

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA
POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Corpo de Bombeiros

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 27/2025

Armazenamento em silos

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Aplicação
- 3 Definições
- 4 Procedimentos
- 5 Referências normativas e bibliográficas

1 OBJETIVO

1.1 Estabelecer as medidas de segurança para a proteção contra incêndios e explosão em silos, atendendo ao previsto no Regulamento de Segurança contra incêndio e áreas de risco do Estado de São Paulo em vigor.

2 APLICAÇÃO

2.1 Esta Instrução Técnica (IT) aplica-se a todo silo destinado à armazenagem de cereais e seus derivados, sementes oleaginosas, sementes agrícolas, legumes, açúcar, farinhas, entre outros produtos / materiais que gerem ambiente explosivo.

2.2 Os silos existentes e aprovados com base em normas vigentes à época de construção, anterior a edição desta IT ou aprovados através de CTPI ou CTUI, desde que mantidas os critérios de aprovação, podem seguir as exigências do projeto aprovado, respeitando as exigências básicas da IT 43 para as áreas de apoio.

2.3 Esta Instrução Técnica (IT) não se aplica:

2.3.1 aos silos tipo bolsa, carancho ou trincheira;

2.3.2 aos silos do tipo granjeiro, que possuam finalidade de armazenamento de ração animal, e aos silos utilizados por propriedade de agricultura familiar, ambos com capacidade de até 50 toneladas;

2.3.3 aos silos que armazenem produtos incombustíveis e que não possuam risco de explosão;

2.3.4 aos armazéns de depósito de insumos e produtos em sacaria ou não graneleiros, os quais deverão ser enquadrados como depósitos (grupo "J"), conforme sua carga de incêndio;

2.3.5 aos depósitos de defensivos agrícolas e fertilizantes que devem ser enquadrados como depósitos (grupo "J"), conforme sua carga de incêndio.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Para os efeitos desta Instrução Técnica aplicam-se as definições constantes da IT 03 – Terminologia de segurança contra incêndio e no Regulamento de Segurança Contra Incêndios das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo.

4 PROCEDIMENTOS

4.1 Estrutura

4.1.1 O material de construção do silo e equipamentos de transporte e processo deve ser incombustível.

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

4.1.3 A cobertura do silo deve ser dotada de vedação contra água.

4.1.4 Não deve haver nenhuma abertura entre silos, ou destes com outras áreas, que permita a propagação de fumaça, calor ou chamas.

4.1.4.1 Edificações que possuam equipamentos (exemplo esteiras transportadoras) que conduzam os materiais armazenados por aberturas, entre silos, ou destes com outras áreas devem manter afastamento físico entre estas aberturas e previsão de solução técnica de forma a garantir a compartimentação

de eventual sinistro. A instalação de cortina d'água nos pontos de abertura, sobre os equipamentos, com padrão de pulverização vertical, para baixo, conferindo a "cobertura" de toda a área da abertura é uma solução técnica aceita. A cortina d'água pode ser interligada ao sistema de hidrantes, que deve possuir acionamento automático, devendo ser dimensionado conforme parâmetros do item 4.3.8 desta IT.

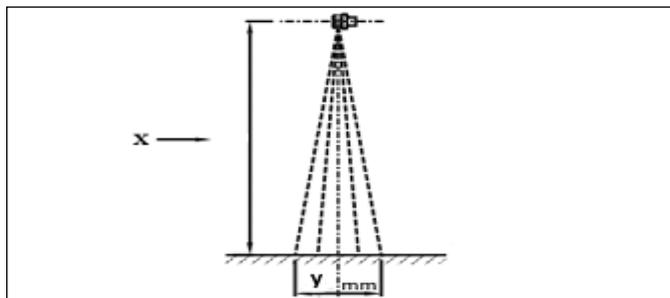


Figura 1: modelo sprinkler – horizontal (*side wall*) para cortina d'água. (valores x, y, respectivamente altura de instalação e comprimento linear de cobertura do jato, conforme catálogo do fabricante).

4.1.5 Cada silo deve possuir respiros na cobertura, sendo que a quantidade e dimensões devem ser definidas por dimensionamento adequado, para atender a sua finalidade.

4.1.5.1 O respiro deve propiciar a saída dos gases aquecidos e do pó, devendo ser projetado e construído para evitar a entrada de água.

4.2 Escadas e elevadores nas rotas de fuga

4.2.1 Escadas internas devem ser do tipo enclausurada com acesso por meio de porta corta-fogo com resistência de 90 min (PCF P-90), não necessitando haver janelas de ventilação no corpo da escada, possuir largura mínima de 1 m, independente da altura do silo.

4.2.2 Para escadas externas o acesso deve ser por meio de porta corta-fogo com resistência de 90 min (PCF P-90) e possuir largura mínima de 1 m, independente da altura do silo.

4.2.3 As exigências acima não se aplicam às escadas de áreas técnicas onde não há a permanência de pessoas, devendo ser atendida a NR-12.

4.2.4 Elevadores internos devem ser fechados em poços estanques com paredes de TRRF mínimo de 120 min e dotados de portas corta-fogo (PCF) do tipo P-90, com fecho automático, em todas as aberturas.

4.2.5 Não se aplicam as exigências do item 4.2.4 no caso de elevadores externos.

4.3 Medidas de segurança contra incêndios

4.3.1 Rotas de fuga e saídas de emergência, de acordo com a IT 11 e com o item 4.2 desta IT.

4.3.2 Brigada de incêndio de acordo com a IT 17.

4.3.3 Sistema de iluminação de emergência, de acordo com a IT 18.

4.3.4 Sistema de alarme, de acordo com a IT 19.

4.3.5 Sinalização, de acordo com a IT 20.

4.3.6 Extintores portáteis do tipo adequado aos riscos a proteger, atendendo a IT 21.

4.3.7 Sistema de proteção por hidrantes, de acordo com a IT 22, independente das áreas de construção e de apoio serem inferiores a 750 m².

4.3.7.1 O tipo do sistema de hidrantes para qualquer tipo e tamanho de silo será o tipo 4 especificado na IT 22, obrigatoriamente com esguicho regulável.

4.3.7.2 A reserva de incêndio será proporcional às áreas de apoio construídas, devendo seguir os valores de referência para as indicações do grupo J-4.

4.3.7.3 Para as áreas de apoio inferiores a 750 m², deve ser adotado sempre o valor mínimo previsto para o grupo J-4 (até 2500 m²), conforme tabela específica da IT 22.

4.3.7.4 Preferencialmente os pontos de hidrantes devem ser posicionados de acordo com o conceito de hidrantes externos.

4.3.7.5 É vedada a instalação de sistema de hidrantes no interior dos silos.

4.3.8 Deve haver proteção por sistema de chuveiros automáticos do tipo dilúvio sobre as “esteiras transportadoras” e “transportadores de correia do tipo enclausurado” que estejam enclausuradas ou que tenham a sua maior altura superior a 12 metros.

4.3.8.1 A densidade mínima a ser calculada deve ser 12 L/min (ao longo do comprimento do transportador coberto pelo sistema), sendo considerados no cálculo todos os chuveiros abertos em um sistema, a reserva de incêndio mínima para 60 minutos de operação.

4.3.8.2 Os sistemas de dilúvio devem ser dimensionados e instalados para atender aos requisitos específicos desta IT e aos requisitos gerais da IT 23 e subsidiariamente da ABNT NBR 10897.

4.3.8.3 O sistema de proteção das correias transportadoras pode ter o acionamento de forma manual.

4.3.8.4 Os demais parâmetros de elaboração do sistema não estipulados nesta IT devem seguir os parâmetros da IT 23 e subsidiariamente da NBR 10897.

4.3.8.5 O volume da reserva de incêndio para atendimento da exigência deste item, deve ser somada ao volume da reserva exigida pelos demais sistemas hidráulicos de combate a incêndio. Caso o sistema, ao qual a rede está interligada, seja projetado para atendimento de uma área com risco isolado (conforme IT 07), com exigência de maiores pressões e vazões, sendo possível considerar a não simultaneidade de eventos, não será necessária a somatória da reserva exigida.

4.3.9 As correias transportadoras e as correias de elevadores de produtos agrícolas (caneca) devem ser construídas em material que não propague chamas e evite acúmulo de energia estática.

4.3.10 Deve haver sistema de detecção de calor em toda extensão da correia, em caso de acionamento do sistema, deverá desligá-la automaticamente.

4.3.11 Deve ser previsto comando manual alternativo (botão de emergência) em local de fácil visualização, identificação e acesso, para desligar a correia transportadora em caso de incêndio. Pode ser desligado à distância por uma central de monitoramento.

4.4 Instalações elétricas

4.4.1 As instalações elétricas devem atender à NBR IEC 60079 – Parte 14 – Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas; Instrução Técnica 41 e a NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

4.4.2 Deve ser realizada classificação elétrica nas áreas dos

silos e demais componentes do sistema, sendo que todas as luminárias da área de risco, inclusive as de emergência, devem possuir a segurança requerida para explosão e de pó.

4.5 Proteção contra descargas atmosféricas

4.5.1 As unidades armazenadoras devem dispor de proteção contra descargas elétricas atmosféricas, dimensionadas e instaladas de acordo com as normas técnicas.

4.5.2 Os silos e estruturas metálicas devem ser convenientemente aterrados.

4.6 Sensor de temperatura

4.6.1 Um sensor de temperatura deve ser localizado entre os dispositivos de produção de calor e o secador.

4.6.2 Os secadores de grãos deverão ser dotados de sensores que indiquem ao operador a temperatura de entrada do ar aquecido, bem como a temperatura do ar em sua exaustão. Eles deverão estar acoplados a dispositivos de alarme de tal forma que os operadores sejam avisados sempre que a temperatura de secagem e/ou a temperatura de exaustão ultrapassem o limite de segurança estabelecido para operação.

4.6.3 Indicadores de pontos aquecidos devem ser instalados em todos os silos.

4.6.4 O número e a localização dos sensores devem estar de acordo com as especificações do fabricante.

4.7 Controle de pó

4.7.1 O pó deve ser coletado em todos os pontos de produção dentro da unidade armazenadora e instalação de movimentação como: na admissão ou descarga de transportadores de correias, redler ou chute, despoeiramento ao longo dos túneis, balanças de fluxo, elevadores e máquinas de limpeza.

4.7.2 Especial atenção deve ser dada aos pontos de transferência de grãos, nas moegas rodoviárias e moegas ferroviárias assim como no carregamento em caminhões e navios.

4.7.3 O pó coletado deve ser filtrado e armazenado em silo situado fora do local de risco, salvo quando utilizados filtros pontuais que dispensam tubulações para o transporte das partículas captadas. Quando empregado silo armazenador de poeiras, este deve ser equipado com dispositivo corta-fogo (*dampers* ou similar) no duto de conexão e provido de dispositivo de alívio de explosão.

4.7.3.1 A poeira poderá retornar ao processo caso ela seja coletada e filtrada através de filtro cartucho ou filtro de manga devidamente dimensionados.

4.7.4 Os dutos de transporte de pó devem ser dotados de sistema de detecção e de extinção de faísca.

4.7.5 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 pó, gases e a renovação do ar.

4.8 Medidas de proteção contra explosão

4.8.1 Todas as edificações e estruturas onde exista o risco de explosão de pó devem contar com dispositivos de proteção contra explosão, de acordo com as normas técnicas.

4.8.2 Todos os equipamentos, dutos, silos de pó e coletores no interior dos quais o pó fica confinado, devem ser dotados por sistemas de proteção contra explosão, devidamente dimensionados, de acordo com as normas técnicas, devendo ser apresentada a respectivo comprovante de responsabilidade técnica do projeto, instalação e/ou manutenção.

4.8.3 São medidas de proteção contra explosão: alívio de explosão, supressão de explosão e isolamento de explosão.

4.8.4 Quando o produto armazenado não gerar atmosfera explosiva devem ser apresentados por empresa especializada laudos e documentações comprovando essa situação. Para esses casos não há necessidade de medidas de proteção contra explosão.

4.9 Disposições gerais

4.9.1 Transportadores de parafuso (rosca sem fim) devem ser completamente fechados em carcaças metálicas, com tampas de abertura livre na extremidade de descarga e no acoplamento do eixo.

4.9.2 O combustível (líquido ou gasoso) utilizado pelo secador de grãos deve atender às normas de segurança exigidas nas IT específicas.

4.9.3 Secadores de grãos que utilizem combustível sólido devem ter as fornalhas instaladas a, no mínimo, 4 metros de distância do secador, ligando-se a esse por um túnel, convenientemente dimensionado, de forma a reduzir o risco da introdução de fagulhas no secador.

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

4.9.5 A instalação deve contar com um constante programa de limpeza, para evitar a formação de acúmulos de pó sobre equipamentos, estruturas e demais locais sujeitos a tal fenômeno, para evitar explosões.

4.9.6 Os grãos devem ser constantemente aerados para evitar sua decomposição que podem gerar vapores inflamáveis como metanol, propanol ou butano.

4.9.7 Quando as concentrações de poeiras são desconhecidas, os locais de risco devem ser avaliados periodicamente por responsável técnico com uso de detector de partículas em suspensão (poeira) em tempo real. Estas concentrações de pó nunca podem estar entre 20 e 4.000 g/m³. Poderão ser adotados em substituição, mediante Comissão Técnica de Primeira Instância, os parâmetros de concentrações de poeira estabelecidos pela NFPA 61, conforme o tipo de cultura (produto agrícola) presente no local, cabendo ao profissional a definição da metodologia adotada e eventual apresentação do trecho da norma adotada, com devida tradução.

4.9.8 Na vistoria deve ser exigido comprovante de responsabilidade técnica dos sistemas de controle de temperatura, despoeiramento e explosão.

4.9.9 A eletricidade estática deve ser removida dos silos, das máquinas e equipamentos que acumulam carga elétrica, por meio de aterramento instalado de acordo com as normas técnicas.

4.9.10 As áreas externas as edificações, destinadas ao armazenamento de produtos (grãos, fertilizantes) por meio da disposição de "Silo-bolsa ou Silo-Bag" deve atender às exigências de proteção conforme letra "e" das NOTAS GERAIS da Tabela 6J.1 do Decreto Estadual 69.118/24, sendo considerado "depósito de material combustível em área descoberta".

4.9.10.1 Estas áreas devem ser regularizadas por meio de Projeto Técnico ou PTS conforme parâmetros da IT 01/25 e 42/25.

4.9.11 Os silos horizontais e semiesféricos, utilizados para o armazenamento de açúcar na modalidade à granel, devido suas condições específicas, devem atender as exigências contidas nesta IT e ainda as contidas em Ato Normativo Próprio,

editado pelo CBPMESP.

5 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR IEC 60079 – Parte 10 – 2 – Classificação de áreas – Atmosferas de poeiras combustíveis.

_____.NBR IEC 60079 – Parte 14 –Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas.

_____.NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

_____.NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

_____.NBR 10897 – Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiro automático.

_____.NBR 11162 – Silos cilíndricos para grãos vegetais.

_____.NBR 11165 – Componentes de silos cilíndricos metálicos para grãos vegetais.

_____. NBR 15662 – Sistemas de prevenção e proteção contra explosão - Gerenciamento de riscos de explosões.

_____.NBR 16385 – Sistemas de prevenção e de proteção contra explosão - Fabricação, processamento e manuseio de partículas sólidas combustíveis – Requisitos.

_____. NBR 16893 - Sistemas de alívio de deflagrações – Requisitos.

_____. NBR 16913 – Proteção contra incêndio de transportadores de correia utilizando sistemas de chuveiros automáticos — Requisitos.

_____.NBR ISO 6184-1 – Sistemas de proteção contra explosão parte 1: Determinação dos índices de explosão dos pós combustíveis no ar.

_____.NBR ISO 6184-4 – Sistema de proteção contra explosões parte 4: Determinação de eficácia dos sistemas de supressão de explosões.

_____.NBR ISO/IEC31010 – Gestão de riscos – Técnicas para o processo de avaliação de riscos.

_____.NBR IEC 60079-10-2:2016 - Atmosferas explosivas Parte 10-2: Classificação de áreas — Atmosferas de poeiras explosivas.

NR 10 –Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

NR 33 –Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados.

NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

NFPA nº 61 – Standard for the Prevention of Fires and Dust Explosions in Agricultural and Food Products Facilities.

NFPA nº 68 –Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting.

NFPA nº 69 – Standard on Explosion Prevention Systems.

NFPA nº 654 – Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosions from the Manufacturing, Processing, and Handling of Combustible Particulate Solids.

FMDS 7-11 –Conveyors.