

Riscos em foco

5ª Edição • Maio / 2016



**TOKIO MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

> Explosão de pó

O objetivo do presente boletim consiste em demonstrar o risco de explosão de pó em silos de armazenamento, bem como indicar as medidas preventivas.



Explosão

Uma **explosão** é um processo caracterizado por súbito aumento de volume e grande liberação de **energia**, geralmente acompanhado por altas temperaturas e produção de gases.

Uma explosão provoca **ondas de pressão** ao redor do local onde ocorre e se classifica de acordo com essas ondas: em caso de ondas subsônicas, tem-se uma **deflagração**; em caso de ondas supersônicas (ondas de choque), tem-se uma **detonação**.

Como sucedem as explosões

A explosão de pó dá-se por meio de uma combinação de fatores. As partículas sólidas em suspensão, quando confinadas num determinado espaço, ao atingirem seu limite de explosivo, tornam-se uma **mistura ideal explosiva**, composta de comburente (ar atmosférico) e combustível (pó), que ao encontrar uma fonte de ignição provoca a detonação.



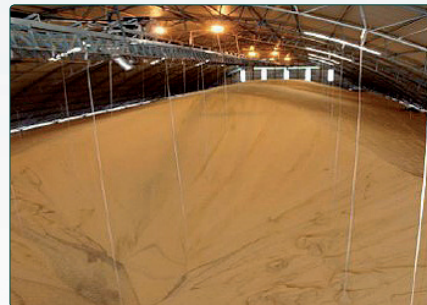
Nos Estados Unidos, onde se estudam as explosões de poeira de grãos há mais tempo, recomenda-se que a concentração máxima de poeira de grãos no ambiente de trabalho seja de **4 g/m³** de ar. A faixa **mais perigosa** para gerar uma explosão varia entre 20 (limite inferior de explosividade) e **4.000** (limite superior de explosividade) **g/m³ de ar**.



**TOKI MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

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**.

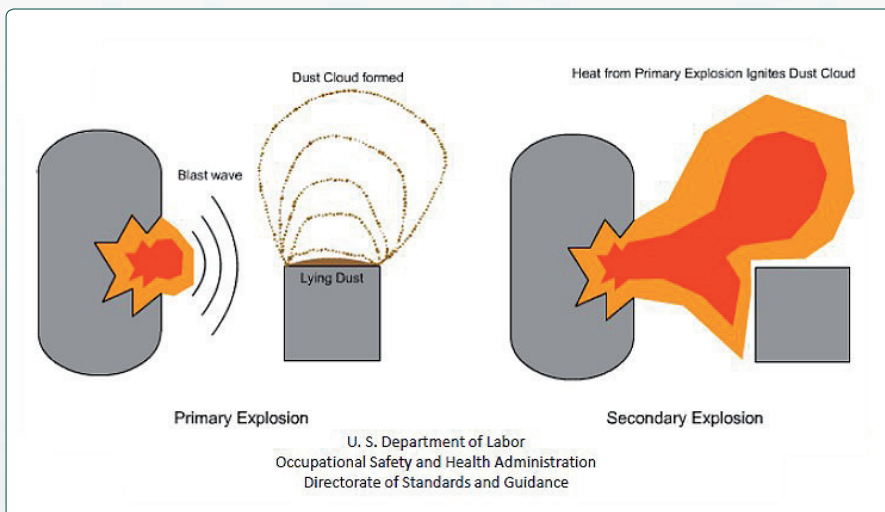


A poeira de grão é formada por aproximadamente 75% de matéria orgânica e 25% de matéria inorgânica. O **milho** é considerado um dos grãos mais **voláteis** e perigosos, embora toda e qualquer poeira de grão seja muito perigosa.

A poeira depositada ao longo do tempo nos mais diversos locais, quando agitada ou colocada em suspensão e na presença de uma fonte de ignição com energia suficiente para a primeira **deflagração**, poderá explodir, causando vibrações subsequentes pela onda de choque.



A primeira explosão (primária) agita o pó acumulado em outros locais e, como consequência, mais **poeira** entra em **suspensão** e mais **deflagrações** (secundárias) ocorrem, aumentando o potencial destrutivo e mais explosões acontecem (terciárias), cada qual mais devastadora que a anterior.



**TOKI MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

Condicionantes para ocorrer a explosão:

- Dimensão das partículas (entre 1 a 100 μm^*);
- Concentração (entre 20 e 4.000 g/m^3 de ar);
- Impurezas;
- Concentração de oxigênio;
- Potência da fonte de ignição.

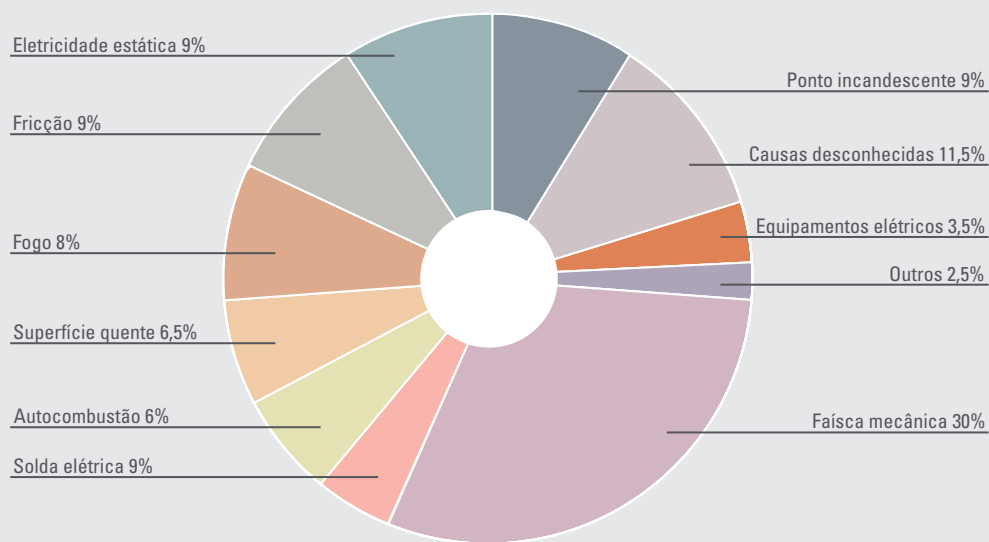
* μm - micrometro



Origem da detonação:

- Eletricidade estática (9,0%);
- Fricção (9,0%);
- Fogo (8,0%);
- Superfície quente (6,5%);
- Autocombustão (6,0%);
- Solda (5,0%);
- Ponto incandescente (9,0%);
- Causas desconhecidas (11,5%);
- Equipamentos elétricos (3,5%);
- Faísca mecânica (30%);
- Outros (2,5%).

Pontos de ignição de poeiras explosivas



Fontes da revista STAHL



Principais equipamentos ou locais de surgimento:

- Moinhos e trituradores (40%);
- Elevadores (35%);
- Transportadores (35%);
- Coletores de pó e silos (15%);
- Secadores (10%).

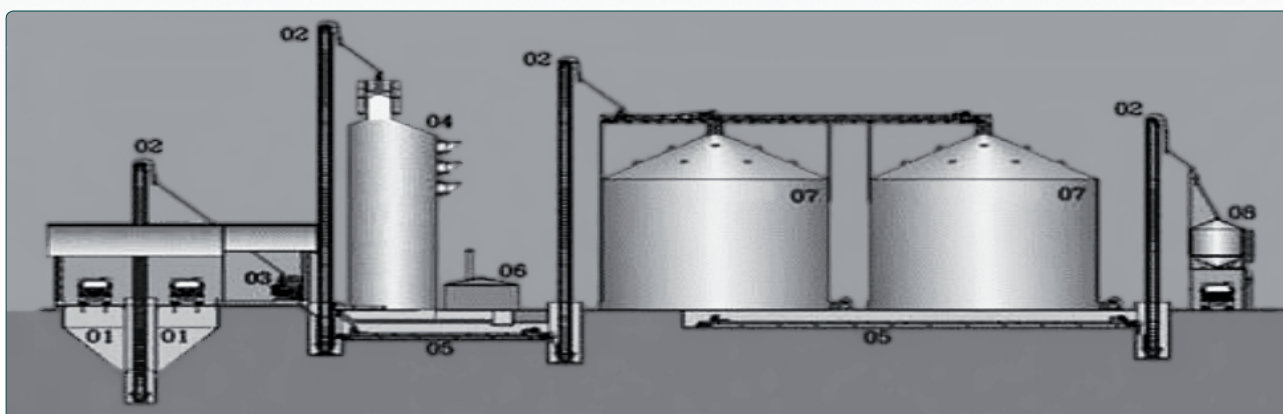


**TOKI MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

Configuração de unidade armazenadora:

- Moega (01);
- Elevador transportador vertical dos grãos (02);
- Máquina pré-limpeza (03);
- Secador (04);
- Transportador horizontal dos grãos (05);
- Fornalha queimador de lenhas (06);
- Silo armazenador de grãos (07);
- Silo expedição de grãos (08).



Medidas mitigadoras:

- Todas as edificações e estruturas onde exista o risco de explosão de pó devem contar com dispositivos de alívio de explosão/pressão;



**TOKI MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

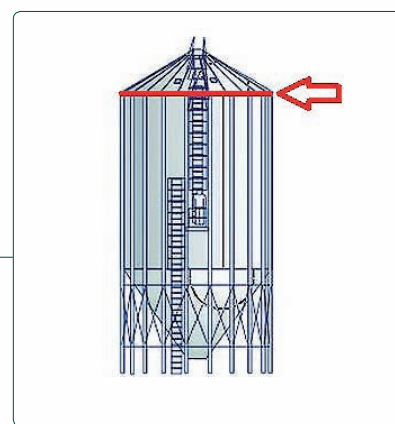
Riscos em foco

5ª Edição • Maio / 2016

- Os dutos de transporte de poeira deverão ser dotados de sistema de detecção e de extinção de faísca;



- Silos metálicos devem ser construídos com a solda enfraquecida entre a cobertura e o corpo, de forma a permitir a separação neste ponto, em caso de explosão no seu interior;



- Todas as luminárias da área de risco, inclusive a de emergência, devem ser à prova de explosão de pó;
- Todos os locais confinados devem ser providos de ventiladores à prova de explosão, com acionamento manual ou automático, devidamente dimensionados para permitir a retirada de poeira e gases e a renovação do ar;
- As unidades armazenadoras devem dispor de proteção contra descargas elétricas atmosféricas;
- Os silos e as estruturas metálicas devem ser convenientemente **aterrados**;
- São necessárias **manutenções periódicas** dos equipamentos eletromecânicos;
- A instalação deve contar com um constante **programa de limpeza**, para evitar a formação de acúmulos de poeira sobre equipamentos, estruturas e demais locais;



**TOKI MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

Riscos em foco

5ª Edição • Maio / 2016

- Utilização de canecas de PVC – evita atrito de componentes metálicos (faíscas);
- Instalação de eletroímã – para retirada de impurezas metálicas;
- Provisão de filtros de manga nos elevadores;



Caneca de PVC

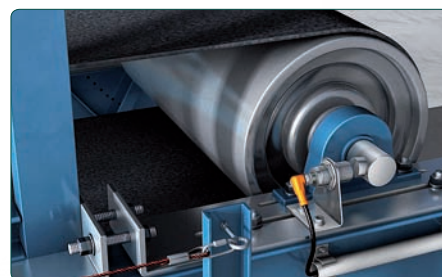


Eletroímã



Filtro de manga

- Os transportadores verticais e horizontais deverão ser dotados de sensores automáticos de movimento, que desligam automaticamente os motores ao ser detectado o escorregamento da correia ou corrente.



Exemplo de acidente de explosão de pó

Portanto, cabe à Seguradora observar e inspecionar se os Segurados possuem os meios que mitigam o risco acima mencionado. Seguem abaixo exemplos de explosão de pó, mostrando que esse tipo de evento não é tão raro.



Paranaguá/PR (Nov/2001)



Imperial Sugar nos Estados Unidos (Fev/2008)



Cianorte/PR (Maio/2016)



**TOKI MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA



**TOKIO MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

 @tokiomarine_cor |  /TokioMarineSeguradora | tokiomarine.com.br