

Discreta e perigosa

ELETRICIDADE ESTÁTICA OFERECE RISCOS RELEVANTES EM ÁREAS CLASSIFICADAS, COMO FONTE DE IGNIÇÃO QUE ATUA DE FORMA SILENCIOSA E INVISÍVEL.

REPORTAGEM: MARCOS ORSOLON

Como já destacamos diversas vezes nesse espaço, áreas classificadas exigem atenção redobrada, estejam elas presentes em uma indústria, numa empresa de serviços, armazém de açúcar ou em qualquer outro lugar. E um dos principais cuidados nesses ambientes está relacionado às fontes de ignição, ou melhor, ao controle delas. Nesse universo, há uma fonte que muitas vezes passa despercebida: a eletricidade estática, ou eletrostática que, por ser discreta, é responsável por um grande número de acidentes.

O fato é que quando pensamos em fontes de ignição em áreas classificadas, normalmente vêm à mente produtos e equipamentos elétricos, eletrônicos, mecânicos ou magnéticos instalados na unidade. Isso porque eles são de fácil identificação e visualização.

A eletricidade estática tem perfil diferente, pois não é palpável. Como ela não está envolvida em invólucros, não aparece fisicamente, ou seja, não pode ser vista. E aí é que reside o perigo. Pois ela pode se manifestar a qualquer momento, surgindo nos equipamentos de produção, nos produtos manipulados e ainda nos próprios operadores de processo. E, se o ambiente não estiver preparado para controlá-la, surge o risco de geração de uma centelha, que numa área classificada pode levar a uma explosão.

"A eletricidade estática é um fenômeno que se apresenta em determinadas condições e sob certas circunstâncias. Então, temos que enxergá-la como uma fonte de ignição que independe dos sistemas elétricos ou eletrônicos. Ela é um fenômeno físico que é consequência, por exemplo, da manipulação de produtos inflamáveis, sendo que todos estes produtos são isolantes (em maior ou menor grau)", comenta Nelson López, presidente da Associação Brasileira para Prevenção de Explosões (ABPEX).

No dia a dia, o acúmulo de cargas estáticas ocorre em diversos locais e situações. O fenômeno acontece, por exemplo, quando se passa o pente pelo cabelo, ou quando a pessoa despe suas roupas no final de um dia de trabalho, especialmente se as peças forem de material sintético. Ou mesmo quando alguém caminha com sapatos de solado de borracha por um carpete. Mas, por não causar danos maiores à saúde das pessoas nesses momentos, essa carga acaba não chamando muita atenção das pessoas.

Apoiador:



Apoio Institucional:



Mas quando analisamos a presença de eletricidade estática nos sistemas produtivos a realidade é diferente, e exige cuidados. Essas cargas podem, por exemplo, destruir compo-

mentes eletrônicos. E, como alerta Jefferson Valle Barcello, diretor da ESD Antiestáticos, uma centelha de estática pode ter efeitos catastróficos em uma atmosfera combustível. "Muitos

incêndios industriais e ferimentos pessoais podem ser diretamente atribuídos à ignição de uma atmosfera de vapor, gás ou pó, por uma centelha de estática", afirma Barcello.

Cargas estáticas em ambientes de trabalho

Grosso modo, podemos dizer que o principal risco causado pela eletricidade estática é a faísca de descarga que ela gera quando um material (que pode ser uma máquina ou uma pessoa, por exemplo) já carregado se aproxima de um corpo ligado à terra. Ou seja, é nesse momento que ela se configura numa fonte de ignição.

Mas em que situações os corpos são carregados de cargas estáticas num ambiente de trabalho, seja ele uma indústria, comércio ou empresa de serviços?

As maneiras são as mais variadas, o que reforça a necessidade de atenção máxima. Como ressalta Jefferson Barcello, em qualquer processo industrial no qual exista movimento, a união e separação de materiais

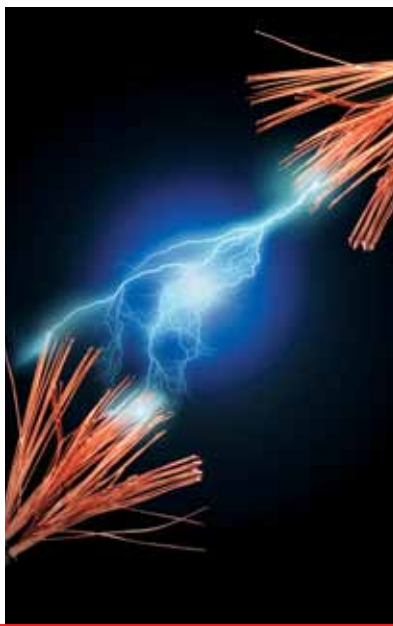


Foto: Dreamstime

re quando o funcionário trabalha com botas isolantes e circula sobre um piso que também tem características isolantes. O simples fato de caminhar com este calçado isolante sobre esta superfície já é suficiente para gerar eletricidade estática.

Outro exemplo comentado pelo presidente da ABPEX ocorre quando há um tanque ou um reservatório carregado de produto inflamável, como acetona, querosene, gasolina ou óleo diesel, e é preciso transferir este material através de bombas e mangueiras para um caminhão ou para as máquinas que irão processá-lo ou utilizá-lo. "Porque todos estes produtos inflamáveis têm características de isolamento elétrica. Então, quando você faz a transferência, o atrito do material isolante com as mangueiras, somado à pressão do produto e à sua velocidade dentro da tubulação vai gerar uma carga eletros-

EM QUALQUER PROCESSO INDUSTRIAL NO QUAL EXISTA MOVIMENTO, A UNIÃO E SEPARAÇÃO DE MATERIAIS IRÁ GERAR ELETRICIDADE ESTÁTICA.

irá gerar eletricidade estática. Isso pode ser representado pelo fluxo de líquido através de um cano, pelo pó descendo por uma calha, por um processo de mistura ou por uma pessoa andando ao longo do piso.

"Se o objeto ou peça da instalação tiver um contato suficientemente bom com um ponto de terra, essa carga será dissipada conforme for sendo produzida. Porém, se o objeto estiver isolado do potencial de terra, a carga começará a se acumular, resultando em um aumento da tensão", explica Barcello, destacando que as cargas podem

rapidamente se acumular até um potencial alto, com tensões variando de 5kV a mais de 30kV.

O risco surge quando outro objeto que se encontre no potencial de terra (ou potencial inferior) se aproxima do objeto carregado de carga estática, pois um campo elétrico será imediatamente estabelecido entre os dois e surge a possibilidade da geração de uma faísca. Nelson López cita que uma situação típica de acúmulo de cargas estáticas ocor-

A eletrostática é um fenômeno físico gerado pela própria operação e exige atenção.
NELSON LÓPEZ
ABPEX

Foto: Ricardo Brito/Grau 10





Foto: Ricardo Brito/Gran 10

Uma centelha de estática pode ter efeito catastrófico em uma atmosfera combustível.

**JEFFERSON BARCELLO
ESD ANTIESTÁTICOS**

tática”, comenta López.

Da mesma maneira, quando um caminhão tanque vai até um terminal de inflamáveis para buscar álcool, gasolina ou óleo diesel para transportar, há uma sequência de acontecimentos que levam ao acúmulo de cargas eletrostáticas. No processo de enchimento do tanque já há a geração de eletricidade estática, uma vez que o caminhão está eletrostaticamente carregado em rela-

ção ao solo, porque ele está isolado através dos pneus. E esse caminhão vai circular por centenas de quilômetros sobre um asfalto, que também é isolante. Além disso, ele anda numa determinada velocidade e o atrito do vento com a carroceria vai gerar mais eletricidade estática.

Ou seja, ele sai do terminal carregado de estática com o solo, e se carrega ainda mais com o asfalto e com o vento. Se ele chegar ao local da entrega do combustível e ninguém ligar o caminhão à terra antes de começar o descarregamento do produto, essa carga eletrostática vai gerar uma faísca no exato momento em que houver o contato de um elemento metálico com ele, como uma mangueira metálica, por exemplo. E se tiver vapores de produto inflamável nesse ambiente, teremos um problema grave.

“Como se vê, a eletrostática é um fenômeno físico gerado pela própria operação e exige atenção. Até as roupas que o funcionário tem de usar em uma área classificada devem ter cuidados, devem ser fabricadas com material antiestático, ou seja, com algodão. Não pode ter aventais de poliéster, por exemplo, ou uma blusa de lã”, completa López.

Aterramento passa a ser fundamental para a segurança

Se o surgimento da eletricidade estática é inerente aos próprios processos, não há alternativa a não ser a prevenção. E isso envolve tanto ações para impedir o carregamento estático, quanto as iniciativas para o escoamento da carga estática à medida que ela é gerada.

A principal solução para essas situações é o aterramento. E aí estamos falando da NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, norma que traz as indicações de como o trabalho deve ser feito.

Em linhas gerais, o sistema de aterra-

mento é efetivo quando interliga os componentes por meio de condutores a uma malha de aterramento ou a tubulações metálicas de água ou aquecimento enterradas, ou ainda a estruturas enterradas em solo condutor. E vale lembrar que ele deve ser executado por profissional qualificado, devendo ainda ser vistoriado periodicamente.

“Uma vez feito o aterramento, é preciso verificar constantemente se o escoamento para a terra está acontecendo. É preciso ter uma boa supervisão desse sistema. Hoje

Medidas que evitam o acúmulo da eletrostática

NOS AMBIENTES DE PROCESSO

- Usando revestimentos de algodão
- Usando conexões na terra
- Umidificando os ambientes
- Limitando a velocidade de líquidos
- Usando plásticos antiestáticos
- Usando mangueiras aterradas
- Usando sapatos dissipativos
- Fazendo a inspeção de aterramentos
- Inertizando processos

NA MANIPULAÇÃO DE LÍQUIDOS

- Evitando agitação violenta
- Mantendo índices de fluxo tão baixos quanto possível como, por exemplo, abaixo de 1m/s para líquidos com condutibilidade <1.000 pS/m
- Usando aditivos antiestáticos para solventes com condutibilidade <1000 pS/m
- Evitando aerossóis (também de líquidos com alta condutibilidade)
- Evitando a queda livre (por exemplo: > 1m)

NA MANIPULAÇÃO DE PÓS E SÓLIDOS NÃO CONDUTIVOS

- Evitando agitação violenta e turbulência
- Mantendo índices de fluxo baixos como, por exemplo, abaixo de 25 ton/h para pós poliméricos com tamanhos particulares entre 1000µm ou 4 ton/h para granulado
- Aumentando a umidade relativa do ar
- Usando aditivos antiestáticos (durante a preparação da matéria-prima)

Apoiador:



Apoio Institucional:



existem sistemas supervisórios de aterramento justamente para garantir que o aterramento de fato tenha sido concretizado”, comenta Nelson López.

O presidente da ABPEX afirma ainda que já no estudo de classificação de área deve-se indicar os cuidados a serem tomados com as cargas eletrostáticas, incluindo o aterramento. “Isso é mandatório nesse estudo. É nele que falamos de todos os equipamentos elétricos para áreas classificadas, assim como os sistemas de potência, de comando, etc. Além disso, dizemos que será necessário aterrar todas as estruturas que transferem produtos, assim como os sistemas de exaustão e de ventilação”, comenta.

No caso dos equipamentos móveis, como os caminhões tanque que transpor-

tam combustíveis, López indica que uma forma de prevenção é a instalação de um sistema supervisor de aterramento. “Nesse caso, o produto inflamável sai do tanque e vai para o caminhão, gerando eletrostática, graças a uma bomba, que é supervisionada por este sistema supervisor que apenas deixará a bomba funcionar se ela estiver aterrada. Se ela não estiver aterrada ela não vai funcionar”, explica.

Uma alternativa preventiva, e que não envolve o aterramento, ocorre na transferência de líquidos. Nesse caso, é possível diminuir a velocidade de transporte do produto dentro da tubulação, ou reduzir a pressão, para evitar o acúmulo de carga estática.

“A carga eletrostática se eleva com o aumento da velocidade de escoamento do

Operações de processo geradoras de eletrostática

- 1 Transporte a granel de líquidos inflamáveis por meio de caminhões tanque
- 2 Transporte de líquidos inflamáveis por tubulações a alta pressão e alta velocidade
- 3 Enchimento de líquidos inflamáveis em tanques verticais por queda livre
- 4 Processos de filtragens de soluções inflamáveis em alta pressão
- 5 Transporte pneumático de sólidos a granel por tubulações isoladas
- 6 Transporte de sólidos combustíveis a granel por meio de fitas transportadoras

O ATERRAMENTO É A PRINCIPAL MEDIDA DE PROTEÇÃO CONTRA OS POSSÍVEIS EFEITOS DA ELETRICIDADE ESTÁTICA.

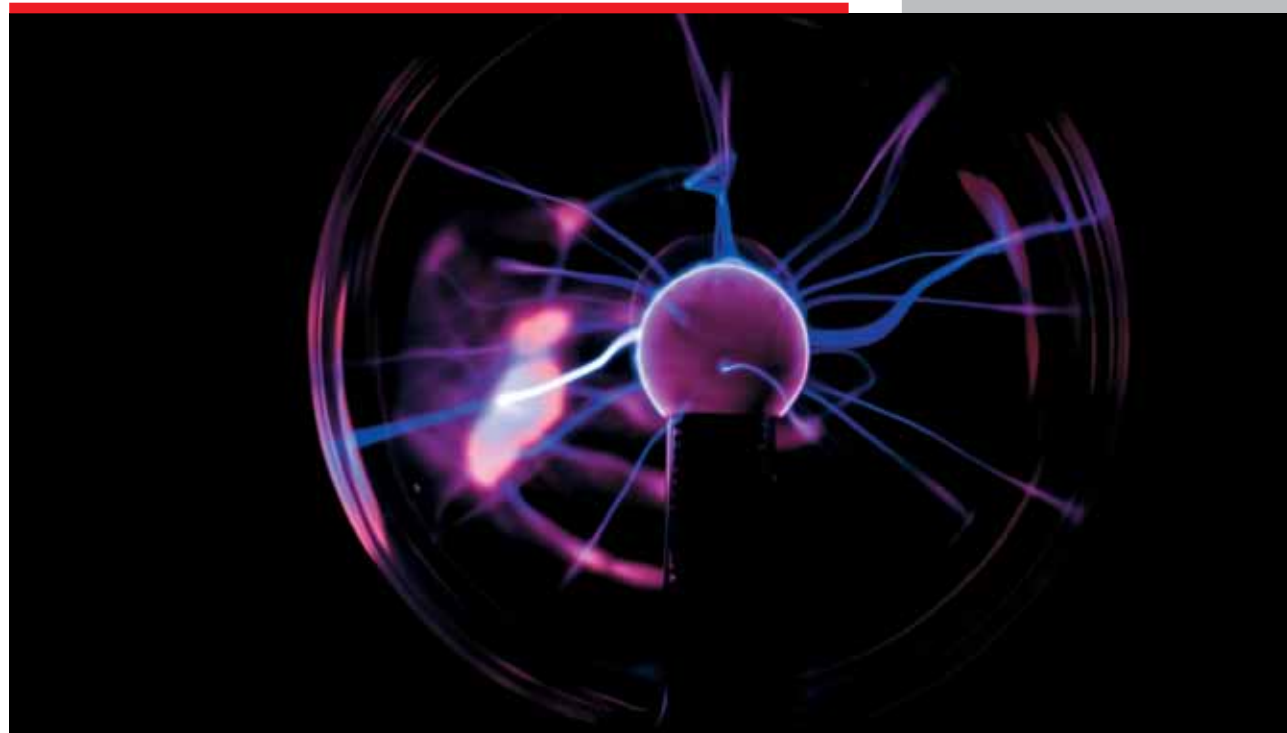


Foto: ABPEX

Foto: Dreamstime

líquido, uma vez que aumenta a força e, conseqüentemente, a energia com a qual um fluido pode bater em queda livre nas superfícies internas do reservatório. Por isso, a possibilidade de formação de uma carga estática sobre a superfície do líquido contido num reservatório pode ser diminuída através da redução da velocidade de escoamento dentro do reservatório”, pondera Jefferson Barcello.

O diretor da ESD também destaca que, no caso dos trabalhadores, calçados e luvas dissipativas de estática podem ser utilizados para garantir que a pessoa fique continuamente ‘aterrada’. “ Existem dispositivos de teste para garantir que os calçados estejam em conformidade com as normas pertinentes”, afirma Barcello, advertindo que, ao projetar uma área de trabalho, é importante que a empresa também garanta que o piso tenha um nível adequado de condutividade, pois os calçados dissipativos se tornarão ineficazes se o usuário estiver sobre um piso ou revestimento isolante. ●