



ESTADO DO ACRE
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

NORMA TÉCNICA 24/2021

ARMAZENAMENTO EM SILOS UNIDADES ARMAZENADORES DE CEREAIS, OLEAGINOSAS E SUBPRODUTOS A GRANEL

SUMÁRIO

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

1. OBJETIVO

Estabelecer as medidas de segurança para a proteção contra incêndios e explosões para unidades de recebimento, secagem e armazenamento de grãos.

2. APLICAÇÃO

Esta Norma Técnica (NT) aplica-se a toda unidade armazenadora destinada à armazenagem a granel de cereais, oleaginosas e seus derivados.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
 NBR IEC 60079-14 - Atmosferas explosivas – parte 14;
 NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
 NR 10 - Instalações elétricas;
 NR 33 - Trabalho em espaço confinado;
 ROSOLEN, Julio Flávio. Proteção contra incêndio em silo de armazenamento de cereais: Proposta de Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros. Monografia. CAES. CSP-I/03;
 NFPA nº 61 - Standard for the Prevention of Fires and Dust Explosions in Agricultural and Food Products Facilities. Ed. 1999;
 NFPA nº 68 - Guide for Venting of Deflagrations, Ed. 1998;
 NFPA nº 69 - Standard on Explosion evention Systems, Ed. 1997. Fire Protection andbook, 19th Edition.

4. DEFINIÇÕES

4.1 Além das definições constantes da NT-03 Terminologia de segurança contra incêndio, aplicam-se as definições específicas abaixo:

4.1.1 Elevadores agrícolas: equipamentos que efetivam a elevação de grãos.

4.1.1 Esteira transportadora: equipamento constituído por correias de estrutura metálica com longarinas de vigas “U” ou “L”, fixadas nos pisos por cavaletes parafusados, com a finalidade de transportar grãos no sentido horizontal, a grandes distâncias.

4.1.2 Máquina de limpeza: equipamento com sistema de peneiramento oscilatório que efetua a limpeza e a pré-limpeza, retirando o máximo de impurezas dos grãos.

4.1.3 Mícron: medida correspondente a um milésimo do milímetro (mm). É representado pela letra grega μ .

4.1.4 Moega: estrutura da unidade armazenadora que recebe os grãos.

4.1.4 Poeiras: partículas com diâmetro entre 1 a 100 microns. São produzidas geralmente pelo rompimento mecânico de partícula inorgânica ou orgânica, seja pelo simples manuseio de materiais ou em consequência do processo de moagem, trituração, peneiramento e outros; o mesmo que pó.

4.1.5 Poeira agrícola: qualquer material agrícola sólido, finamente dividido em partículas de 420 microns ou menos de diâmetro, que apresente um risco de incêndio, quando disperso e inflamado no ar.

4.1.6 Rosca transportadora: equipamento destinado ao transporte horizontal de carga e descarga de grãos nos silos, máquinas de limpeza, secadores e outros equipamentos, podendo descarregar em mais de um ponto ao mesmo tempo.

4.1.7 Secador: equipamento que reduz a umidade dos grãos.

4.1.8 Silo: estrutura destinada ao armazenamento a granel de cereais, oleaginosas e seus derivados. Os silos podem ser horizontais ou verticais.

4.1.8.1 Silo Vertical: altura maior que a dimensão da base. Podem ser metálicos ou de concreto, com fundo plano ou cônico.

4.1.8.2 Silo Horizontal: A dimensão horizontal prevalece sobre a vertical. Construídos normalmente em concreto, com fundo plano, e taludes semi “V” e “V” e em fundo “W”.

4.1.9 Transportador de Arraste: tipo de transportador que utiliza uma corrente e pás para o transporte de grãos.

4.1.10 Ventilador ou exaustor: equipamento que faz a movimentação de ar forçado (insuflação ou aspiração).

5. PROCEDIMENTOS

5.1 Medidas de segurança contra incêndio e pânico

5.1.1 As medidas de segurança contra incêndio e pânico serão exigidas conforme tabela específica prevista no Anexo-A da NT-01 e deverão obedecer

aos critérios estabelecidos nas respectivas normas técnicas do CBMAC.

5.1.2 Além das medidas de segurança contra incêndio e pânico exigidas conforme NT-01, deverão ser aplicadas aquelas especificadas nesta norma técnica.

5.2 Estrutura

5.2.1 O material de construção do silo deve ser incombustível.

5.2.2 Cada silo deve ter ao menos um respiro na cobertura. Os respiros devem ser curvados ou inclinados para evitar a entrada de água e devem ser dimensionados adequadamente para atender à sua finalidade.

5.2.3 A fixação da cobertura dos silos metálicos deve ser dimensionada de forma a oferecer resistência inferior à força necessária para o rompimento das laterais do silo em caso de explosão em seu interior, garantindo a separação da cobertura e manutenção da integridade das laterais do silo.

5.3 Instalações elétricas

5.3.1 As instalações elétricas devem atender à NBR 5410 e NBR IEC 60079-14.

5.3.2 Todas as luminárias da área de risco, inclusive as de emergência, devem ser à prova de explosão e de pó.

5.3.3 A estrutura dos silos, demais estruturas metálicas e equipamentos elétricos localizados em áreas onde possa ocorrer o acúmulo de poeira agrícola devem ser devidamente aterrados conforme normas técnicas específicas, com o objetivo de se evitar o acúmulo de cargas elétricas que gerem eletricidade estática.

5.4 Proteção contra descargas atmosféricas

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

5.5 Monitoramento da temperatura

5.5.1 Deve ser disponibilizado aos operadores dos secadores de grãos, por meio digitalizado ou através de tabela fixada em local visível, as faixas de temperatura de secagem indicadas para cada tipo de grão a ser introduzido no secador.

5.5.2 Devem ser instalados sensores que indiquem ao operador a temperatura de entrada

de ar aquecido no secador, bem como a temperatura do ar em sua exaustão. Esses sensores deverão estar acoplados a alarmes de tal forma que os operadores sejam avisados toda vez que a temperatura de secagem e/ou a temperatura de exaustão ultrapassar o limite de segurança estabelecido para operação.

5.5.3 Os locais destinados ao armazenamento de grãos devem possuir sistema de monitoramento de temperatura em toda sua extensão. O número e localização dos sensores de temperatura devem estar de acordo com a recomendação do fabricante do sistema.

5.5.4 O sistema citado no item anterior deve ser constantemente monitorado ou automatizado, de forma a emitir alerta em caso da temperatura, em qualquer ponto do local de armazenamento, ultrapassar o limite seguro de trabalho para o tipo de grão armazenado.

5.6 Controle de poeira agrícola

5.6.1 Os locais onde possa haver acúmulo de poeiras agrícolas devem ser constantemente monitorados e limpos.

5.6.2 Todos os locais confinados devem ser providos de ventiladores ou exaustores à prova de explosão, com acionamento manual ou automático, devidamente dimensionados para permitir a retirada de poeiras agrícolas, gases inflamáveis e consequente renovação do ar.

5.6.3 Os dutos de transporte de pó devem ser dotados de sistema de aterramento contra descargas elétricas.

5.7 Alívio de explosão

5.7.1 Todas as edificações, estruturas e equipamentos onde exista o risco de explosão devido ao acúmulo de poeira agrícola e gases inflamáveis devem contar com dispositivos de alívio de explosão, de acordo com as normas técnicas (NFPA's em referências – Item 3).

5.7.2 Todos os equipamentos, dutos, silos de pó e coletores no interior dos quais a poeira fica confinada, devem ser dotados de alívio de explosão, devidamente dimensionados, de acordo com as normas técnicas (NFPA's em referências – Item 3).

5.7.3 Quando houver apresentação de projeto técnico para análise junto ao CBMAC, a localização e características dos dispositivos de alívio de explosão devem ser indicadas em planta baixa, bem como especificados no memorial descritivo.

5.8 Treinamento dos brigadistas (RECOMENDATÓRIO)

5.8.1 Os brigadistas poderão receber treinamento específico, além daquele previsto na NT-17, acerca da correta operação e funcionamento de equipamentos existentes nas instalações, tais como: esteiras transportadoras, fornalhas, ventiladores, exaustores e outros equipamentos onde possam ocorrer incêndios ou contribuir para sua propagação.

5.8.2 O treinamento a que se refere o item anterior deverá ser providenciado pelo responsável pela edificação e ser ministrado por técnico habilitado.

5.8.3 A critério do responsável pela edificação poderão ser ministrados aos brigadistas outros treinamentos relacionados a procedimentos internos da empresa em casos emergenciais.

5.9 Disposições gerais

5.9.1 As roscas transportadoras devem ser completamente fechadas em carcaças metálicas, com tampas de abertura livre na extremidade de descarga e no acoplamento do eixo. Exceção aplica-se às roscas varredoras que trabalham na descarga de silos.

5.9.2 O armazenamento de combustível líquido ou gasoso utilizado pelo secador de grãos deve atender aos requisitos de segurança previstos nas Normas Técnicas do CBMAC.

5.9.3 Secadores de grãos que utilizem combustível sólido devem ter as fornalhas instaladas isoladamente do secador, ligando-se a esse exclusivamente por duto fechado, o qual deve possuir sistema de quebra de fagulhas, de forma a reduzir o risco de passagem destas para o secador.

5.9.4 Os transportadores verticais e horizontais devem ser dotados de sensores automáticos de movimento, que proporcionem o desligamento automático dos motores em caso de desacoplamento (escorregamento) da correia ou corrente.

5.9.4.1 Os transportadores verticais e horizontais devem ser dotados de correias anti chamas para impedir a propagação de incêndio.

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

5.9.6 Sempre que necessário os grãos devem ser aerados a fim de se evitar sua decomposição e consequente emissão e acúmulo de vapores inflamáveis.

5.9.7 Para o processo de secagem de grãos deverá ser previsto um sistema de fechamento das entradas de ar dos secadores, visando à extinção de princípios de incêndio através do abafamento.

5.9.8 Os secadores devem estar localizados de forma a minimizar a exposição de outras edificações (inclusive outros secadores) ao fogo em caso de incêndio, a fim de se evitar sua propagação através da irradiação.

5.9.9 Os secadores devem ser constituídos de material incombustível, dotados de dispositivos (*dampers* de emergência) que permitam seu rápido descarregamento por via alternativa em local seguro e que não cause danos a outras edificações devido à exposição ao calor proveniente da queima do produto em caso de incêndios.

5.9.10 Quando for exigido sistema de alarme, as botoeiras de acionamento deverão ser instaladas em área externa aos silos, próximo às saídas de emergência, se houver. Os demais parâmetros do sistema deverão seguir aos requisitos da NT-19.

5.9.11 No ato da inspeção deverão ser exigidos laudos com pareceres conclusivos sobre a inspeção/manutenção dos sistemas exigidos nesta NT, emitidos por profissionais habilitados e devidamente anotados no CREA-AC, além dos demais laudos ou Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) exigidos em normas específicas.