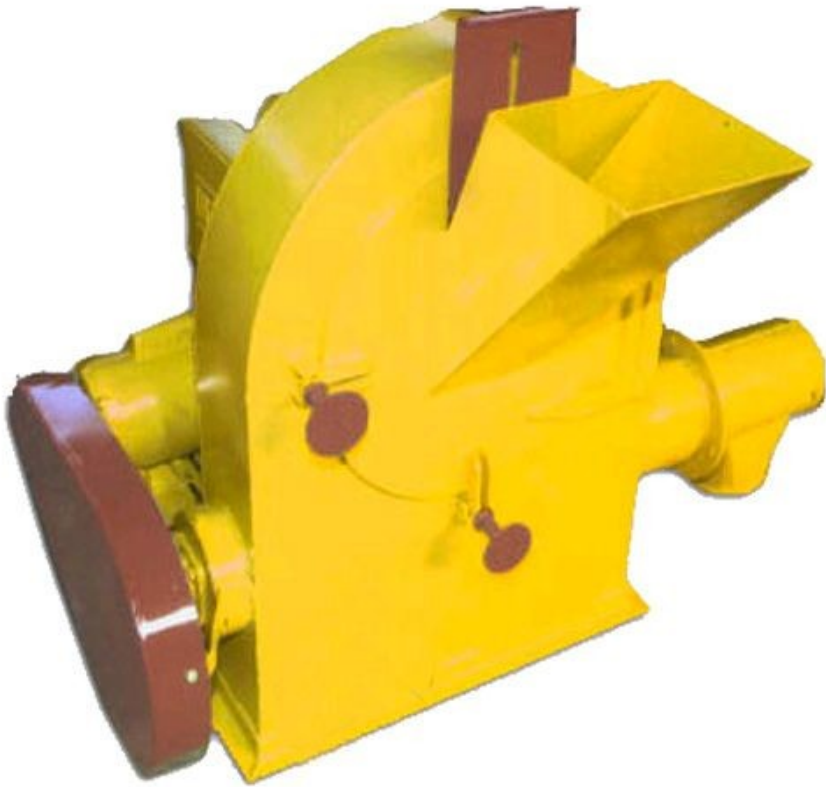
Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- **Misturador de adubos**



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- Moinho de grãos



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- **Vejam os alguns dos riscos dos acidentes em Silos e Armazéns agrícolas:**
- **1 - explosões;**
- **2 - problemas ergonômicos;**
- **3 - lesões do trato respiratório (poeiras) e do globo ocular;**
- **4 - riscos físicos (ruído, iluminação, umidade, vibrações, etc.); e**
- **5 - acidentes em geral (quedas, sufocamento, etc.).**

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Riscos de explosões

- O processo inicia com a chegada dos caminhões graneleiros e ao descarregar seu produto nas moegas, produzem uma enorme nuvem de poeira, em condições e concentrações propícias a uma explosão.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Moegas

- São recintos abertos e bem ventilados.
- Sob as moegas há um túnel com transportadores, que leva os grãos à casa de máquinas para o beneficiamento e secagem.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- O acúmulo de poeiras no local de trabalho, depositada nos pisos, elevadores, túneis e transportadores, apresentam um risco de incêndio muito grande.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- Além disso, a decomposição de grãos pode gerar vapores inflamáveis; se a umidade do grão for superior a 20%, poderá gerar metanol, propanol ou butanol.
- Os gases metano e etano, também produzidos pela decomposição de grãos, são igualmente inflamáveis e podem gerar explosões.

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- A poeira depositada ao longo do tempo, quando agitada ou colocada em suspensão e na presença de uma chama, poderá explodir.

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- Para o trabalho em espaços confinados, existem pequenos aparelhos (como o da foto ao lado) que indicam a concentração de gases perigosos no interior dos silos (e demais espaços confinados), que dão segurança ao operário que vai adentrar esse recinto.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- Há umas poucas **REGRAS BÁSICAS** a observar para ver se uma determinada poeira apresenta **RISCO DE EXPLOÇÃO**:
 - > a poeira deve ser combustível;
 - > ela deve ser capaz de permanecer em suspensão no ar;

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- Outras temperaturas de ignição da nuvem, adotadas nos EUA para poeiras agrícolas, em graus centígrados (oC) são:
 - > arroz = 450
 - > café torrado = 270
 - > casca de arroz = 220
 - > casca de coco = 220
 - > casca de noz de cacau = 370
 - > casca de semente de pêssigo = 210
 - > casca de noz preta = 220

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- > deve ter um arranjo e tamanho passível de propagar a chama;
 - > a concentração da poeira deve estar dentro da faixa explosiva;
 - > uma fonte de ignição com energia suficiente deve estar presente; e
 - > a atmosfera deve conter oxigênio suficiente para suportar e sustentar a combustão.
- Se todas essas condições estiverem presentes, pode ocorrer a explosão da poeira. A melhor maneira de evitá-la é anular a maior parte dessas pré-condições.**

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Para diminuir o risco de explosões, deve-se:

- 1 - proceder à limpeza freqüente do local;
- 2 - evitar fontes de ignição (solda, fumo, etc.);
- 3 - manutenção periódica dos equipamentos;
- 4 - peças girantes devem trabalhar sem pó;
- 5 - instalar bom sistema de aterramento (eletricidade estática);

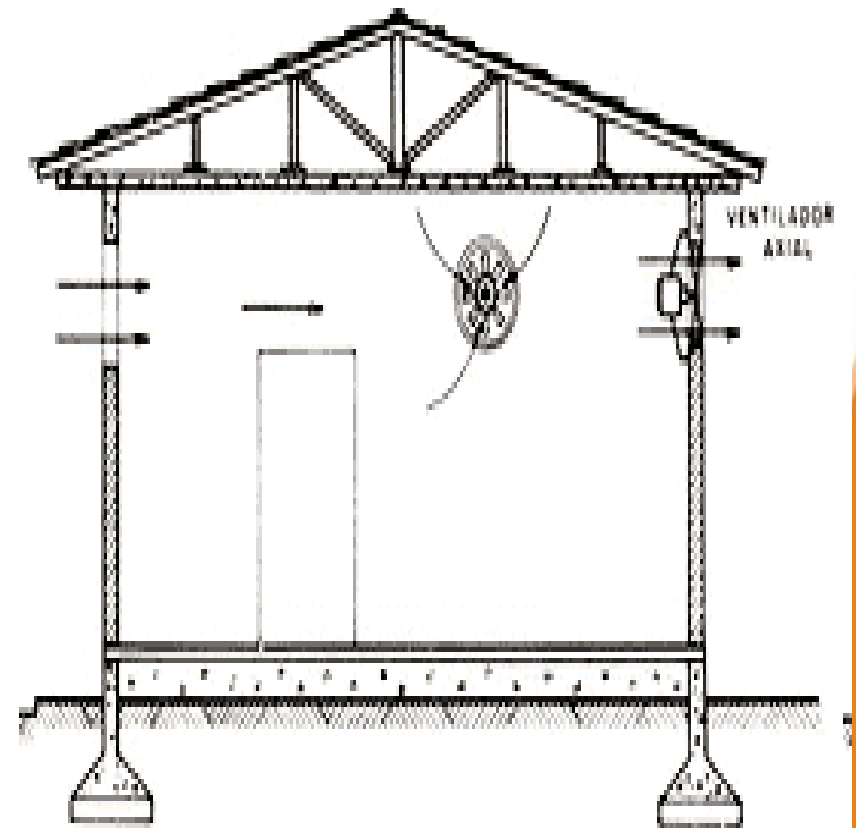
Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Para diminuir o risco de explosões, deve-se:

- **6 -nunca varrer o armazém; usar o aspirador de pó;**
- 7 - equipar elevadores, balanças e coletores de alívios contra pressões;**
- 8 - usar sistemas corta-fogo em dutos de transporte, e outros;**
- 9 - cuidados com ventiladores e peças girantes (faíscas); e**
- 10 - manter umidade do local => 50% (ambiente seco é explosivo).**

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

- **Recomenda-se, sempre que possível, a VENTILAÇÃO LOCAL EXAUSTORA, que é a solução ideal.**



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Problemas ergonômicos

- Os problemas ergonômicos, normalmente, estão associados às reduzidas dimensões do acesso ao espaço confinado (exigindo contorções do corpo, o uso das mãos e dificultando o resgate em caso de acidente) e ao *transporte de grãos ensacados*.

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Problemas ergonômicos

- **São eles:**
 - portinhola de acesso;
 - agressões à coluna vertebral;
 - lombalgias;
 - torções; e
 - esmagamento de discos da vértebra.

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Problemas ergonômicos

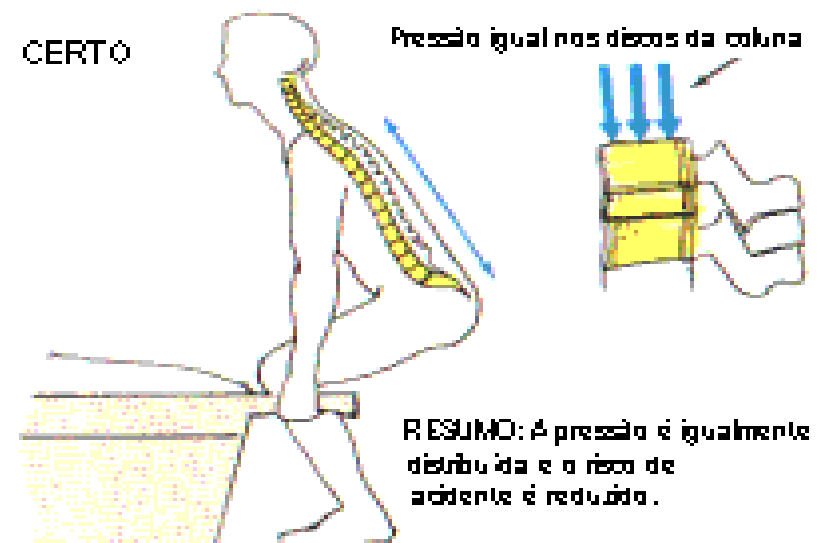
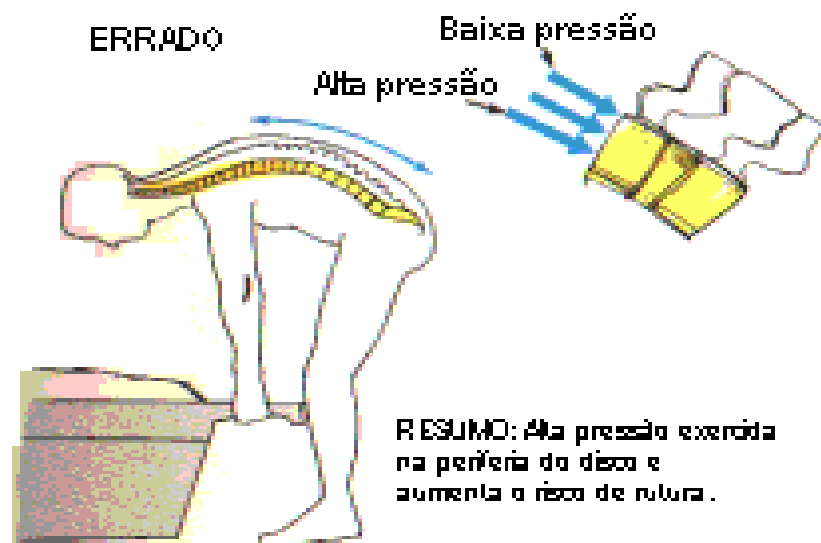
- A figura ao lado mostra um operário entrando num espaço confinado.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Problemas ergonômicos

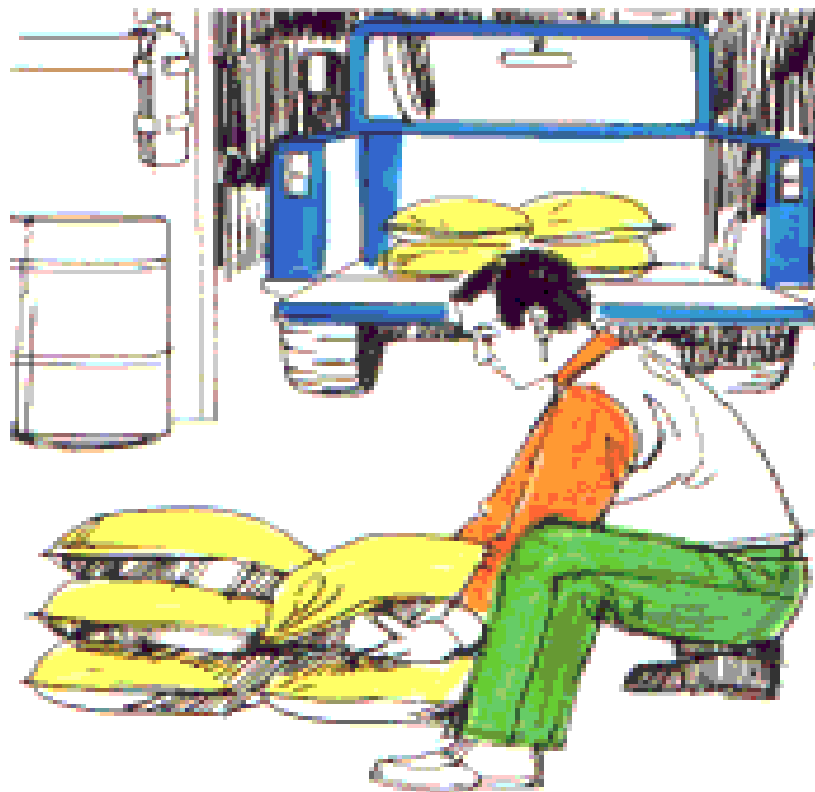
- A figura esquemática abaixo mostra a forma errada (ou não ergonômica) de levantar peso, à esquerda e a forma correta, à direita.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Problemas ergonômicos

- Da mesma forma, para transportar sacos...



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Problemas com os pulmões e os olhos

- Alguns grãos armazenados, como o arroz em casca, desprendem uma poeira que pode causar lesão aos olhos ou dificuldades respiratórias.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Problemas com os pulmões e os olhos

- A soja, por ser uma planta de porte baixo, ao ser colhida com colheitadeira, leva consigo muita terra. Assim, ao ser armazenada, ao movimentar-se, desprende essa poeira, que pode provocar uma doença terrível chamada silicose ou o empedramento dos pulmões.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Problemas com os pulmões e os olhos

- Os Equipamentos de Proteção Individual - EPI's recomendados são:
 - a) máscaras contra poeiras; e
 - b) óculos de segurança.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Riscos físicos (ruídos, iluminação, etc.)

- Além dos riscos físicos já relacionados anteriormente, juntam-se: a falta de aterramento de motores, o uso de lâmpadas inadequadas e a temível eletricidade estática.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Riscos físicos (ruídos, iluminação, etc.)

- A eletricidade estática é o fenômeno de acumulação de cargas elétricas em um material qualquer, condutor, semicondutor ou isolante.

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Riscos físicos (ruídos, iluminação, etc.)

- Os EPI's recomendados são:
 - a) protetores auriculares;
 - b) óculos ray-ban (para raios ultravioletas) nas fornalhas à lenha; e
 - c) capacete de segurança.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Acidentes em geral

Vários tipos de acidente podem acontecer com os trabalhadores de silos e armazéns.

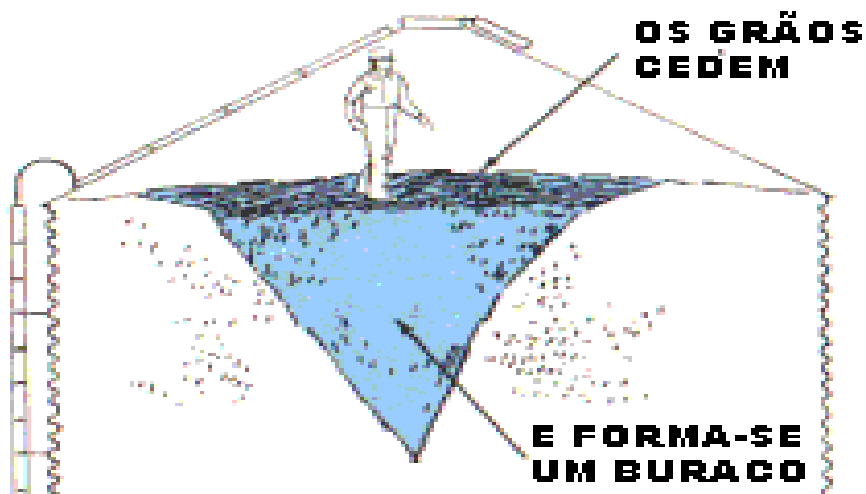
Na figura ao lado, pode-se ver o que restou de uma bateria de silos de concreto, após uma explosão em cadeia, que causou prejuízos de monta ao patrimônio.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Acidentes em geral

- Nos silos grandes, como o do croqui abaixo, quando o operário entrar sozinho no seu interior e tentar andar sem o cinto de segurança sobre a superfície dos grãos, aparentemente firmes.



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Acidentes em geral

- O interior de um silo é um ambiente hostil. Há necessidade que a pessoa designada para executar qualquer tarefa em seu interior esteja devidamente treinada, orientada quanto aos riscos de acidentes e com boa saúde. Antes de entrar num silo para executar qualquer tarefa, recomenda-se que:
 - O operário nunca entre sozinho num silo;
 - Use equipamento de descida (como o da foto menor ao lado);
 - Tenha permissão prévia do seu superior;
 - Verifique se há gases e poeiras perigosas;



Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Equipamentos de Proteção

- Equipamentos de proteção individual (EPIs), mais usados no Brasil para prevenir os acidentes nesses locais:
 - Capacete com jugular
 - Luvas (PVC ou raspa)
 - Trava-quedas e acessórios
 - Botas de segurança
 - Óculos de segurança

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Equipamentos de Proteção

- Equipamentos de proteção coletiva (EPCs) mais usados no Brasil para prevenir os acidentes nesses locais.
- Ventilador/insuflador de ar
- Rádio para comunicação
- Tripé
- Detector de gases e/ou poeiras
- Lanternas apropriadas
- Sistema autônomo com peça facial

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

Equipamentos de Proteção

- **Instrumentos mais usados no Brasil para prevenir os acidentes nesses locais.**
- **Detector de gases**
- **Cromatógrafo**
- **Explosímetro**
- **Obs.: cromatógrafo:**

Riscos no Trabalho em Silos e Armazéns

MUITO OBRIGADO