

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA
POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Corpo de Bombeiros

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 27/2026

Armazenamento em silos

SUMÁRIO

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

1 OBJETIVO

1.1 Estabelecer os requisitos de segurança contra incêndio e explosão aplicáveis aos silos abrangidos por esta Instrução Técnica, em conformidade com o Regulamento de Segurança Contra Incêndios das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo.

2 APLICAÇÃO

2.1 Esta Instrução Técnica aplica-se aos silos destinados ao armazenamento de cereais e seus derivados, sementes oleaginosas, sementes agrícolas, legumes, açúcar, farinhas e outros produtos ou materiais combustíveis suscetíveis à formação de atmosferas explosivas de poeiras.

2.2 Os silos existentes, aprovados com base na legislação vigente à época de sua construção ou mediante CTPI ou CTUI, poderão permanecer conforme as condições do projeto aprovado, desde que mantidos os critérios que fundamentaram sua aprovação, devendo as áreas de apoio atender às disposições aplicáveis da IT 43.

2.3 Esta Instrução Técnica (IT) não se aplica:

2.3.1 Aos silos tipo bolsa (Silo-Bag), carancho ou trincheira, ressalvado o disposto no item 4.9.10;

2.3.2 Aos silos do tipo granjeiro destinados ao armazenamento de ração animal e aos silos utilizados em propriedades 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 do 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 são permitidas aberturas desprotegidas entre silos ou entre estes e outras áreas que possibilitem a propagação de fumaça, calor ou chamas.

4.1.4.1 Quando forem necessárias aberturas para passagem de esteiras transportadoras ou equipamentos similares, deverá ser prevista solução técnica que preserve a compartimentação entre as áreas. Admite-se sistema de cortina d'água cobrindo integralmente a abertura, com descarga direcionada verticalmente para baixo e acionamento automático, dimensionado conforme o item 4.3.8.

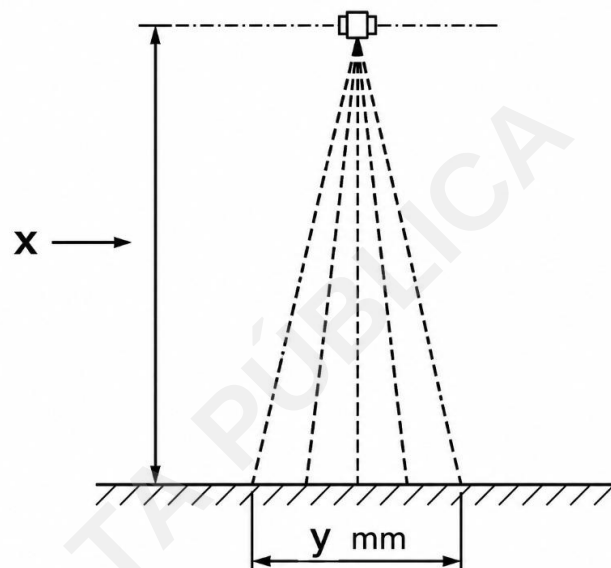


Figura 1: modelo sprinkler – horizontal (side wall) para cortina d'água. (valores x, y, respectivamente altura de instalação e comprimento linear de cobertura do jato, conforme catálogo do fabricante).

4.1.5 Cada silo deve possuir respiros na cobertura, cuja quantidade e dimensões devem ser definidas por dimensionamento adequado à 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 As escadas internas utilizadas como rota de fuga devem ser enclausuradas, possuir largura mínima de 1,00 m e acesso por porta corta-fogo P-90, independentemente da altura do silo. Não é exigida ventilação por janelas no corpo da escada.

4.2.2 Para as escadas externas, o acesso deve ocorrer por meio de porta corta-fogo com resistência de 90 min (PCF P-90), devendo possuir largura mínima de 1,00 m, independentemente da altura do silo.

4.2.3 Os requisitos dos itens 4.2.1 e 4.2.2 não se aplicam às escadas destinadas exclusivamente ao acesso a áreas técnicas sem permanência habitual de pessoas, as quais devem atender aos requisitos aplicáveis da 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 à IT 21.

4.3.7 Sistema de proteção por hidrantes, de acordo com a IT 22, independentemente de as 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 2.500 m²), conforme tabela específica da IT 22.

4.3.7.4 Os pontos de hidrante destinados à proteção dos silos devem ser posicionados externamente aos silos, observados os critérios aplicáveis da IT 22.

4.3.7.5 É vedada a instalação de pontos de hidrante no interior dos silos.

4.3.8 Deve haver proteção por sistema de chuveiros automáticos do tipo dilúvio sobre as esteiras transportadoras e os transportadores de correia do tipo enclausurado que estejam em ambiente enclausurado ou cuja maior altura seja superior a 12 m.

4.3.8.1 O sistema de dilúvio deve ser dimensionado com densidade mínima de aplicação de 12 L/min/m², calculada sobre a área protegida do transportador, considerando-se, para o dimensionamento hidráulico, todos os chuveiros abertos do setor em operação, e tempo mínimo de funcionamento de 60 min.

4.3.8.2 Os sistemas de dilúvio devem atender aos requisitos específicos desta IT e, para os parâmetros nela não previstos, aos critérios da IT 23 e, subsidiariamente, da ABNT NBR 10897.

4.3.8.3 O sistema de proteção das correias transportadoras pode possuir acionamento manual.

4.3.8.4 O volume da reserva de incêndio destinado ao sistema previsto no item 4.3.8 deverá ser somado ao volume requerido pelos demais sistemas hidráulicos de combate a incêndio. A soma poderá ser dispensada quando os sistemas atenderem a riscos isolados, conforme a IT 07, e o projeto demonstrar a não simultaneidade dos respectivos cenários de incêndio.

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 o acúmulo de cargas eletrostáticas.

4.3.10 Deve ser previsto sistema de detecção de calor ao longo de toda a extensão das correias transportadoras, cujo acionamento deverá promover automaticamente a parada do respectivo transportador.

4.3.11 Deve ser previsto comando manual de emergência, devidamente identificado e instalado em local visível e de fácil

acesso, para parada das correias transportadoras. Admite-se, adicionalmente, o desligamento remoto por central de monitoramento.

4.4 Instalações elétricas

4.4.1 As instalações elétricas devem atender à ABNT NBR IEC 60079-14, à IT 41 e à ABNT NBR 5410, conforme aplicável.

4.4.2 Deve ser realizada a classificação de áreas sujeitas à formação de atmosferas explosivas de poeiras combustíveis, conforme a ABNT NBR IEC 60079-10-2. Os equipamentos elétricos instalados nessas áreas, inclusive os destinados à iluminação de emergência, devem ser adequados à respectiva classificação.

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, estruturas metálicas, máquinas e equipamentos sujeitos ao acúmulo de cargas eletrostáticas devem ser aterrados e equipotencializados conforme as normas técnicas aplicáveis.

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 ultrapassarem 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 poeiras

4.7.1 Devem ser previstos sistemas de captação e coleta de poeiras nos pontos de geração e transferência de material, incluindo, quando aplicável, admissão e descarga de transportadores de correia, transportadores de corrente, chutes, túneis, balanças de fluxo, elevadores e máquinas de limpeza.

4.7.2 Especial atenção deve ser dada aos pontos de transferência de grãos, às moegas rodoviárias e ferroviárias, bem como ao 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 (*damper* ou similar) no duto de conexão e provido de dispositivo de alívio de explosão.

4.7.3.1 A poeira poderá retornar ao processo quando coletada e filtrada por filtros de cartucho ou de mangas devidamente dimensionados.

4.7.4 Os dutos de transporte de pó devem ser dotados de sistemas de detecção e de extinção de faíscas.

4.7.5 Todos os locais confinados devem ser providos de

ventiladores à prova de explosão, com acionamento manual ou automático, devidamente dimensionados para promover a retirada de pó e gases e a renovação do ar.

4.8 Medidas de proteção contra explosão

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

4.8.2 Os equipamentos, dutos, silos de pó e coletores nos quais possa ocorrer confinamento de poeira combustível devem possuir sistemas de proteção contra explosão adequadamente dimensionados conforme as normas técnicas aplicáveis, devendo ser apresentado documento de responsabilidade técnica referente ao projeto, à instalação e à manutenção, conforme aplicável.

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

4.8.4 A dispensa das medidas de proteção contra explosão deverá ser fundamentada em laudo técnico que demonstre a inexistência de condições para formação de atmosfera explosiva, elaborado por profissional legalmente habilitado e acompanhado do respectivo documento de responsabilidade técnica.

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 previstas nas ITs específicas aplicáveis.

4.9.3 Secadores de grãos que utilizem combustível sólido devem possuir fornalhas instaladas a, no mínimo, 4 m do secador, ligadas a este por túnel adequadamente dimensionado, de forma a reduzir o risco de 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 possuir programa permanente de limpeza, de modo a evitar o acúmulo de pó sobre equipamentos, estruturas e demais locais sujeitos a esse fenômeno e reduzir o risco de explosão.

4.9.6 Os grãos devem ser mantidos adequadamente aerados para evitar sua decomposição, que pode 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 o 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 a devida tradução.

4.9.8 Por ocasião da vistoria, deverá ser apresentado docu-

mento de responsabilidade técnica referente aos sistemas de controle de temperatura, despoeiramento e proteção contra explosão.

4.9.9 As áreas externas às edificações destinadas ao armazenamento de produtos, como grãos e fertilizantes, por meio de silo-bolsa (Silo-Bag) devem atender às exigências de proteção previstas na alínea “e” das Notas Gerais da Tabela 6J.1 do Decreto Estadual nº 69.118/2024, devendo ser enquadradas como depósito de material combustível em área descoberta.

4.9.9.1 Estas áreas devem ser regularizadas por meio de Projeto Técnico ou PTS, conforme os parâmetros da IT 01 e da IT 42.

4.10 Armazenamento de açúcar

4.10.1 Os silos horizontais e semiesféricos destinados ao armazenamento de açúcar seco a granel devem atender aos requisitos gerais desta Instrução Técnica e às medidas de segurança contra incêndio aplicáveis à Divisão M-5 previstas no Regulamento de Segurança contra Incêndios vigente.

4.10.2 Aos silos horizontais destinados ao armazenamento de açúcar seco a granel aplicam-se, adicionalmente, os requisitos específicos dos itens seguintes.

4.10.3 Deve ser apresentada, no projeto, solução para contenção dos resíduos líquidos e sólidos provenientes do combate a incêndio, admitindo-se o redirecionamento para bacia de contenção à distância. A solução adotada deve constar do Plano de Emergência contra Incêndio da instalação.

4.10.4 As correias transportadoras e os elevadores de canecas destinados ao transporte de açúcar seco a granel devem ser constituídos por materiais que não propaguem chamas e que não favoreçam o acúmulo de cargas eletrostáticas.

4.10.5 Independentemente das condições previstas no item 4.3.8, deve ser previsto sistema de chuveiros automáticos do tipo dilúvio sobre as correias transportadoras e os elevadores de canecas destinados ao transporte de açúcar seco a granel.

4.10.6 Deve ser previsto sistema linear de detecção de calor ao longo de toda a extensão das correias transportadoras e dos elevadores de canecas. O acionamento do sistema deve promover automaticamente a parada do respectivo equipamento, devendo ser previsto comando manual alternativo em local de fácil visualização, identificação e acesso, admitido adicionalmente o desligamento remoto por central de monitoramento.

4.10.7 Deve haver compartimentação entre os silos horizontais nas aberturas de interligação atravessadas por correias transportadoras fechadas, por meio de barreira corta-fogo, cortina têxtil corta-fogo ou cortina d'água. Quando a solução depender de acionamento, este deve ser automático por sistema linear de detecção de calor, com comando manual alternativo em local de fácil acesso.

4.10.8 Deve ser previsto sistema de proteção por canhões-monitores auto-oscilatórios instalados no interior do silo horizontal, com acionamento automático por sistema de detecção de incêndio e comando manual alternativo em local de fácil acesso. O sistema deve ser dimensionado de modo a proteger toda a área interna do silo, podendo ser conjugado com o sistema de hidrantes.

4.10.9 Os canhões-monitores devem ser posicionados em diferentes angulações, de modo a proporcionar cobertura completa da área de armazenamento, considerando-se os

diferentes níveis de altura de estocagem do açúcar a granel.

4.10.10 Cada canhão-monitor deve possuir vazão mínima de 2.800 L/min e pressão mínima de trabalho de 7 kgf/cm². A reserva de incêndio destinada a esse sistema deve assegurar, no mínimo, 150 min de operação.

4.10.11 Os rolamentos dos mancais dos tambores e dos sistemas de acionamento das correias transportadoras devem possuir monitoramento de temperatura ou outro sistema capaz de identificar condições anormais de atrito e aquecimento, interligado ao sistema de parada do equipamento.

4.10.12 Nas passarelas e galerias subterrâneas protegidas por sistema de chuveiros automáticos e por sistema linear de detecção de calor, admite-se percurso máximo de saída de 120 m.

4.10.13 A tubulação do sistema de hidrantes não deve ser instalada ou suportada pela estrutura das esteiras transportadoras.

4.10.14 Não devem ser instalados pontos de hidrante no interior da edificação destinada ao silo horizontal de açúcar seco a granel. Devem ser previstos hidrantes com dupla expedição junto aos acessos principais da edificação.

4.10.15 As instalações elétricas dos silos e dos respectivos sistemas de transporte devem atender aos requisitos do item 4.4 desta Instrução Técnica.

4.10.16 Devem ser atendidos os limites de compartimentação horizontal estabelecidos na IT 09. Quando admitida a utilização de sistema de chuveiros automáticos em substituição à compartimentação horizontal, devem ser observados os parâmetros das normas técnicas aplicáveis, especialmente quanto às alturas máximas de cobertura e de armazenamento.

4.10.17 O armazenamento de açúcar embalado em sacos ou outras embalagens, quando caracterizado como depósito, deve ser enquadrado no grupo J, conforme a carga de incêndio e os critérios do Regulamento de Segurança contra Incêndios vigente, não se aplicando os requisitos específicos deste item destinados ao armazenamento de açúcar seco a granel.

5 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

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

_____. ABNT NBR IEC 60079-14 – Atmosferas explosivas – Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas.

_____. ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

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

_____. ABNT NBR 10897 – Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos.

_____. ABNT NBR 11162 – Silos cilíndricos para grãos vegetais.

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

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

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

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

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

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

_____. ABNT NBR ISO 6184-4 – Sistemas de proteção contra explosões – Parte 4: Determinação da eficácia dos sistemas de supressão de explosões.

_____. ABNT NBR ISO/IEC 31010 – Gestão de riscos – Técnicas para o processo de avaliação de riscos.

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 61 – Standard for the Prevention of Fires and Dust Explosions in Agricultural and Food Products Facilities.

NFPA 68 – Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting.

NFPA 69 – Standard on Explosion Prevention Systems.

NFPA 654 – Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosions from the Manufacturing, Processing, and Handling of Combustible Particulate Solids.

FM Data Sheet 7-11 – Conveyors.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. Parecer Técnico nº CCB-003/800/20 – Armazenamento de açúcar.