

# **CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE RORAIMA**

## **Diretoria de Prevenção e Serviços Técnicos**

### **NORMA TÉCNICA N°. 27/2021**

#### **Armazenamento em silos**

#### **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 explosão em silos, atendendo ao previsto na Lei Complementar nº 082/2004 - Código Estadual de Proteção Contra Incêndio e Emergência de Roraima (CEPCIE).

## 2 APLICAÇÃO

Esta Norma Técnica (NT) aplica-se a toda estrutura de recebimento, beneficiamento e armazenagem de produtos agrícolas e seus derivados, entre eles: sementes oleaginosas, sementes agrícolas, legumes, açúcar, insumos, entre outros produtos, farinhas, insumos, entre outros produtos.

## 3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5419**: Proteção contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saídas de emergência. Rio de Janeiro, 2001.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR. **IT 27**: Armazenamento em silos. São Paulo, 2018.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR. **NT 24**: Armazenamento em silos – Unidades armazenadores de cereais, oleaginosas e subprodutos a granel. Goiás, 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 12**. Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Brasília, 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 18**. Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília, 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 33**. Trabalho em espaço confinado. Brasília, 2012.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 61**: Standard for the Prevention of Fires and Dust Explosions in Agricultural and Food Products Facilities. EUA, 2017.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 69**: Standard on Explosion Prevention Systems. EUA, 2014.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 654**: Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosions from the Manufacturing, Processing, and Handling of Combustible Particulate Solids. EUA, 2017.

## 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 Áreas de apoio:** São consideradas áreas de apoio das unidades de armazenamento: guaritas, escritórios, plataformas de pesagem, almoxarifados, refeitórios, alojamentos, casas de ferramentas, oficinas, garagens, moradias, tendas, depósitos de agrotóxicos, depósitos de lenha, tanques de combustíveis, cabines de alta tensão ou outras edificações presentes nas unidades de armazenamento que não estejam envolvidas diretamente no manejo dos produtos agrícolas.

**4.1.2 Área Técnica:** área na qual se espera a permanência humana apenas para ações de inspeção, limpeza, manutenção ou operação de curto prazo, tais como: plataformas acopladas a silos, a elevadores de produtos agrícolas, a máquinas de limpeza e pré-limpeza, a secadores, a filtro de mangas e coletores de pó diversos, a carregador/descarregador de navio, a torres metálicas, e a demais equipamentos e estruturas que estejam envolvidas diretamente no manejo dos produtos agrícolas, além das passarelas destinadas ao suporte de transportadores de produtos agrícolas e passarelas de interligação de áreas técnicas distintas.

**4.1.3 Armazém graneleiro:** Estrutura horizontal destinada ao armazenamento de produtos agrícolas e seus derivados a granel.

**4.1.4 Armazém não graneleiro:** Estrutura horizontal destinada ao armazenamento de insumos, produtos agrícolas e seus derivados ensacados.

**4.5 Balança de fluxo contínuo:** Trata-se de um sistema de pesagem por bateladas automáticas e intermitentes. Seu projeto de três câmaras consiste de silo pulmão, silo balança e silo receptor.

**4.1.6 Ciclone antifagulhas:** Câmara localizada entre a fornalha e o secador, com a finalidade de impedir a passagem de fagulhas para o interior do secador.

**4.1.6 Elevadores de produtos agrícolas:** Equipamentos utilizados para o transporte no plano vertical, elevando os produtos agrícolas de um nível inferior a outro mais elevado através de componentes fixados em correntes ou correias.

**4.1.7 Esteira transportadora (Correia Transportadora):** Realizam o transporte na posição horizontal e/ou inclinada, deslizando sobre roletes. Podem ser reversíveis, isto é, movimentam materiais nos dois sentidos. Podem ser duplas, neste caso transportam simultaneamente nos dois sentidos.

**4.1.8 Filtro de Mangas:** Equipamento que faz a coleta do ar impuro através de coifas e realiza o processo de filtragem pela passagem do ar forçado através de mangas onde as partículas ficam retidas. Com o tempo, o acúmulo de substâncias retidas cria uma barreira que também atua como meio filtrante, porém, deve-se ter o cuidado de manter o filtro sempre limpo.



**Figura 1** – Elevador agrícola (tombador)

**4.1.9 Fitossanitários:** Produtos que servem para combater as pragas ou para aumentar a produtividade agrícola.

**4.1.10 Fornalha:** Local onde ocorre a queima de combustíveis para a formação do calor necessário ao processo de secagem dos grãos dentro do secador.

**4.1.11 Insumos:** Os insumos independentemente do sistema de produção (agroecológico ou convencional) classificam-se em três tipos:

**4.1.11.1 Biológicos:** Compreendem produtos de origem animal ou vegetal.

Exemplos: restos de culturas (palhas, ramos, folhas) ou esterco usados como adubos, sementes e mudas, extratos de plantas (caldas à base de vegetais), fertilizantes orgânicos líquidos, adubos verdes, micro-organismos encontrados no ambiente natural, algas e outros produtos de origem marinha, resíduos industriais do abate de animais.

**4.1.11.2 Químicos ou Minerais:** Compreendem tanto substâncias provenientes de rochas, quanto aquelas produzidas artificialmente pela indústria.

Exemplos: termofosfatos, caldas bordalesa e sulfocálcica, pós de rochas, micronutrientes, calcários (para calagem), agrotóxicos, fertilizantes altamente solúveis (usados na agricultura convencional), fertilizantes de baixa solubilidade (aceitos pelas correntes agroecológicas) e aqueles a base de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio).

**4.1.11.3 Mecânicos:** Compreendem máquinas, equipamentos agrícolas e seus componentes. Exemplos: tratores e seus implementos (arados, adubadoras, roçadoras, pulverizadores, etc.), armadilhas para insetos, plásticos para cobertura de canteiros, equipamento de irrigação

**4.1.12 Máquina de limpeza:** Máquina para limpeza de produtos agrícolas que executam a remoção de impurezas, tanto através da aspiração quanto pelas peneiras.

**4.1.13 Máquina de pré-limpeza:** Máquina específica para diminuir o teor de impureza dos produtos agrícolas, instalada antes do secador. Seu funcionamento é por sistema de aspiração e peneiras.

**4.1.14 Micrometro:** Medida correspondente a um milésimo do milímetro ( $10^{-6}$  mm). Sua representação é dada por  $\mu\text{m}$  (letra grega *mi* seguida da abreviatura de metro).

**4.1.15 Moega:** Local para descarga de produtos agrícolas a granel que fluem por gravidade a um transportador vertical (elevador) ou horizontal (*redler*, rosca ou fita transportadora).



**Figura 2** - Moega

**4.1.16 Plataforma de descarga (Tombador agrícola):** Equipamento utilizado para a descarga dos produtos agrícolas, comumente hidráulico, que bascula o caminhão ou carreta. O tombamento pode ser no sentido longitudinal ou lateral.

**4.1.17 Poeiras (o mesmo que pó):** São partículas com diâmetro entre 1 a 100  $\mu\text{m}$ , 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.

**4.1.18 Poeira agrícola:** Qualquer material agrícola sólido, finamente dividido em partículas orgânicas menores que 420 $\mu\text{m}$  de diâmetro.

**4.1.19 Registro do Silo:** Peça situada geralmente na base do silo, dentro dos túneis de manutenção, por onde se faz a retirada dos grãos armazenados.

**4.1.20 Rosca helicoidal (TRUA):** Equipamento destinado ao transporte de produtos agrícolas, podendo descarregar em mais de um ponto ao mesmo tempo. É recomendado para pequenas distâncias, que contém um helicóide sem fim.



**Figura 3** - Rosca sem fim (TRUA)

**4.1.21 Secador:** Equipamento utilizado para secagem dos produtos agrícolas, os quais permanecem em seu interior até obterem a umidade desejada. O calor necessário para este processo é comumente oriundo de sistemas de aquecimento do ar (fornalhas a lenha, queimadores de gás e trocadores de calor). Possuem um sistema de movimentação do ar realizado através de ventiladores e possuem um sistema de transporte dos produtos agrícolas (elevadores, roscas transportadoras ou esteiras transportadoras).

**4.1.22 Silo:** Estrutura destinada ao armazenamento de produtos agrícolas e seus derivados a granel, podendo ser vertical ou horizontal.

**4.1.23 Silos ventiláveis:** Estrutura de armazenamento de grãos destinados a sementes, localizados no interior das unidades de beneficiamento de sementes.

**4.1.24 Transportador horizontal de corrente (Redler):** Tipo de transportador de produtos agrícolas que utiliza uma corrente para o transporte dos grãos.



**Figura 5 - Redler**

**4.1.25 Ventilador ou exaustor:** Equipamento que faz a movimentação de ar forçado (insuflação ou aspiração).

**4.1.26 Elevadores agrícolas:** equipamentos que efetivam a elevação de grãos;

## **5 PROCEDIMENTOS PARA ESTRUTURA, SAÍDAS E ACESSOS**

### **5.1 Estrutura**

**5.1.1** O material de construção do silo e equipamentos de transporte e processo deve ser incombustível ou possuir propriedade antiestática.

**5.1.2** A cobertura do silo deverá ser dotada de vedação contra água.

**5.1.3** Cada silo deve ser dotado de ao menos um respiro na cobertura para propiciar a saída dos gases aquecidos e do pó, devendo ser projetado e construído para evitar a entrada de água.

**5.1.4** Silos devem ser construídos de forma enfraquecida na cobertura em relação ao corpo, de forma a permitir a separação neste ponto em caso de explosão no seu interior.

### **5.2 Acessos aos silos, elevadores e túneis de quaisquer natureza**

**5.2.1** Os silos verticais com diâmetro externo superior a 10 m deverão ser dotados de escada helicoidal (caracol) de degraus, com ou sem espelho, do lado externo do corpo, que permitam acesso a janela de inspeção, sendo vedado o uso de escada do tipo marinheiro.

**5.2.1.1** Nos silos com diâmetro externo até 10 m a escada do tipo caracol citada no item 5.2.1.1 poderá ser substituída por escada do tipo marinheiro.

**5.2.2** As escadas sem ou com espelhos devem ser projetadas e construídas conforme os itens 12.74 ou 12.75 da NR 12 ou norma que venha a substituí-la, devendo observar que:

- a. nas áreas de apoio e suas respectivas rotas de fuga a largura mínima dos degraus e da plataforma de descanso, assim como o comprimento mínimo da plataforma de descanso, deve ser de 0,80 m, sendo aceito 0,60 m no caso de edificações existentes;
- b. em local sujeito ao acúmulo de grãos e sujidades o degrau e o piso da plataforma de descanso devem apresentar estrutura vazada.

**5.2.1.3** Nos casos em que as escadas externas forem fixadas junto à parede do silo, estas não devem ter um espaçamento maior que 0,15 m (quinze centímetros) da estrutura.

**5.2.1.3.1** Nos casos que não for possível atender o espaçamento livre máximo citado no item 5.2.1.3 poderá ser instalado um elemento de proteção ou anteparo (chapa metálica) para reduzir o vão e adequar o espaçamento livre máximo de 0,15 m, desde que:

- a. o espaçamento livre máximo, medido antes da instalação do anteparo, não exceda 0,30 m;
- b. o elemento de proteção ou anteparo seja capaz de conter o trabalhador, evitando sua queda;
- c. não apresente arestas que possam oferecer riscos à saúde e segurança do trabalhador.

**5.2.1.4** Nos casos em que a unidade armazenadora possua silos verticais em linha poderá ser adotada uma escada a cada 2 (dois) silos, desde que haja passarela de interligação entre eles com a mesma largura da escada.

**5.2.1.5** Fica vedado o uso de escadas marinheiro nas áreas de apoio, salvo nos casos de comprovada inviabilidade operacional ou impossibilidade técnica de construção das escadas previstas nos itens 5.2.1.1 a 5.2.1.4, devidamente atestada.

**5.2.1.6** As escadas fixas do tipo marinho devem ser projetadas e construídas conforme item 12.76 da NR 12 ou norma que venha a substituí-la.

**5.2.1.7** São proibidos redes e equipamentos elétricos desprotegidos próximos às escadas.

## **5.2.2 Guarda corpos**

**5.2.2.1** É obrigatória a adoção de guardas nas escadas de degraus com ou sem espelhos, nas plataformas, rampas, e demais meios de acesso, exceto nas escadas marinho, que possuam altura de queda (desnível) superior a 1 m, medida entre as faces do piso superior e imediatamente inferior, desde que este último impeça a queda do trabalhador.

**5.2.2.1.1** Os guarda corpos destinados as áreas técnicas e os destinados as áreas de apoio quem não se constituam como rotas de fuga, poderão ser projetados e construídos de modo a atender às especificações do item 12.70 da NR 12 ou outra que venha a substituí-la.

**5.2.2.1.2** Os guarda corpos destinados as rotas de fuga das áreas de apoio deverão atender as exigências da NT 11.

**5.2.2.2** As guardas devem ser confeccionadas em materiais resistentes a intempéries e corrosão.

**5.2.2.3** As guardas não poderão possuir pontas de elementos construtivos ou arestas que possibilitem o enroscamento de roupas, materiais de resgate ou equipamentos de combate a incêndios.

## **5.2.3 Acesso ao interior do silo**

**5.2.3.1** Junto às janelas de inspeção do teto dos silos com diâmetro igual ou superior a 10 m, deverá ser prevista plataforma externa com arestas mínimas de 2,00 m x 1,00 m para trabalho de resgate e colocação dos equipamentos de salvamento, de modo a garantir que o resgatista não fique suspenso em vão aberto.

**5.2.3.2** Deverá ser prevista estrutura que permita que permita o ancoramento dos equipamentos de resgate com resistência mínima de 5 kN. Esta estrutura deverá ter os pontos de ancoragem a uma altura de, no mínimo, 2,00 m acima do nível da janela de inspeção superior para o trabalho de resgate.

**5.2.3.3** No interior dos silos ou armazéns graneleiros deverão ser dispostos pontos de ancoragem (argolas) a cada 4,0 m constados a partir do fundo do silo ou do armazém graneleiro. No plano horizontal, os pontos de ancoragem deverão se dispostos a cada 15 m. Esses pontos deverão possuir resistência mínima de 5 kN, pois serão usados para fixação de cabo-guia nas atividades rotineiras e servirão de ancoragem para atividades de resgate.

**5.2.3.3.1** Em silos, os pontos de ancoragem mencionados no item 5.2.3.3 poderão ser substituídos por viga continua do tipo

“monotrilho”. A viga deverá ser disposta de maneira a permitir acoplamento de dispositivo de deslocamento horizontal que contemple toda a circunferência interna da estrutura.

**5.2.3.4** Nos silos com diâmetro maior que 7 m deverá ser prevista uma janela de inspeção e resgate na parte superior do silo, a qual deverá possuir área mínima de 1,20m<sup>2</sup>, sendo que uma das dimensões deve ter o mínimo de 1 m.

**5.2.3.5** Quando existente, a janela de inspeção lateral deverá ter diâmetro mínimo de 0,60 m.

## **5.2.4 Acessos aos poços de elevadores de produtos agrícolas e túneis**

**5.2.4.1** Os tuneis devem possuir no mínimo dois acessos em posições opostas.

**5.2.4.2** Ao menos um dos acessos aos túneis deve ser providos de escadas em “L” ou “U”, com largura mínima de 0,80 m, podendo os demais ser por escada do tipo marinho.

**5.2.4.2.1** Nas unidades existentes poderá ser aceito a largura mínima livre de 0,60, assim como o uso de escada do tipo marinho, observado o item 5.2.1.6

**5.2.4.3** Internamente, os túneis devem ter altura mínima de 2,00 m e largura mínima de 0,80 m de espedo livre, sendo a largura medida entre o equipamento e a parede, no caso de um equipamento, ou entre equipamentos, no caso de dois ou mais equipamentos.

**5.2.4.4** O poço de acesso ao pé do elevador de produtos agrícolas pode ser considerado como um dos acessos ao túnel, devendo ser observado os requisitos do item 5.2.4.2.

**5.2.4.5** Todos os acesso deverão ser sinalizados na cor amarela.

## **5.2.5 Distâncias máximas a serem percorridas**

**5.2.5.1** A distância máxima a ser percorrida dentro dos túneis de manutenção até o acesso a uma saída não deverá ultrapassar 100 metros.

**5.2.5.2** A distância total a ser percorrida até que o operador tenha acessado o ambiente externo é de 120 metros, ou seja, 100 metros dentro dos túneis e mais 20 metros em escadarias.

**5.2.5.3** Os armazéns graneleiros devem possuir no mínimo duas saídas em posições opostas, com corredor comum de acesso a ambas, seja para acesso aos túneis como para acesso ao depósito de grãos.

**5.2.5.4** A distância total a ser percorrida dentro dos depósitos de produtos fitossanitários é de 30 metros.

## **5.2.6 Afastamento entre edificações**

**5.2.6.1** As áreas de apoio deverão estar isoladas das estruturas que recebem, movimentam, beneficiam e armazenam cereais.

**5.2.6.1.1** A distância mínima deve ser calculada conforme a NT 07 – Separação entre Edificações ou Locais de Risco.

**5.2.6.1.2** A instalação de paredes corta-fogo com o TRRF de 120 min que se interponham entre as áreas de apoio e as outras estruturas reduz pela metade o valor do distanciamento calculado.

**5.2.6.2** Os depósitos de lenha devem distar, no mínimo, 15 m das edificações.

## **6 PROCEDIMENTOS PARA AS MEDIDAS DE SEGURANÇA**

### **6.1 Rotinas**

**6.1.1** A quantidade de componentes da Brigada de incêndio deve ser de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1:** composição da brigada de incêndio

<b>População fixa</b>	<b>Até 2</b>	<b>Até 4</b>	<b>Até 8</b>	<b>Até 10</b>	<b>Acima de 10</b>
<b>Quantidade de brigadistas</b>	2	4	6	8	Acrescer 01 para cada 10 pessoas

**6.1.2** A brigada de incêndio *deve possuir nível de treinamento avançado*, adotando-se os Anexos da NT 17.

**6.1.2.1** Os módulos de Resgate de vítimas em espaços confinados e Resgate de vítimas em altura são obrigatórios no treinamento.

**6.1.3** As instalações e os equipamentos deverão contar com um constante programa de limpeza e manutenção para retirar o acúmulo de poeira e evitar que tais locais estejam sujeitos ao fogo e explosões. Será exigida apresentação de ART/RRT da manutenção anualmente quando a unidade não apresentar no quadro de funcionários o emprego de profissional habilitado para tal procedimento.

### **6.2 Instalações elétricas, iluminação de emergência e sinalização de emergência**

**6.2.1** As instalações elétricas devem atender à NBR 5410.

**6.2.2** O sistema de iluminação de emergência deverá estar de acordo com a NT 18 – Sistema de iluminação de emergência.

**6.2.2.1** Todas as luminárias das áreas onde há formação de poeira, inclusive as luminárias de emergência, devem ser à prova de pó e explosão.

**6.2.3** A sinalização de emergência deverá estar de acordo com a – Sistema de Sinalização de Emergência.

### **6.3 Sistema de detecção e alarme**

**6.3.1** Sistema de alarme deverá ser instalado de acordo com a NT 19 – Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio.

**6.3.2** Em cada acesso aos túneis, nas entradas dos armazéns graneleiros e dos silos deverão ser instalados acionadores de alarme, sendo dispensada a instalação de acionadores manuais no interior dos túneis.

**6.3.3** Deverão ser instalados detectores de temperatura, ou outro adequado ao ambiente, ao longo dos túneis de manutenção.

**6.3.4** A exigência do Sistema de detecção e alarme para as áreas de apoio deverá ser conforme as exigências da NT 01 – Procedimentos administrativos, sendo o seu dimensionamento previstos, conforme a NT 19.

### **6.4 Extintores de incêndio**

**6.4.1** Os espaços confinados com possíveis acumulações de poeiras não devem possuir extintores portáteis ou equipamentos pressurizados, uma vez que a movimentação do ar nestes locais com concentração de pó pode incorrer em explosão.

**6.4.2** As demais áreas deverão ter extintores de acordo com a NT 21 – Sistema de proteção por extintores de incêndio.

### **6.5 Proteção por hidrantes**

**6.5.1** As edificações deverão ser protegidas por pelo menos 01 sistema de hidrantes, obedecendo-se os critérios estabelecidos na NT 22 – Sistema de Proteção por Hidrantes.

**6.5.1.1** Estão dispensadas desta exigência as edificações destinadas ao recebimento, movimentação e depósito de sementes, grãos e assemelhados.

**6.5.1.2** Nas áreas destinadas à beneficiamento de sementes, grãos e assemelhados, deve-se adotar o conceito de hidrantes externos previsto na NT 22.

**6.5.2** Para as áreas de armazenamento de líquidos combustíveis e inflamáveis, deverá ser observada a NT 25 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis.

### **6.6 Proteção contra descargas atmosféricas e energia estática**

**6.6.1** Deverá ser previsto SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas) para todas as edificações e estruturas metálicas de Manuseio e Armazenagem dos produtos agrícolas, adotando-se a NBR 5419.

**6.6.2** 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.

**6.6.3** Preferencialmente as correias de transporte dos grãos devem ser do tipo antiestática.

### **6.7 Locais confinados**

**6.7.1** A poeira gerada deve ser constantemente retirada de todos os pontos de produção de pó dentro da unidade armazenadora e instalações de movimentação como, por exemplo: poço e túnel da moega, poço do elevador, registro dos silos, túneis de transporte e de manutenção.

**6.7.2** Todos os locais confinados devem ser providos de exaustores ou ventiladores à prova de explosão, com acionamento manual ou automático, devidamente dimensionados para garantir a renovação de ar.

**6.7.3** Quando o despoejamento ao longo dos túneis for feito através de filtros de manga, suas coifas de coleta de poeira devem ser dispostas próximo ao registro de descarga do silo (local de maior produção de pó).

**6.7.3.1** Os dutos coletores de pó do sistema de filtro de manga dispostos ao longo dos túneis deverão ser providos de sistema de detecção e extinção de faísca para minimizar o risco de um incêndio ou ignição de uma explosão devido a faíscas e partículas quentes que são transportadas através dos dutos.

**6.7.4** A poeira coletada deve ser armazenada fora do local de risco, salvo quando utilizados filtros pontuais, que dispensam tubulações para transporte do fluido captado.

**6.7.5** O sistema de exaustão para controle de poeira deverá garantir circulação de ar suficiente para que não haja concentração de poeira maior que 20,00 g/m<sup>3</sup> de ar. O sistema deverá prover, no mínimo, a taxa de 30 renovações do ar por hora.

**6.7.6** Os equipamentos destinados à exaustão dos ambientes devem ser submetidos a manutenção constante, não sendo permitida a movimentação dos grãos sem que os mesmos estejam em funcionamento. A ligação dos equipamentos de transporte e dos exaustores deve ser dependente entre si, de tal forma que não seja possível a movimentação dos produtos sem o acionamento dos exaustores.

**6.7.7** A adoção de transportadores verticais de corrente (TR) vedados faz com que as poeiras permaneçam em seu interior, podem ser alternativas para as unidades armazenadoras existentes no controle da poeira do ambiente ao facilitar a ventilação e diluição de atmosfera explosiva.

**6.7.8** Todos os equipamentos enclausurados de processo e outras instalações onde a poeira pode ficar confinada devem ser dotados de alívio de explosão devidamente dimensionados conforme as normas técnicas referenciadas ou normas que venham a substituí-las. Esses dispositivos devem ser indicados em planta baixa e devidamente destacados nos locais de instalação com cor distinta da estrutura para conferência do vistoriador.

## **6.8 Secadores**

**6.8.1** Os secadores devem ser dotados de sensor para monitoramento da temperatura, devendo ser previsto forma de controle que permita manter a massa de grãos a uma temperatura segura, prevenindo incêndios. Tal sistema de controle pode ser caracterizado por alarmes sonoros, que

demandem a atenção do operador e realização de procedimentos operacionais preventivos, ou acionamento de dispositivos que controle automaticamente a temperatura, ou a soma de ambos.

**6.8.2** Os secadores devem ser dotados de dispositivos para fechamento total e efetivo das entradas de ar, de forma que possibilitem a extinção de chamas nos produtos agrícolas presentes em seu interior através do abafamento. Esses dispositivos devem fazer cessar as fontes de ar que adentram o equipamento até que seja feita a retirada do material (em brasa) e devem ser posicionados do lado de fora dos secadores para conferência visual de sua funcionalidade.

**6.8.3** Para o controle do incêndio, deve-se seguir os seguintes passos:

- a.** o operador deve fechar todas as entradas de ar do secador;
- b.** desligar imediatamente os exaustores e
- c.** ventiladores;
- d.** parar de alimentar o forno;
- e.** fechar todos os registros de ar do secador e do forno;
- f.** desligar os equipamentos;
- g.** desligar os elevadores de alimentação;
- h.** ao parar o fogo, descarregar o produto e limpar rigorosamente o secador;
- i.** caso o foco tenha atingido proporções maiores, abafar o secador conforme indicado nos itens de “a” a “f”, porém fazendo simultaneamente a descarga do produto.

*Nota: Nunca descarregar o secador sem apagar o foco de incêndio. Isto evita a formação de espaços vazios na torre, pois com a chegada das impurezas pode-se perder o controle do fogo. Somente em último caso deverá ser descarregado o produto seco.*

## **7 ARMAZÉNS DE INSUMOS E INDÚSTRIAS DE CAL**

### **7.1 Generalidades**

**7.1.1** A carga de incêndio dos diversos insumos deve ser levantada conforme a NT 14 – Carga de Incêndio.

**7.1.2** Os armazéns de defensivos agrícolas deverão manter uma distância mínima de 6 metros entre edificações para facilitar a movimentação de veículos de emergência em caso de incêndio.

**7.1.3** Os armazéns de defensivos agrícolas deverão ser construídos com material que atenda ao TRRF de 120 minutos.

**7.1.4** Os armazéns devem ter pé direito calculado para otimizar a ventilação natural diluidora.

## **7.2 Sinalização e acessos dos armazéns de estocagem para fitossanitários**

**7.2.1** Devem existir em lugar visível as seguintes indicações/referências:

- a. Armazém de produtos fitossanitários;
- b. Proibida a entrada de pessoas estranhas ou não autorizadas;
- c. Proibido fumar.

**7.2.2** Os acessos ao depósito devem ser por dois lados ou mais, para o resgate.

**7.2.3** Se houver escritório dentro do armazém, este deve ter pelo menos uma saída que não tenha comunicação com o depósito.

## **7.3 Contenções**

**7.3.1** Os armazéns deverão possuir sistema de contenção de resíduos, como: sistema selado, composto de ralos, drenos, diques, (lombadas ou muretas nas saídas - 20 cm de altura) e canaletas, que levem os resíduos a um tanque ou dique de contenção dimensionado de forma a conter o volume dos produtos armazenados e mais o volume do reservatório previsto para combate a incêndios.

## **7.4 Indústrias de cal**

Para as indústrias e locais de armazenamento de cal aplica-se também:

**7.4.1** Os fornos industriais destinados à calcinação devem ser construídos solidamente e revestidos com material refratário.

**7.4.2** A parede entre o forno industrial e o depósito de serragem deve possuir TRRF mínima de 4 horas.

**7.4.3** Na existência de estrutura metálica da edificação ou do telhado, estas devem distar, no mínimo, 8 metros da estrutura do forno. Caso a distância seja menor, as estruturas não poderão ser engastadas na parede do depósito de serragem, devendo ser autoportantes.

## **8 DISPOSIÇÕES GERAIS**

**8.1** Os transportadores verticais e horizontais deverão ser dotados de sensores de temperatura nos mancais dos conjuntos motores e motrizes que movimentam o sistema, e sensores de movimento para monitorar o escorregamento da correia ou corrente. Caso os sensores detectem elevação anormal da temperatura do mancal e/ou escorregamento da correia ou corrente, devem desligar automaticamente os motores

**8.2** As unidades devem 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.

**8.3** Na vistoria será exigido ART, RRT ou TRT do aterramento elétrico dos componentes eletromecânicos e pontos geradores de cargas eletrostáticas.

**8.4** É recomendada a instalação de sistema automático de combate a incêndio nas áreas de túneis e de manutenção

**8.5** Indicadores de pontos aquecidos devem ser instalados em todos os silos, exceto nos silos de expedição e impureza

**8.6** O número e a localização dos detectores devem estar de acordo com as especificações do fabricante do sistema de termometria

**8.7** Os casos omissos nesta Norma serão resolvidos por Comissão Técnica, do CBMRR.