**PREVENÇÃO DE INCÊNDIO EM SILOS E ARMAZENS – IMPACTO DA RESOLUÇÃO TÉCNICA CMBRS Nº 22 NAS UNIDADES DO RIO GRANDE DO SUL.**

Celestino Rossi¹

**Resumo:** O sistema de armazenagem de grãos no Brasil, regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento exige certificação das unidades armazenadoras de grãos determinando requisitos obrigatórios dentre os quais se enquadram os sistemas de segurança que envolvem a prevenção e combate a incêndios e explosões. A análise da atual situação legal nos remete a uma série de Normas Técnicas e prescrições que devem ser observadas e aplicadas nestas unidades. A entrada em vigor da Resolução Técnica CMBRS nº 22, aplicada somente no Estado do Rio Grande do Sul, que trata especificamente da prevenção de incêndios em silos e armazéns, conjugada com a NR-10, NR-33, ABNT NBR 16.385 e as Normas Técnicas da série NBR IEC 60079, impõem desafios na adequação das unidades armazenadoras a nova regulamentação. Este artigo demonstra, através da análise do atual cenário do setor gaúcho e legislação aplicada, que os novos sistemas de segurança previstos para serem implantados, iram demandar projetos e instalações de alta complexidade, causando um alto impacto nos custos para a adequação e operação das unidades.

**Palavra-chave**: Silos. Armazéns. Prevenção. Explosão.

**1 INTRODUÇÃO**

A prevenção e combate a incêndio em silos e armazéns no Estado do Rio Grande do Sul, se baseia na aplicabilidade de uma série de Normas Técnicas Nacionais e Internacionais além da própria Legislação Estadual dada pela Lei 14.376 de 26 de dezembro de 2013, suas

atualizações e Resoluções Técnicas aplicáveis.

A atividade de armazenagem de grãos envolve particularmente altos riscos devido a probabilidade de formação de atmosferas explosivas por poeira combustível originada nos processos de transporte e processamento de cereais. Neste caso, as instalações passam a contar com áreas classificadas devendo atender a normas específicas para instalações elétricas e controle de fontes de ignição.

O controle dos riscos de explosão e incêndio nas unidades armazenadoras é previsto na certificação destas unidades, instituída e regulada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

1. Autor, Arquiteto e Urbanista, (UFRGS 1991), Especialista em Desenvolvimento Urbano e Gestão Ambiental (UNIVILLE 2012), Especialista em Design Industrial (UCS 2009), Especialista em Projetos de Prevenção e Combate a Incêndios: rossi@rossiexplo.com.br

Este trabalho busca demonstrar que as diversas legislações e requisitos de certificação, no Estado do Rio Grande do Sul, possuem um ponto em comum dado pela Resolução Técnica CBMRS nº 22/2017 que passa a reger a aplicabilidade dos sistemas de prevenção e combate a incêndio e explosões para silos e armazéns.

É importante ressaltar que a aplicabilidade das legislações de forma conjunta, demandará tempo, qualificação técnica e altos investimentos em um setor que está aquém da necessidade do País e do Estado.

**2 SILOS E ARMAZÉNS**

**2.1 Unidades de Armazenagem - Certificação.**

O Rio Grande do Sul é um Estado agrícola aonde a atividade de armazenagem exerce um papel fundamental na cadeia logística. Segundo o vice-presidente da Sociedade Nacional de Agricultura Hélio Sirimarco, “a armazenagem é um fator primordial para o sucesso e a garantia da competitividade dos produtores rurais”. Seguindo esta lógica, o papel da mesma passa a ser cada vez mais relevante do ponto de vista quantitativo e qualitativo, de acordo com o fortalecimento do agronegócio no país (NOGUEIRA JÚNIOR; TSUNECHIRO, 2005, p. 10). Sendo o agronegócio uma das principais fontes de renda do Estado, a atividade de armazenagem atua de forma reguladora de preços, como podemos verificar na afirmação do geógrafo Cassiano Henrique Santana:

A atividade armazenadora passa a ter maior centralidade econômica na produção e logística de grãos, pois pode regular esses fluxos em direção aos portos ou ao mercado interno, promover equilíbrio na oferta e demanda de grãos cujo cultivo é sazonal e, consequentemente, estabilização de seus preços, além de reduzir custos operacionais aumentando a remuneração do capital produtivo e financeiro investido.

O Estado do Rio Grande do Sul, apresenta uma capacidade estática de armazenagem de 28,8 milhões de toneladas, conforme demonstrado no 4º levantamento da safra Brasileira de grãos publicado em janeiro de 2017. (Ver gráfico 1). Segundo dados apresentados pela Federação da Agricultura do Estado Do Rio Grande do Sul - FARSUL, a expectativa é de uma colheita de 33,4 milhões de toneladas para a Safra 2016/2017, originando um déficit de capacidade armazenadora da ordem de 3,6 milhões de toneladas. Um volume considerável que representa 10% de toda colheita e que a depender do seu destino pode se reverter em prejuízo para o Estado.

No ano 2000, o Ministério da Agricultura instituiu o Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras, por meio da Lei n.º 9.973, de 10/05/2000, regulamentada pelo Decreto n.º 3.855, de 03/07/2001. Esse sistema é coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com a participação do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

Gráfico 01-Capacidade estática de armazenagem no RS.



Fonte: Conab-MAPA

Conforme a Lei, para estarem aptas a certificação, todas as unidades armazenadoras devem estar cadastradas na Companhia Nacional de Armazenamento – CONAB.

De acordo com a Legislação Nacional, a certificação é obrigatória para as unidades armazenadoras, que prestam serviços remunerados de armazenagem a terceiros, inclusive estoques públicos, ou aqueles que de forma voluntária solicitarem a certificação.

A Lei foi regulamentada pela Instrução Normativa nº 29, de 08 de junho de 2011, (MAPA), que aprovou os requisitos técnicos obrigatórios ou recomendados para certificação de unidades armazenadoras em ambiente natural consolidando todas as normas e procedimentos a serem adotados na implantação do Sistema. No escopo da IN nº29 as unidades armazenadoras foram separadas em quatro (04) tipologias para fins de Cadastro:

**Unidade Armazenadora "em nível de fazenda"** ­ Unidade armazenadora localizada em propriedade rural, com capacidade estática e estrutura dimensionada para atender ao próprio produtor.

**Unidade Armazenadora coletora** ­ Unidade armazenadora localizada na zona rural (inclusive nas propriedades rurais) ou urbana, com características operacionais próprias, dotada de equipamentos para processamento de limpeza, secagem e armazenagem com capacidade operacional compatível com a demanda local. Em geral, são unidades armazenadoras que recebem produtos diretamente das lavouras para prestação de serviços para vários produtores. Entretanto, nas unidades armazenadoras que recebem produtos in natura limpos e secos, fibras ou industrializados, os sistemas de limpeza e secagem não são obrigatórios.

**Unidade Armazenadora intermediária** ­ Unidade armazenadora localizada em ponto estratégico de modo a facilitar a recepção e o escoamento dos produtos provenientes das unidades armazenadoras coletoras. Permite a concentração de grandes estoques em locais destinados a facilitar o processo de comercialização, industrialização ou exportação.

**Unidade Armazenadora terminal** ­ Unidade armazenadora localizada junto aos grandes centros consumidores ou nos portos, dotada de condições para a rápida recepção e o rápido escoamento do produto, caracterizada como unidade armazenadora de alta rotatividade.

(Instrução Normativa nº 29 –p. 3).

Conforme a Instrução foram estabelecidos requisitos obrigatórios e recomendados para a homologação da certificação das unidades. (Ver quadro 01). Os prazos foram estabelecidos através da Instrução Normativa n° 24/2013 de 31 de janeiro de 2014, (MAPA) que previu seis etapas de implantação até atingir 100% da capacidade estática de armazenagem sendo que até 31/12/2016 foi previsto a meta de 60% da capacidade estática certificada encerrando-se o processo em 31/12/2018.

Os requisitos obrigatórios estabelecidos exigem sistemas de combate a incêncio e capatação de pó, obrigando as unidades a apresentarem o seu APPCI - Alvará de prevenção e proteção contra incêndio, para certificação e mesmo para continuarem a ter seus Alvará de funcionamento e renovação de seguro. Conforme a normativa, todas unidades armazenadoras deverão aplicar as medidas de segurança independentemente da sua condição atual ou processo de certificação.

Quadro 01-Requisitos Técnicos – Sistemas de Segurança.



Fonte: Instrução Normativa Nº 29 - MAPA

**2.2 Riscos em Silos e Armazéns**

De acordo com Ary de Sá, a atividade de armazenagem, processamento e beneficiamento de cereais é geradora de poeiras, fibras ou partículas, que podem se depositar sob a forma de camadas ou permanecer em suspensão com probabilidade de formar misturas explosivas com o ar nas condições de pressão atmosférica e temperaturas normais. A dimensão destas partículas em muitos casos é microscópica e imperceptível ao olho humano.

Poeiras são produzidas geralmente pelo rompimento mecânico de partículas inorgânica ou orgânica, seja pelo simples manuseio de materiais ou em consequência do processo de moagem, trituração, peneiramento e outros. As poeiras são partículas com diâmetro entre 1 e 100 mícron. (NASCHOLD, 2008, p. 2).

Segundo o Engenheiro Ary de Sá, a periculosidade nestes ambientes é elevada quando a dimensão das partículas é suficientemente pequena ou a energia de ignição suficientemente elevada. Este perigo aumenta significativamente nas unidades de biodiesel acopladas a unidades de armazenagem devido a probabilidade de formação de atmosferas explosivas por gás ou misturas híbridas. Conforme afirma Sá (2008, p.3):

Com relativa frequência as explosões de pó se produzem em série, sendo por vezes a deflagração inicial muito pequena em quantidade, possuindo, porém, suficiente intensidade para colocar o pó das imediações em suspensão ou romper peças de máquinas ou instalações dentro da planta industrial, como os coletores de pó, com o que se criam nuvens cada vez maiores, através das quais podem se propagar explosões secundárias e terciárias, cada qual mais devastadora do que a anterior.

Na maioria dos locais em que os produtos inflamáveis são utilizados, como nas unidades de biodiesel, geralmente acopladas a grandes armazéns graneleiros, é difícil assegurar que jamais ocorrerá a presença de uma atmosfera explosiva. Pode também ser difícil assegurar que os equipamentos jamais se constituirão em fontes de ignição. “Entretanto, em situações em que exista uma alta probabilidade de ocorrência de uma atmosfera explosiva, a confiabilidade é obtida pelo uso de equipamentos que tenham uma baixa probabilidade de se tornarem fontes de ignição." (BULGARELLI, 2009, p.35)

A periculosidade da poeira de cerais fica clara ao observarmos a figura 01, que demonstra um processo de carregamento de armazém graneleiro com alta incidência de pó, determinando a formação de uma atmosfera com probabilidade de ser explosiva.

Segundo Sá, esta tipologia de local deve ser mapeada através da classificação de áreas. Esta tem como objetivo principal avaliar os níveis de risco, e delimitar os locais com probabilidade de existência ou com possibilidade de formação de misturas explosivas pela presença de gases, vapores, poeiras ou fibras combustíveis misturadas com o ar. Ao determinarmos uma área como classificada estamos afirmando que na mesma uma atmosfera explosiva está presente, ou pode estar presente, em quantidade tal que requeira precauções especiais para a construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos” e controle de fontes de ignição.

Fig. 01 – Armazém Graneleiro Tergrasa Rio Grande- RS - Carregamento.



Foto: Celestino Rossi – 08-09-2015

Normalmente a periculosidade é maior em grandes terminais coletores, marítimos ou em fazendas com alto volume de produção e que disponham de complexos de secagem e armazenagem, tuneis de descarga e grande volume de equipamentos de transporte e coleta de pó. Para Sá, deve ser dada atenção a eliminação completa das poeiras que compõem a planta industrial, pois as explosões secundárias são potencialmente mais devastadoras.

A falta de rotinas de limpeza, manutenção e instalações inadequadas aliado a equipamentos obsoletos colocam em risco não somente as vidas humanas, mas todo o patrimônio e safra estocada. Isto é perceptível quando adentramos unidades em que o próprio sistema de filtragem não consegue executar a função para a qual foi projetado. (Ver fig. 02).

Além dos processos de limpeza, fundamentais na fase operacional, as instalações devem ser projetadas sob rígidos padrões, conforme prescrições da NBR 16.385 que no seu item 4.1.4 determina:

As instalações e os processos devem ser projetados, instalados e mantidos de modo a prevenir e proteger de incêndio e/ou explosão, que possam causar falha em compartimentos adjacentes, de modo a garantir sua integridade estrutural e o funcionamento destes, bem como os equipamentos de segurança de emergência lá localizados.

Não menos importante, é o estudo das tipologias de grãos a serem armazenados, pois cada um deles apresenta características próprias e diferentes entre si. Este quesito é especificado no item 4.1.1 da mesma norma;

O desenvolvimento de processos e projeto de instalações para manusear, processar, transportar e armazenar partículas sólidas combustíveis deve considerar as propriedades físico-químicas destas substâncias para estabelecer suas características de risco

Fig. 02 – Filtros de manga – edifício de pesagem

Terminal Tergrasa – Rio Grande-RS.



Foto: Celestino Rossi – 08-09-2015

Além da poeira, as plantas normalmente apresentam sistemas de transporte pneumático ou tracionados, que representam alto risco de combustão por falhas mecânicas. Secadores com uso de fornalhas a lenha juntamente com complexos sistemas de pesagem ou mesmo a mescla de unidades de produção de farelo e biodiesel completam o quadro de periculosidade destas Unidades devido a presença de um grande volume de fontes de ignição que devem ser controladas.

Conforme prescrições da NBR 16.385, os planos de combate a incêndio e a determinação das medidas de segurança deve ser precedido de uma análise de risco aonde se possa identificar todos os possíveis pontos fracos que podem colocar em risco o sistema de armazenagem e que, além da verificação minuciosa das instalações, se proceda um treinamento constante de pessoal para uso e operação destes sistemas aliado a planos de emergência que envolvam treinamento em combate, evacuação e resgate.

**3 LEGISLAÇÃO APLICADA A SEGURANÇA EM SILOS E ARMAZENS**

**3.1 Legislação de Incêndio no Rio Grande do Sul.**

Após a tragédia da Boate Kiss, a legislação aplicada a prevenção e proteção contra incêndio no Estado do Rio Grande do Sul, vem passando por um processo de profunda discussão e transformação, estando atualmente em fase de aprimoramento com a elaboração das diversas Resoluções Técnicas e demais Normas necessárias para a complementação de todo este processo.

Anteriormente a Lei Kiss, a atividade de armazenagem de grãos, no que tange a sistemas de prevenção e combate a incêndio, estava sob a égide da Lei 10.897 de 11 de agosto de 1997, Decreto Nº 37.380 de 28 de abril de 1997, posteriormente alterado pelo Decreto 38.273 de 9 de março de 1998, que tratava das normas de segurança contra incêndio, com exceção para o Município de Porto Alegre, que aplicava a Lei Complementar nº 420 - Código de Proteção contra Incêndio, de 01 de setembro de 1998 e pela Resolução Técnica nº 018/CCB/BM/2013. Neste período, a classificação das atividades era dada pela NBR 9077:1993, atualizada em 2001, sendo os silos e armazéns considerados como indústria, podendo estar contidos na tipologia I-2 ou I-3, a depender do enquadramento. No quesito risco de incêndio, o artigo 6º do Decreto Nº 37.380, se valia da Tarifa de Seguro Incêndio do Brasil-TSIB, emitida pelo Instituto de Resseguros do Brasil – IRB para classificar as atividades.

A Lei 14.376 de 26 de dezembro de 2013 e suas atualizações, conhecida como Lei Kiss, posteriormente regulamentada pelo Decreto Estadual nº 51.803 de 11 de setembro de 2014, alterado pelo Decreto nº 53.280 de 01 de novembro de 2016, em seu Anexo A - Tabela 1, que trata da classificação das edificações e áreas de risco quanto a ocupação, enquadrou a atividade de silos e armazéns no Grupo M, dos usos especiais, na Divisão M.5-Silos, prevendo uma série de medidas de segurança contra incêndio descritas na Tabela 6M.5 do Anexo.

Em 02 de julho de 2015 foi publicada a Resolução Técnica de Transição que em seu item 4.14 remetia para a observância da legislação do Estado de São Paulo, aplicando a Instrução Técnica nº 27/2011 conforme podemos observar na transcrição abaixo:

4.14. As medidas de segurança contra incêndio previstas para a ocupação de descrição silos, conforme Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, deverão observar os critérios previstos na Instrução Técnica n.º 27/2011, do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, até a entrada em vigor de Resolução Técnica que regule o assunto.

(Resolução Técnica de Transição CMBRS -2015 – p.8).

A Resolução Técnica de Transição, aplicou uma ressalva a respeito da medida hidrantes para o Grupo M, Divisão M.5, indicando o tipo 2 regulado pela ABNT NBR 13714/2000, diferentemente do que previa a IT nº 27/2011-SP que prescrevia para silos o uso do sistema de hidrantes do tipo 4 especificado na IT nº 22/2011-SP, obrigatoriamente com esguicho regulável.

4.14.1 O sistema de hidrantes e mangotinhos para a ocupação classificada no grupo M, divisão M-5, conforme Tabela 1, da Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, será a do tipo 2, conforme ABNT NBR 13714/2000, devendo possuir uma reserva técnica de incêndio de, no mínimo, 54.000 litros.

(Resolução Técnica de Transição CMBRS -2015 – p.8)

Tabela 01-Medidas de Segurança contra Incêndio

Anexo A do Decreto 51.803



Fonte: Lei 14.376 de 26/12/2013

A publicação da Resolução Técnica CBMRS Nº 22, que estabelece as medidas de segurança contra incêndio e explosão e o procedimento administrativo das edificações enquadradas no Grupo M, Divisão M.5: Silos e Armazéns, completa a Legislação Estadual que norteia esta atividade permitindo que os diversos agentes envolvidos possam iniciar o processo de adequação destas instalações de forma definitiva e que os novos empreendimentos surjam completos na sua grade de segurança contra incêndio.

Além da Legislação composta pela Lei 14.376, suas atualizações e Resoluções Técnicas, outras Normas Nacionais e Internacionais devem ser aplicadas conjuntamente para a atividade de processamento e armazenagem de grãos, uma vez que o País é signatário da Organização Mundial para o Comercio - OMC, sendo que as Normas da Serie ABNT IEC 60079 já são de obrigatoriedade desde 2009, quando o Brasil passou a ser membro do IECEx – Sistema de certificação da IEC – International Electrotechnical Comission - voltado às normas sobre atmosferas explosivas.

**3.2 Normas atuais aplicáveis– requisitos**

Com a publicação da Resolução técnica CMBRS Nº 22-2017, completa-se o quadro das exigências que permitem determinar as Medidas de Segurança que devem contemplar os Planos de Prevenção e Combate a Incêndio para silos e armazéns permitindo que os planos possam ser formulados adotando-se todas as prescrições previstas na tabela 1 do anexo A da resolução. (Ver Tabela 02)

Conforme constata-se no texto da resolução, o legislador buscou dialogar diretamente com as demais legislações aplicáveis as unidades de armazenagem. Sob este aspecto a RT nº22 adota as seguintes premissas:

1. Adoção dos conceitos tipológicos da Instrução Normativa nº 29-MAPA para fins de enquadramento das Unidades.
2. Adoção dos conceitos da Norma Regulamentadora nº 12 como parâmetro para projeto de áreas operacionais e acessos técnicos.
3. Referência direta a NBR 16385:2015 para elaboração dos Planos de limpeza e manutenção.
4. Adoção da classificação de áreas como condicionante para projeto dos sistemas de segurança que envolvam dispositivos elétricos que possam se tornar fontes de ignição, com referência direta as Normas da Série ABNT-NBR IEC 60079.

Observando-se as medidas previstas na Tabela da Resolução, constata-se que para os pequenos empreendimentos, conceituados como Fazenda, normalmente localizados nas propriedades rurais e com baixa capacidade de armazenagem, exigências mínimas são solicitadas, com ênfase para brigada de incêndio, que requer um treinamento de pessoal capacitando-o para combate a incêndios e primeiros socorros.

Tabela 02 – Medidas de Segurança contra incêndio e explosão.

(Anexo A –Tabela 1 da RT nº 22).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Divisão** | **M-5 - Silos** | | |
| **Medidas de segurança contra incêndio e explosão** | **Tipos de Unidade Armazenadora** | | |
|  | **Fazenda** | **Coletora** | **Intermediária e Terminal** |
| **Acesso de Viaturas na Edificação** | **X** | **X** | **X** |
| **Segurança estrutural em incêndio** | **X** | **X** | **X** |
| **Controle dos materiais de revestimento** | **X** | **X** | **X** |
| **Saídas de Emergência** | **X** | **X** | **X** |
| **Brigada de Incêndio (treinamento de pessoal)** | **X** | **X** | **X** |
| **Plano de Emergência** | **-** | **-** | **X** |
| **Iluminação de Emergência** | **-** | **X** | **X** |
| **Detecção de Incêndio** | **-** | **X** | **X** |
| **Alarme de Incêndio** | **-** | **X** | **X** |
| **Sinalização de Emergência** | **X** | **X** | **X** |
| **Extintores** | **X** | **X** | **X** |
| **Sistema de hidrantes** | **-** | **X** | **X** |
| **Sistemas de chuveiros – Water spray** | **-** | **-** | **X** |
| **Controle de poeiras** | **-** | **X** | **X** |
| **Controle de temperaturas** | **-** | **X** | **X** |
| **Sistema de alívio de explosão** | **-** | **X** | **X** |
| **SPDA** | **-** | **X** | **X** |
| **Plano de limpeza e manutenção** | **X** | **X** | **X** |
| **Análise de risco** | **-** | **-** | **X** |
| **Sistema de abafamento para secadores de grãos** | **-** | **X** | **X** |

Fonte: Resolução Técnica nº CMBRS Nº 22-2017

O porte das unidades, conceituadas como fazenda, pode em alguns casos apresentar dimensões e capacidades de armazenagem de grande envergadura, devendo os profissionais responsáveis pelos planos de combate a incêndio avaliar a necessidade de adoção de medidas adicionais, até porque a Instrução Normativa nº 29-MAPA obriga as mesmas a manterem sistemas de captação de particulados e ventilação em ambientes confinados quando armazenem a granel. (IN nº 29-Requisitos Técnicos).

As demais tipologias, conforme a tabela 2 da RT, requerem um volume de medidas compatíveis com sua periculosidade. Apesar de a RT CMBRS nº 22 não requerer Controle de poeira para as unidades coletoras, as mesmas por força da Instrução Normativa nº 29 devem contar com este sistema sempre que utilizarem sistemas de transporte de grãos.

Unidades intermediárias e terminais apresentam a exigência da análise de risco, um instrumento de fundamental importância para detecção dos potenciais perigos destas instalações. Este condicionante requer profissionais capacitados e treinados com alto conhecimento dos processos destas plantas para proceder uma análise criteriosa e correta. Esta análise é de extrema valia para subsidiar os planos de emergência que são requeridos.

No tocante a instalação de sistemas elétricos em geral e utilizados em medidas de segurança contra incêndio (alarme, iluminação de emergência, detecção, controle de temperatura e sinalização em alguns casos) a Resolução Técnica nº 22 remete para a NBR IEC 60.079-10-2, utilizada para classificação de áreas em locais com incidência de poeiras combustíveis, para uma correta especificação dos equipamentos. Dentro desta prerrogativa, é de extrema importância a verificação das condições de funcionamento da planta e principalmente nos momentos de partida e parada dos motores elétricos que normalmente são de alta potência. Deve-se monitorar as linhas de transporte através de sensores de temperatura e movimento conjugando treinamento constante do pessoal de operação e manutenção. Para projeto destes sistemas será demandado a planta de classificação de áreas.

Novos requisitos para silos e armazéns passam a ser obrigatórios com destaque para a segurança estrutural e o controle de materiais de acabamento e revestimento, medidas que exigem dos projetistas um apuro técnico nas especificações e cálculo estrutural.

O sistema de resfriamento para tuneis adota chuveiros do tipo water spray (dilúvio), já previsto na IT 27-SP/2011, medida esta que interfere diretamente no dimensionamento dos tuneis de descarga dos silos e armazéns. Neste quesito, a resolução determina para as novas construções um pé direito mínimo de 2,40 m e largura de passagem livre de 0,80m com intuito de abrigar em seu interior todos os sistemas que incluem: o cabeamento elétrico dos transportadores, sistemas de despoeiramento, redes para water spray, iluminação, alarme, extintores e os próprios equipamentos de transporte e suas proteções previstas na NR 12.

Ponto importante e que interfere diretamente na evacuação de tuneis são as distâncias a percorrer. A resolução neste item, determina uma distância máxima a percorrer de 100 metros horizontais mais 20 metros de subida em escadas até a saída visando dar condições de fuga com rapidez em caso de ocorrências no interior destes locais, prevendo inclusive janelas para resgate de macas.

Em paralelo a aplicação da RT CMBRS Nº 22-2017, verificamos a entrada em vigor em 9 de julho de 2015 da NBR 16.385:2015 que trata de “Sistemas de prevenção e proteção contra explosão — Fabricação, processamento e manuseio de partículas sólidas combustíveis — Requisitos”. Esta norma se constitui na principal legislação a ser observada nas Unidades de Armazenagem e adquire caráter de obrigatoriedade uma vez que está citada na RT nº22. No seu escopo está todo o direcionamento e foco de atuação:

Esta Norma especifica os requisitos técnicos para a segurança à vida e à propriedade, quanto a incêndio ou explosão e para minimizar os danos resultantes de um incêndio ou explosão.

Esta Norma provê medidas de segurança para prevenção, proteção e mitigação de incêndios e explosão de pós em instalações industriais que manuseiam partículas sólidas combustíveis.

Esta Norma é aplicável a todas as fases de fabricação, processamento, mistura, transporte pneumático, estocagem, embalagem e manuseio de partículas sólidas combustíveis ou misturas híbridas, independentemente da concentração e tamanho de partícula, quando as substâncias apresentam perigo de incêndio ou explosão. (ABNT NBR 16.385:2015 – p. 1).

Uma análise da Norma nos permite afirmar que muito do que está prescrito na resolução técnica do corpo de bombeiros encontra seu detalhamento para aplicação no bojo do texto técnico da normativa. A NBR 16.385:2015 trata essencialmente das partículas combustíveis (pó) e de sua periculosidade prescrevendo e se posicionando a respeito de diversos temas que interferem diretamente no projeto, operação e manutenção das Unidades de Armazenagem. Dentre os principais podemos citar:

1. Processo e projeto de instalações baseado em desempenho.
2. Análise e gerenciamento de riscos de explosão.
3. Integridade estrutural, controle de incêndio e/ou de explosão.
4. Cenários de projeto, de incêndio e de explosão.
5. Método de avaliação de risco.
6. Saída de emergência e tempo requerido de resistência ao fogo.
7. Alívio da deflagração, sistemas de alívio.
8. Equipamentos elétricos.
9. Proteção contra explosão e incêndio para equipamento.
10. Sistemas de transporte pneumático, coleta de pós e limpeza por aspiração.
11. Elevadores de canecas.
12. Limpeza, inspeção e métodos e procedimentos de limpeza.
13. Sistemas de ventilação (ventiladores e sopradores).
14. Separadores de material-ar (ciclones e filtros).
15. Controle do escape de pó e limpeza (housekeeping).
16. Fontes de ignição.
17. Portas de alívio e dispositivos de diversão e/ou de corte de fluxo.
18. Extintores de incêndio, Mangueiras, mangotinhos, tubulação fixa de água de incêndio e hidrantes.
19. Chuveiros automáticos (sprinklers).
20. Sistemas de detecção e extinção de faíscas e carbonização.
21. Alarmes.
22. Treinamento e procedimentos.

Finalizando o escopo das medidas requeridas temos o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), previstos tanto na Resolução Técnica Nº 22 como na NBR 16.385. O projeto e instalação deste dispositivo deve atender a última versão da NBR 5419 que conta com análise de risco e novos sistemas de aterramento dando ênfase para o SPDA estrutural.

**4 CONCLUSÃO**

As unidades armazenadoras existentes no Estado do Rio Grande do Sul, irão denotar dificuldades para se adequar ao previsto na nova legislação de prevenção e proteção de incêndio e explosão no tocante a implantação de sistemas de segurança.

Grande parte das unidades apresentam instalações físicas obsoletas, principalmente no caso dos tuneis existentes, constituídos por locais com pouca altura, deficiência nos sistemas de ventilação e saídas de emergência com problemas dimensionais.

Construídas em um passado em que a segurança possuía outro foco, são de difícil adequação no quesito de distâncias a percorrer, dotação de pontos de acesso para resgate e previsão de espaço para absorção de novos sistemas. Some-se a isto o fato de que alguns sistemas para sua implantação requerem a parada parcial ou total da planta por longos períodos de tempo, inviabilizando desta forma algumas operações e negócios.

A deficiências na área de capacitação profissional, desconhecimento de regras, altos custos de implantação e fiscalização ineficiente contribuem para este quadro de insegurança operacional.

A entrada em vigor da Resolução Técnica CMBRS Nº 22 alterando o processo de projeto e aprovação dos Planos de Prevenção e Combate a Incêndio conjugada com as exigências para concessão dos Alvarás de prevenção, tornando obrigatório a observância dos quesitos de classificação de áreas contidos na série ABNT NBR IEC 60079 e prescrições da Norma NBR 16.385 tendem a mudar este quadro em médio prazo, porém com consequências diretas na operação das unidades.

A implantação das novas regras demandará fatalmente um aumento de custos operacionais e de implantação, uma vez que, estão previstos sofisticados sistemas de prevenção e combate a incêndio e adequações dos sistemas elétricos a classificação de áreas. Saliente-se que a classificação está contida na Norma Regulamentadora nº 10 do Ministério do trabalho, portanto, já deveria ser uma prática corrente em todas as Unidades.

Em termos de recursos humanos a nova legislação irá demandar pessoal capacitado na área de projetos e operação de sistemas, exigindo especializações cada vez mais frequentes dos técnicos que atuam nestas áreas e proporcionando gradativamente o enquadramento das unidades nos padrões de segurança aplicados em Países mais desenvolvidos.

Também é plausível afirmar que enfrentamos um problema de desconhecimento parcial da legislação e periculosidade existente nestas Unidades por parte de seus usuários principalmente no tocante as instalações elétricas em áreas classificadas, que exigem mão de obra qualificada, pessoal de segurança do trabalho altamente treinado e instalações adequadas a normativa para este tipo de situação.

**REFERENCIAS**

BULGARELLI, Roberval. **Instalações elétricas e de instrumentação para áreas classificadas**. *Revista O Setor Elétrico*, São Paulo, julho de 2009.

JUNIOR, Estellito R. **Agente explosivo**, Revista Proteção, São Paulo, nº 174, p.70-78, Junho 2006.

NASCHOLD, Carlos Ernesto. **PÓ – O Perigo Invisível**. Revista Proteção, São Paulo, Disponível em: <http://www.tecnomoageira.com.br>/artigos/br, Acessado em 04 de dezembro de 2016.

NOGUEIRA JR., S. **Investimentos na armazenagem de grãos**. Instituto de Economia Agrícola (IEA). Análises e indicadores do Agronegócio, v. 3, n. 05. Brasília/DF: 2008.

SÁ, Ary de. **Prevenção e controle dos riscos com poeiras explosivas**, 2008. Disponível em: [www.ares.org.br/uploads/pdf/explosoes\_com\_**poeiras**.pdf](http://www.ares.org.br/uploads/pdf/explosoes_com_poeiras.pdf). Acessado em 25 de novembro de 2016.

SANTANA, Cassiano Henrique. **O papel estratégico do Estado no armazenamento de grãos no território Brasileiro**.2014.88f. Trabalho de Conclusão de Curso(bacharel em Geografia). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

Companhia Nacional de Abastecimento - **Acompanhamento Safra Brasileira de Grãos**, v. 12 Safra 2015/16 - Décimo Segundo levantamento, Brasília, p. 1-182, setembro 2016.

**Indicadores da Agropecuária**, Brasília, Ano XXV, n. 12, dezembro 2016, p. 01-112, disponível em http://www.conab.gov.br/. Acesso em 15/01/2017.

Portal o Setor Elétrico - **Documentos operacionais do IECEx sobre certificações de empresas prestadoras de serviços “EX”**, Ed.110, março 2015, Roberval Bulgarelli, disponível em <http://www.osetoreletrico.com.br/>. Acesso em 05/02/2017.

Farsul – **Informe Farsul** de 07/12/2016, disponível em <http://www.farsul.org.br>, acesso em 06/06/2017.

# Sociedade Nacional de Agricultura – **Capacidade de armazenagem de grãos continua insuficiente no Brasil,** artigo publicado em 31/03/2016, disponível em <http://sna.agr.br/capacidade-de-armazenagem-de-graos-continua-insuficiente-no-brasil/>, acesso em 10/03/2016

Associação Brasileira de Normas Técnicas.**NBR 16385**: Sistemas de prevenção e proteção contra explosão: Fabricação, processamento e manuseio de partículas sólidas combustíveis-Requisitos. Rio de Janeiro, 2015.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5410:**  Instalações elétricas de baixa tensão;

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5419**: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – Parte 1, Parte 2, Parte 3 e Parte 4;

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR IEC 60079-10-2**: Atmosferas explosivas Parte 10-2: Classificação de áreas - Atmosferas de poeiras combustíveis. Rio de Janeiro, 2013.

Brasil. Ministério da Agricultura (BR), **Instrução Normativa n.º 29**, de 08 de junho de 2011, Ministério da Agricultura – Governo Federal.

Brasil. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora nº 10** – Segurança em instalações e serviços em eletricidade, Brasília, 1978. 14 p.

Brasil. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora nº 12** – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, Brasília, 1978. 89 p.

Brasil. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora nº 33** – Segurança e saúde no trabalho em espaços confinados, Brasília, 2006. 9 p.

Brasil, Estado do Rio Grande do Sul, **Lei Complementar 14.376** de 26 de dezembro de 2013. Estabelece normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, nº 250 de 27 de dezembro de 2013.p. 1,17.

Brasil, Estado do Rio Grande do Sul, **Lei Complementar 14.924** de 22 de setembro de 2016. Altera a Lei 14.376 de 26/12/2013 que estabelece normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, nº 182 de 23 de setembro de 2016.p. 1,3.

Brasil, Estado do Rio Grande do Sul, **Decreto Estadual n.º 51.803**, de 10 de setembro de 2014. Regulamenta a Lei Complementar n.º 14.376 que estabelece normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, nº 175 de 11 de setembro de 2014.p. 1,3.

Brasil, Estado do Rio Grande do Sul, **Decreto Estadual n.º 53.280**, de 01 de novembro de 2016. Altera o Decreto nº 51.803, de 10 de setembro de 2014, que regulamenta a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado, nº 209 de 03 de novembro de 2016.p. 1,24.

Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria de Segurança Pública, Comando do Corpo de Bombeiros/DTPI. **Resolução Técnica de Transição** que estabelece os requisitos mínimos exigidos nas edificações, áreas de risco de incêndio e no exercício de atividades profissionais, no que tangencia a segurança contra incêndio no Estado do Rio Grande do Sul, até a publicação das Resoluções Técnicas específicas do CBMRS. Porto Alegre, 02 de julho de 2015.p. 1,10.

Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria de Segurança Pública, Comando do Corpo de Bombeiros/DTPI. **Resolução Técnica nº 22** que estabelece as medidas de segurança contra incêndio e explosão e o procedimento administrativo das edificações enquadradas no Grupo M, Divisão M-5: Silos e Armazéns, conforme Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e suas alterações, e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e suas alterações. Porto Alegre, 06 de abril de 2017.p. 1,29.

Estado de São Paulo, Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública, Policia Militar do Estado de São Paulo, Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica Nº 27,** Armazenamento em silos. São Paulo, 2011. p. 650, 654.