

Sistema de Combate à Incêndio: um estudo de caso da Sandoz do Brasil

Luiz Renato Pedroso Nicolau (UTFPR, Londrina-PR) renato.pedroso@novartis.com

José Luis Dalto (UTFPR, Londrina-PR) josedalto@utfpr.edu.br

Resumo:

O presente artigo tem por objetivo analisar as adequações de normas de segurança contra incêndio em uma indústria, baseando-se nas normas dos corpos de bombeiros dos estados de São Paulo e Paraná, normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), normas da associação americana de combate à incêndio (NFPA) e guias globais de proteção à incêndio da indústria farmacêutica Novartis. Descreve os tipos de sistemas, classificação das edificações e algumas características do tema em questão. Apresenta um estudo de caso aplicado na Sandoz do Brasil - grupo Novartis onde foi realizado uma análise das normas e guias anteriormente mencionadas, descrevendo os diversos pontos que não estavam em conformidade às estas diretrizes e como foram solucionadas aplicando uma gestão de projetos eficaz. Como resultado final obteve-se uma instalação seguindo as melhores práticas encontradas no mercado, com destaque para os padrões utilizados segundo NFPA.

Palavras chave: Sistemas de combate à incêndio, NFPA, gestão de projetos.

Fire Fighting System: a case study at Sandoz do Brasil

Abstract

This article aims to analyze the adequacy of fire safety standards in an industry, based on the standards of fire brigades in São Paulo and Paraná states, norms of Brazilian Association of Technical Norms, standards of the National Fire Protection Association (NFPA) and global fire protection guidelines of a pharmaceutical industry Novartis. Describes the systems types, buildings classification and some characteristics of the mentioned subject. It presents a case study applied at Sandoz do Brasil - Novartis group where an analysis of the standards and guidelines previously mentioned was performed, describing the several points not in compliance with these directives and how they were solved applying an effective project management. As a final result, an installation following the best practices in the market was achieved, with emphasis on the standards used according to NFPA.

Key-words: Fire fighting systems, NFPA, project management.

1. Introdução

A metodologia utilizada neste artigo é o estudo de caso aplicado à Sandoz do Brasil – grupo Novartis no sistema de combate à incêndio onde não estava em conformidade aos padrões aplicados nacional e mundialmente. Os conceitos pesquisados no decorrer do estudo baseou-se nas normas brasileiras, normas americanas e nos guias globais da Novartis, gerando com isto uma avaliação dos pontos não conformes, demonstrando como revolver tais pontos com uma gestão de projetos eficaz e analisando as adequações de normas de segurança contra incêndios em uma indústria. Demonstra-se neste estudo de caso uma boa prática a ser seguida por diversas indústrias.

2. Referencial Teórico

Segundo Carlo (2008) a segurança contra incêndios (SCI) é considerada internacionalmente como uma área de ciência, devendo esta ser desenvolvida e estudada. No Brasil esta área conhecimento é abordada principalmente em cursos de pós-graduação, mas infelizmente as faculdades de arquitetura e engenharia têm um conteúdo extenso e apertado, não permitindo absorver a SCI ou outros conteúdos de segurança.

A evolução das edificações no Brasil e no mundo tem provocado o aumento dos riscos de incêndios nas edificações, com novos materiais e diferentes modos de combate, diversificando a produção das edificações em nosso país. Segundo Carlo (2008), é uma tendência internacional exigir que todos os materiais, componentes, equipamentos, sistemas construtivos e utensílios usados nas edificações sejam analisados e testados do ponto de vista da segurança contra incêndio.

Atualmente existem diversas normas e padrões de instalações de combate à incêndios, onde destacam-se:

- a) NPT 022 – Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio, Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná
- b) IT 22/2011 – Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio, Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo
- c) NFPA 20 – Instalação de bombas estacionárias de proteção contra incêndios, NFPA (National Fire Protection Association)
- d) NBR 13714 – Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- e) NBR 9077 – Saídas de emergência em edifícios, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

Segue por amostragem alguns pontos com relação às normas mencionadas anteriormente.

Segundo Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná (2015), os sistemas de combate à incêndio estão classificados em sistema tipo 1 (mangotinho) e sistemas tipo 2, 3, 4 e 5 (hidrantes).

Nogueira (2017) define hidrantes e mangotinhos como componentes do sistema fixo de combate à incêndio e que estes têm o objetivo de combater ou conter o incêndio até a chegada do corpo de bombeiros. O sistema mangotinho pode ser utilizado por uma pessoa com pouca experiência e já os hidrantes requerem treinamentos específicos para operá-los.



Figura 1 – Exemplo de Mangotinho (NOGUEIRA, 2017)



Figura 2 – Exemplo de Hidrante de Parede (NOGUEIRA, 2017)

Tipo	Esguicho Regulável (DN)	Mangueiras de Incêndio			Número de Expedições¹	Vazão mínima (l/min)³	Pressão mínima (mca)
		DN	Comprimento²				
			Interno	Externo			
1	25	25	30	60	simples	100	10
2	40	40	30	60	simples	150	10
3	40	40	30	60	simples	200	10
4	40	40	30	60	simples	300	10
	65	65	30	60	simples	300	10
5	65	65	30	60	duplo	600	10

Fonte: NPT 022 (2015)

Tabela 1 – Tipos de sistemas de proteção por hidrantes ou mangotinhos

Na tabela 1 demonstra-se as especificações do esguicho, mangueiras, vazão e pressão mínima de cada tipo, segundo a NPT 022 (2015). Nesta mesma norma encontra-se a classificação das edificações e áreas de risco, conforme tabela 2. Adicionalmente a casa de bombas e o tanque de estocagem de água de combate à incêndio deve estar acessível em caso de incêndio.

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO CSCIP-CB/PMPR					
OCUPAÇÕES	A	A-2 e A-3	-	-	-
	B	-	B-1 e B-2	-	-
	C	C-1	C-2 (até 1000 MJ/m²) e C-3	C-2 (acima de 1000 MJ/m²)	-
	D	D-1, D-2, D-3 e D-4 (até 300 MJ/m²)	D-1, D-2, D-3 e D-4 (acima de 300 MJ/m²)	-	-
	E	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	-	-	-
	F	F-1 (até 300 MJ/m²), F-2, F-3, F-4, F-8	F-1 (acima de 300 MJ/m²), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10 e F-11	-	-
	G	G-1, G-2, G-3 e G-4	-	-	G-5
	H	H-1, H-2, H-3, H-5 e H-6	H-4	-	-
	I	I-1	I-2 (até 800 MJ/m²)	I-2 (acima de 800 MJ/m²)	I-3
SISTEMA	J	J-1 e J-2	J-3 (até 800 MJ/m²)	J-3 (acima de 800 MJ/m²)	J-4
	L	-	-	L-1	L-2 e L-3
	M	M-3	-	M-1 e M-5	-
SISTEMA		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4 ⁽²⁾
					Tipo 5 ^(1,2)

Fonte: NPT 022 (2015)

Tabela 2 – Aplicabilidade dos tipos de sistemas em função da ocupação/uso

A definição do tipo de edificação é detalhada na NBR 9077 – Saídas de emergência em edifícios da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, conforme exemplo parcial demonstrado na tabela 3.

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitações unifamiliares	Casas térreas ou assobradadas, isoladas ou não
		A-2	Habitações multifamiliares	Edifícios de apartamentos em geral
		A-3	Habitações coletivas (grupos sociais equivalentes à família)	Pensionatos, internatos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos
B	Serviços de hospedagem	B-1	Hotéis e assemelhados	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, albergues, casas de cômodos
		B-2	Hotéis residenciais	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se apart-hotéis, hotéis residenciais)
C	Comercial varejista	C-1	Comércio em geral, de pequeno porte	Amarinhos, tabacarias, mercearias, fruteiras, butiques e outros
		C-2	Comércio de grande e médio portes	Edifícios de lojas, lojas de departamentos, magazines, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	Centros comerciais	Centros de compras em geral (<i>shopping centers</i>)
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1	Locais para prestação de serviços profissionais ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, consultórios, instituições financeiras (não incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, laboratórios de análises clínicas sem internação, centros profissionais e outros
		D-2	Agências bancárias	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviços de reparação (exceto os classificados em G e I)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros

Fonte: NBR 9077 (2001)

Tabela 3 – Classificação das edificações quanto à sua ocupação

Para abastecimento do sistema por mangotinhos e/ou hidrantes há a necessidade de uma reservatório de água para combate à incêndio. Na tabela 4 define-se o volume mínimo de reserva de incêndio.

Tipo de Sistema	ÁREA DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO					
	Até 2.500m ²	Acima de 2.500m ² até 5.000m ²	Acima de 5.000m ² até 10.000m ²	Acima de 10.000m ² até 20.000m ²	Acima de 20.000m ² até 50.000m ²	Acima de 50.000m ²
Tipo 1	5m ³	8m ³	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³
Tipo 2	8m ³	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³	48m ³
Tipo 3	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³	48m ³	70m ³
Tipo 4	28m ³	32m ³	48m ³	64m ³	96m ³	120m ³
Tipo 5	32m ³	48m ³	64m ³	96m ³	120m ³	180m ³

Fonte: NPT 022 (2015)

Tabela 4 – Volume mínimo da reserva de incêndio

Estes reservatórios devem estar pelo menos 15 metros de distância de qualquer edificação ou área de risco, conforme NPT 022 anexo B (2015). Já o anexo C da mesma norma define os requerimentos para as bombas a serem utilizadas, como por exemplo a bomba jockey para pressurização da rede para compensar perdas de pressão e esta não poderá ultrapassar a uma vazão de 20 L/min. As bombas principais podem ser elétricas ou de combustão interna. Recomenda-se a utilização de bombas a combustão interna pois em uma eventual necessidade de desligamento da energia elétrica da edificação as bombas não seriam afetadas. Estas bombas devem estar aptas a operarem em plena carga durante 6 horas ininterruptas, sem apresentar problemas e cada uma delas devem ter seu próprio tanque de combustível.

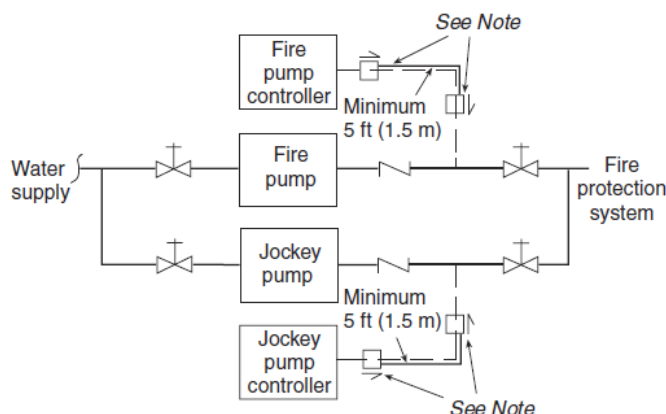


Figura 3 – Exemplo de Configuração de Bombas (NFPA 20)

O desempenho da bomba principal deve ser flexível para que a pressão não seja muito alta ao ser aberto um único hidrante e também não diminua repentinamente com a abertura de outros pontos de hidrantes, descreve a seguradora Zurich Brasil (2012) e uma bomba para este fim deve satisfazer as condições a seguir:

- À vazão zero, a pressão de recalque da bomba não deve ultrapassar 140% de sua pressão nominal;
- A 150% da vazão nominal, a pressão de descarga da bomba não deve ser inferior a 65% da sua pressão nominal

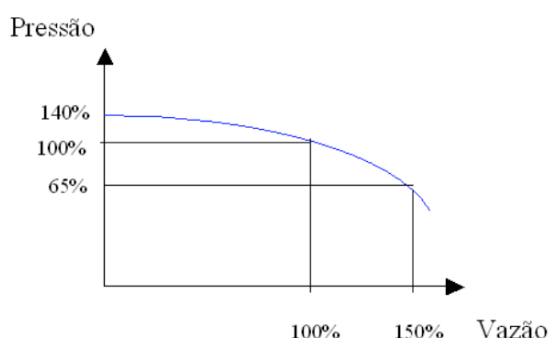


Figura 4 – Curva de uma bomba de incêndio (ZURICH, 2012)

Adicionalmente às normas brasileiras e americanas apresentadas anteriormente, existem outros guias adotados por multinacionais, como por exemplo os guias globais da farmacêutica Novartis:

- Corporate HSE Guidance Note 6.5 – Tank Storage;*
- Corporate HSE Guidance Note 3.7 – Fire Protection.*

Conforme estes guias a recomendação de água de combate à incêndio é de 2 horas e a norma brasileira exige apenas 1 hora, mas para empresas como a Novartis são adotados os critérios mais restritivos (global vs local), que neste caso os sistemas da Novartis devem atender à 2 horas de combate à incêndio, conforme a ser demonstrado no estudo de caso da Sandoz do Brasil (empresa do grupo Novartis) a seguir.

3. Estudo de Caso Sandoz do Brasil

Este estudo de caso foi realizado na Sandoz do Brasil, uma empresa do grupo Novartis, localizada em Cambé-PR-BR.



Figura 5 – Sandoz do Brasil, Cambé, Paraná, Brasil (SANDOZ, 2016)

Primeiramente necessitou-se da classificação da edificação quanto à sua ocupação, conforme NBR 9077 e validado pelo certificado de vistoria em estabelecimento (CVE) emitido pelo corpo de bombeiros do município de Cambé, conforme tabela 5. Com isso define-se o tipo de sistema, que para a Sandoz é do tipo 5 (hidrantes) com as características do sistema conforme estabelecido na NPT 022, conforme exemplo da figura 6. Como o sistema de hidrantes é existente e estava conforme a NPT 022, não houve a necessidade de adequação neste sistema.

Área Ocupada: 32.468,77 m²	Capacidade de Público:
Projeto NIB: 1182/2014	Laudo NIB:
Ocupação: I-3 - LOCAIS ONDE HÁ ALTO RISCO DE INCÊNDIO. LOCAIS COM CARGA DE INCÊNDIO	
Uso de GLP liberado: CONFORME CENTRAL GLP PREVISTA EM PROJETO APROVADO	
Medidas de Segurança: SAÍDAS DE EMERGÊNCIA, ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, EXTINTORES, BRIGADA DE INCÊNDIO, ALARME DE INCÊNDIO, SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA, HIDRANTE E MANGOTINHOS, COMPARTIMENTAÇÃO, BRIGADA PROFISSIONAL, GERENCIAMENTO DE RISCO DE INCÊNDIO, DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO, SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA), CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO, ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO, SEPARAÇÃO ENTRE EDIFICAÇÕES E RESISTÊNCIA AO FOGO DOS ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO.	

Fonte: Certificado de vistoria em estabelecimento, CVE (SANDOZ, 2017)

Tabela 5 – Classificação da edificação quanto à sua ocupação



Figura 6 – Sistema de hidrantes Tipo 5 (SANDOZ, 2017)

Após uma análise detalhada das normas anteriormente mencionadas e dos guias globais da Novartis, notou-se diversos pontos que não estavam com conformidade às estas diretrizes, sendo as principais:

- Casa de bombas e reservatório de água de combate à incêndio localizada no interior da edificação principal que, em caso de incêndio nesta localidade, a brigada de incêndio não conseguiria acessar as bombas para o correto combate ao incêndio;
- Bombas elétricas para combate à incêndio, caso haja a necessidade de desligar a energia elétrica da fábrica estas bombas também seriam desligadas;
- Capacidade do reservatório de água de combate à incêndio é para 1 hora e não 2 horas conforme recomenda os guias globais da Novartis.

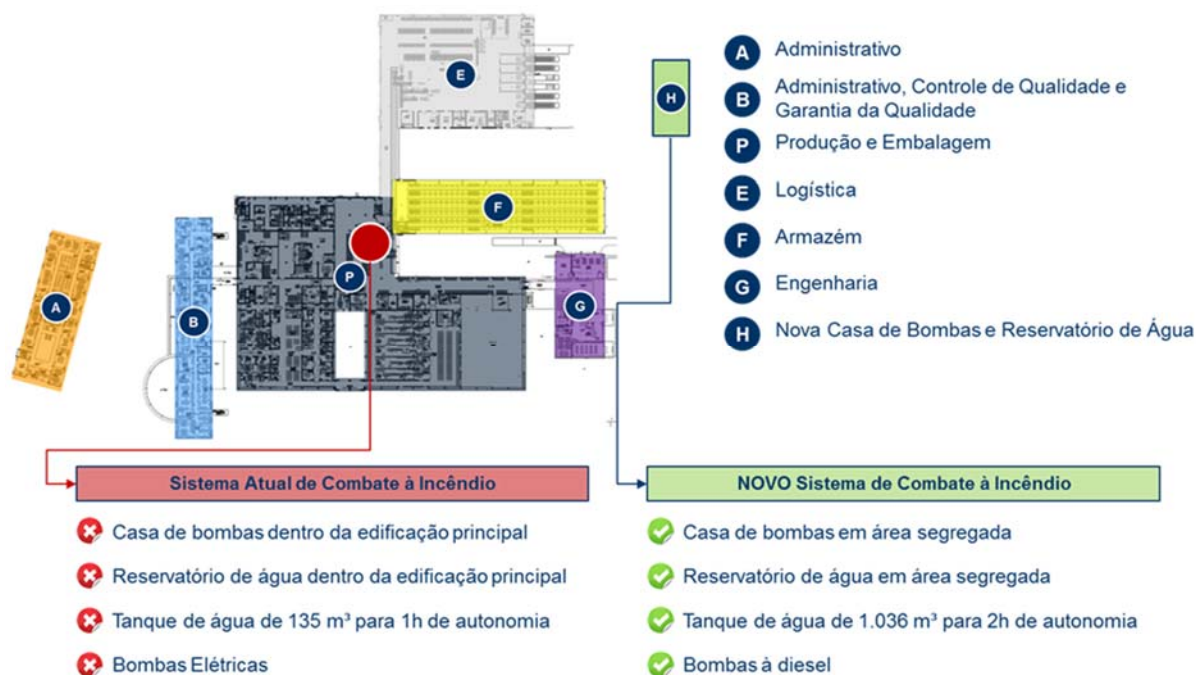


Figura 7 – Sistema de combate à incêndio atual vs novo (SANDOZ, 2016)

Como demonstrado na figura 7 as instalações atuais do sistema de combate à incêndio não são adequadas, por isso um projeto foi desenvolvido com a proposta de segregar completamente dos prédios existentes o sistema de combate à incêndio, corrigindo também os tipos de bombas e aumentando o reservatório de água de combate à incêndio.

As bombas do tipo elétrica poderiam ser utilizadas mas como elas têm que receber uma alimentação elétrica independente das edificações e o transformador de energia elétrica está localizado dentro da edificação da produção e no caso de um incêndio nesta edificação o transformador deve ser desligado, com isso estas bombas ficariam sem alimentação elétrica. Com a nova opção para utilização das bombas à diesel este risco de falta de energia elétrica esta descartado.

A nova localização da casa de bombas melhorará o acesso da brigada de incêndio da Sandoz e do corpo de bombeiros do município, já a localização atual dificulta o acesso dos caminhões do corpo de bombeiros.

Antes de iniciar a execução deste projeto foi necessário obter a aprovação junto ao corpo de bombeiros do município de Cambé.

Como parte de melhoria do sistema de combate à incêndio, foi criado algumas telas no supervisor de gestão predial existente na Sandoz, onde pode-se monitorar as condições do sistema remotamente, como demonstrado na figura 8.

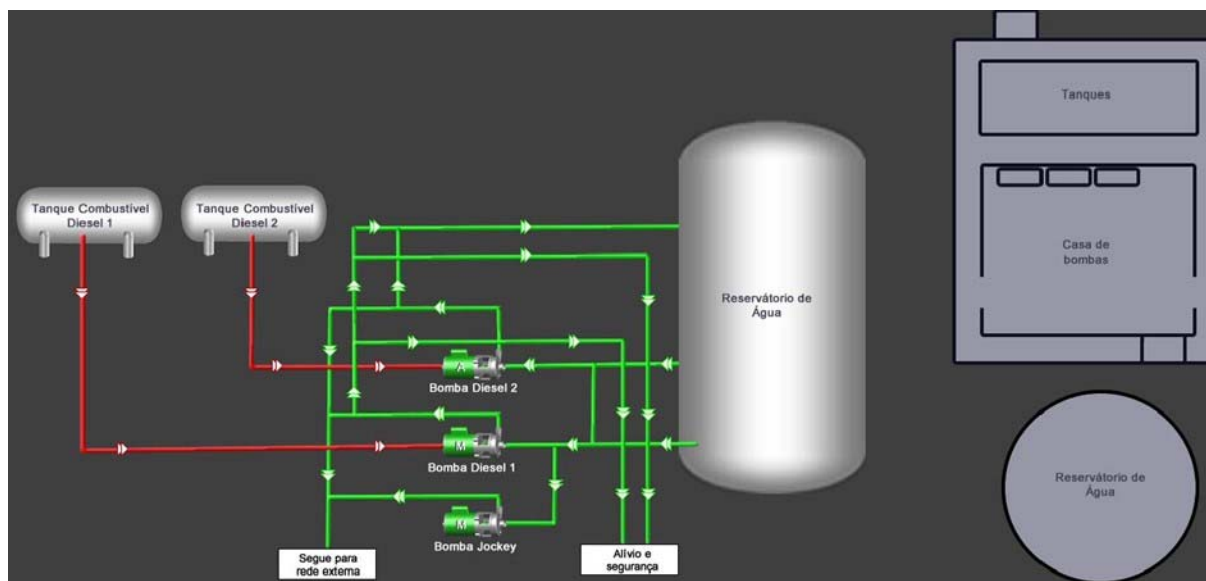


Figura 8 – Sistema Supervisório de combate à incêndio (SANDOZ, 2017)

Ao optar por bombas à diesel houve a necessidade de um laudo de áreas classificadas devido aos tanques de óleo diesel, conforme demonstrado na tabela 6.

Tabela 1		SUBSTÂNCIAS COMBUSTÍVEIS						
GASES / VAPORES/NÉVOAS:								
Nº	Produto	PF (°C)	LII(%)	dg	TAI (°C)	Classe T	Grupo	FISPQ
1	Óleo Diesel	38,0	0,70	≥0,80	210,0	T3	IIA	(1)

Fonte: Laudo de áreas classificadas (Project-explo, 2017)

Tabela 6 – Classificação do óleo diesel

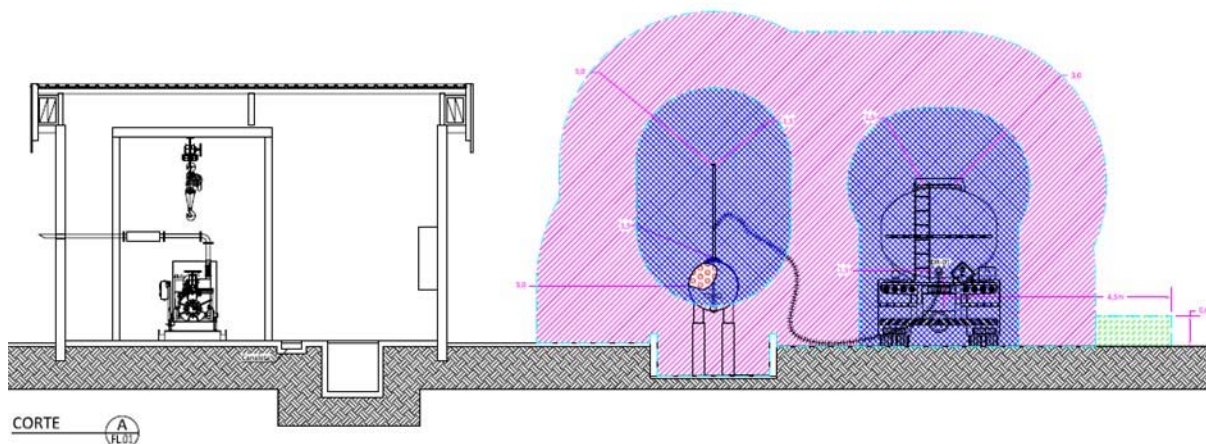


Figura 9 – Desenho de área classificada do tanque de óleo diesel (Project-explo, 2017)

Segundo Project-explo, área classificada é um local no qual uma atmosfera explosiva está presente ou é provável a sua ocorrência, a ponto de exigir precauções especiais para construção,

instalação e utilização de equipamentos. É o espaço tridimensional no entorno do armazenamento, manipulação ou processamento de substâncias combustíveis, conforme demonstrado na figura 9.

Um dos grandes desafios na implementação deste projeto foi executar todas as etapas sem acidentes, para isso fez-se necessário a presença de um técnico de segurança no período integral, fiscalizando as execuções, treinando e aplicando algumas técnicas de segurança como o DDS (diálogo diário de segurança, figura 11) e as PTS (permissão de trabalho seguro). A figura 10 é da execução das soldas do tanque de água de combate à incêndio.



Figura 10 – Tanque de água, solda externa (MSE, 2017)

MSE
ENGENHARIA

LISTA DE PRESEÇA

FIRE FIGHTING SYSTEM

() TREINAMENTO () CAMPANHA () DDS () REUNIAO () OUTROS

Dia da semana: () 1ª () 2ª () 3ª () 4ª () 5ª () 6ª () Sábado () Domingo

Data: 05/12/16

Horário: 07:40 às 07:45 Carga horária: 05

Instituto/Palestrante: Sandoz Engenharia de Participantes: 05

Tema/Assuntos Abordados: Trabalho com a

construção

	NOME	EMPRESA	RUBRICA
01	Marcos de T...	MSE Engenharia	Ass
02	André C. B.	MSE Engenharia	Ass
03	Platão Pereira Costa	MSE Engenharia	Ass
04	Edinaldo da Silva Junior	MSE Engenharia	Ass
05	Guilherme Vicente	MSE Engenharia	Ass

Figura 11 – Diálogo diário de segurança, DDS (MSE, 2016)

O custo do projeto ficou 5% abaixo do planejado e o prazo para conclusão do projeto era de 18 meses (dezembro de 2017), mas foi concluído em 14 meses (agosto de 2017), com uma gestão de projetos exemplar para outras unidades da Sandoz no mundo, principalmente no quesito segurança pois com tantas atividades para a construção da casa de bombas e do reservatório de água não ocorreu nenhum acidente. As figuras a seguir são da obra concluída, uma instalação seguindo os padrões da NFPA.



Figura 12 – Tanques de óleo diesel e casa de bombas (SANDOZ, 2017)



Figura 13 – Bomba Jockey e banco de baterias das bombas diesel (SANDOZ, 2017)



Figura 14 – Reservatório de água de combate à incêndio (SANDOZ, 2017)



Figura 15 – Bomba diesel (SANDOZ, 2017)

4. Conclusão

Neste artigo demonstrou-se que há diversos requisitos a serem cumpridos segundo normas nacionais e globais em busca de um sistema confiável de combate à incêndio para o tipo de edificação na qual este atua. Constatou-se que as boas práticas globais da Novartis, as normas da associação americana de combate à incêndio (NFPA) e as normas brasileiras têm como principais objetivos a proteção do patrimônio e das vidas humanas onde permeiam os riscos de incêndio. Com o conhecimento destes guias e normas em conjunto à uma gestão de projetos eficaz, pode-se demonstrar no estudo de caso da Sandoz do Brasil uma boa prática a ser seguida por diversas indústrias e servindo de unidade modelo em busca da proteção de combate à incêndio perfeita. Com uma instalação de excelência como a apresentada anteriormente, deve-se aprimorar treinamentos e simulados para que a brigada de incêndio da Sandoz do Brasil saiba utilizar o sistema quando for preciso, mas espera-se que esta atividade nunca seja necessária.

Referências

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13714 – Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio. Rio de Janeiro, 2000.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9077 – Saídas de Emergência em Edifícios. Rio de Janeiro, 2001.
- CARLO, U. D.; SEITO, A. I.; GILL, A. A.; PANNONI, F. D.; ONO, R.; SILVA, S. B.; SILVA, V. P. A Segurança contra Incêndio no Brasil. Projeto Editora, São Paulo, 2008.
- CORPO DE BOMBEIROS DE CAMBÉ. CVE – Certificado de vistoria em Estabelecimento. Governo do Estado do Paraná, Cambé, 2017.
- CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. IT nº 22/2011 – Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio. Governo do Estado de São Paulo, 2011.
- CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO PARANÁ. NPT 022 – Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio. Governo do Estado do Paraná, 2015.
- MSE ENGENHARIA. DDS – Diálogo Diário de Segurança. Projeto Sandoz. Cambé, 2016.
- MSE ENGENHARIA. RDO – Relatório Diário de Obra nº 17. Projeto Sandoz. Cambé, 2017.
- NFPA (National Fire Protection Association). NFPA 20 – Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection. Quincy, MA, 2016.
- NOGUEIRA, F. Hidrantes e Mangotinhos – O que são e quais são os tipos? Acessado em 09/09/2017 às 11:30h. <http://www.gcbrasil.com.br/hidrantes/>.
- NOVARTIS. Corporate HSE Guidance Note 3.7, Fire Protection. Basileia, Suíça, 2ª. Ed, 2011.
- NOVARTIS. Corporate HSE Guidance Note 6.5, Tank Storage. Basileia, Suíça, 2ª. Ed, 2011.
- PROJECT-EXPLO. Estudo de Classificação Elétrica de Áreas, Casa de Bombas. Projeto Sandoz. São Paulo, 2017.
- ZURICH BRASIL SEGUROS. Bombas de incêndio. São Paulo, 1ª. Ed, 2012.