

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**

LUZIANE MACHADO BARBOSA

**DESEMPENHO DE SISTEMAS DE HIDRANTES
Vistoria técnica em condomínio residencial**

**Porto Alegre
2018**

LUZIANE MACHADO BARBOSA

DESEMPENHO DE SISTEMAS DE HIDRANTES

Vistoria técnica em condomínio residencial

Artigo apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Segurança do Trabalho, pelo Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Me. Paulo André Souto Mayor Reis

Porto Alegre
2018

DESEMPENHO DE SISTEMAS DE HIDRANTES

Vistoria técnica em condomínio residencial

Luziane Machado Barbosa

Me. Paulo André Souto Mayor Reis

Resumo: Mesmo com as ocorrências de tragédias recentes, como os incêndios da Boate Kiss, do Edifício Wilton Paes de Almeida e do Museu Nacional, os condomínios, as empresas e as famílias continuam a negligenciar a segurança contra incêndio. Esta pesquisa, por meio de um estudo de caso, buscou verificar como são realizados os procedimentos de manutenção e inspeção no sistema de hidrantes de um condomínio residencial e se estes sistemas encontram-se em plenas condições de operação. Para tanto, foi realizada uma análise da documentação do condomínio e uma vistoria técnica, que concluiu como inoperante sistema, devido a falta de elementos básicos nos abrigos de hidrantes, como esguicho e chave storz. A situação encontrada neste condomínio não é uma exceção. Muitas vezes, a edificação possui o Alvará de PPCI, Plano de Prevenção Contra Incêndio, regularizado e negligencia a manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio. Se por um lado a legislação está sendo aprimorada e a fiscalização ficando mais rigorosa, por outro ainda existe a falta de conscientização dos riscos e comprometimento dos condomínios e empresas em manter os seus sistemas de combate a incêndio operantes.

Palavras-chave: Sistemas de segurança contra incêndio, manutenção, vistoria em sistemas de hidrantes e Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI).

1 INTRODUÇÃO

A incidência de incêndios de grandes proporções no Brasil alertou a população e os órgãos públicos para a necessidade da elaboração de leis, normas e regulamentos técnicos mais modernos e rigorosos (Rodrigues, 2016). Atualmente, a legislação é mais consistente e cautelosa, exigindo a implantação de medidas mínimas de segurança contra incêndio nas edificações. Os projetos são submetidos à aprovação do Corpo de Bombeiros, o qual também realiza a fiscalização da implantação e desempenho dos sistemas de proteção contra incêndio (Brentano, 2016).

Entende-se por medidas de segurança contra incêndio o conjunto de dispositivos ou sistemas, necessários para evitar o início de um incêndio, restringir sua propagação, possibilitar sua extinção e promover a proteção a vida, meio ambiente e patrimônio (RT02 CBMRS, 2014).

Brentano (2016) destaca a importância da manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio, afirmando que de nada adianta ter um sistema bem projetado e corretamente instalado, se a manutenção for negligenciada. É necessário certificar-se de que os sistemas estão em condições de uso e que a brigada de emergência está apta a operá-los. Deste modo, é indispensável que todos os sistemas de segurança contra incêndio possuam um plano de manutenção sistematizado, assim como os registros das inspeções, testes e manutenções. Isto, além de proteger a edificação contra possíveis sinistros, é uma exigência legal e requisito para o pagamentos de seguros patrimoniais.

Esta pesquisa busca verificar como são realizados os procedimentos de manutenção e inspeção no sistema de hidrantes de um condomínio e se estes sistemas encontram-se em plenas condições operacionais. O estudo desenvolvido está relatado neste artigo, o qual está organizado em seis seções incluindo esta introdução. Posteriormente, apresenta uma síntese teórica sobre proteção contra incêndio e manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio. Na sequência, explica os procedimentos metodológicos que suportam o planejamento e a condução desta pesquisa. Logo após, os resultados são apresentados e discutidos. Por fim, as conclusões, as limitações do trabalho e as sugestões para trabalhos futuros são delineadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Segurança contra incêndio no Brasil

A ocorrência de grandes incêndios, na década de 70, mobilizou segmentos da sociedade brasileira para a realização de mudanças nas condições de segurança contra incêndio vigentes, até então, no Brasil (Oliveira; Gill; Negrisolo, 2008). As tragédias ocorridas naquela época, geraram vontade e condições políticas para a elaboração de leis, regulamentos e normas mais rigorosas, com o propósito de proteger a sociedade brasileira destas tragédias (Rodrigues, 2016).

O fato da legislação ser aprimorada após a ocorrência de catástrofes, não é uma situação que ocorre apenas no Brasil, mas uma realidade mundial. Muitos organismos, entidades, normas e legislações foram criadas após alguma tragédia. O

quadro 1 descreve a sequência dos maiores incêndios ocorridos no Brasil, nos últimos anos.

Quadro 1 – Maiores incêndios ocorridos no Brasil

Incêndio	Local	Data	Impacto	Início da ignição
Gran Circo Norte-Americano	Niterói - RJ	15/12/1961	503 mortos e 1000 feridos	incêndio criminoso
Edifício Andraus	São Paulo - SP	24/02/1972	16 mortos e 336 feridos	sobrecarga do sistema elétrico
Edifício Joelma	São Paulo - SP	01/02/1974	188 mortos e 345 feridos	curto-circuito em aparelho de ar condicionado
Lojas Renner	Porto Alegre - RS	27/04/1976	41 mortos e 60 feridos	não definida
Edifício Grande Avenida	São Paulo - SP	14/02/1981	17 mortos e 51 feridos	sobrecarga da rede elétrica
Vila Socó	Cubatão - SP	24/02/1984	93 mortos e 3 mil desabrigados	vazamento de gasolina das tubulações da Refinaria Presidente Bernardes, madeira e rede elétrica clandestina
Edifício Andorinha	Rio de Janeiro - RJ	17/02/1986	23 mortos e 40 feridos	curto-circuito no sistema elétrico
Creche Casinha da Emília	Uruguaiana - RS	20/07/2000	12 mortos	curto circuito num aquecedor
Show no Canecão Mineiro	Belo Horizonte - MG	24/11/2001	7 mortos e 300 feridos	queima de fogos no palco
Teatro Cultura Artística	São Paulo - SP	17/08/2008	Sem mortos e feridos	curto-circuito
Boate Kiss	Santa Maria - RS	27/01/2013	242 mortos e centenas de feridos	queima de fogos no palco
Mercado Público	Porto Alegre - RS	06/06/2013	Sem mortos e feridos	sobrecarga elétrica
Museu da Língua Portuguesa	São Paulo - SP	21/12/2015	1 morte	troca de lâmpada
Creche Gente Inocente	Janaúba - MG	05/10/2017	13 mortes e 40 feridos	incêndio criminoso provocado pelo vigia
Museu Nacional	Rio de Janeiro - RJ	02/10/2018	sem mortos e feridos, mas destruiu um acervo de 20 milhões de itens	ainda não foi apurada talvez curto circuito

Fonte: Adaptado de Oliveira, Gill e Negrisolo (2008).

Entretanto, as mudanças mais significativas na segurança contra incêndio ocorreram após o incêndio da Boate Kiss. Atualmente, cada Estado da Federação dispõe de legislações, normas e regulamentos técnicos próprios e independentes

entre si (Rodrigues, 2016). No passado, existiam apenas algumas orientações gerais, sem maiores exigências de implantação de medidas segurança mínimas importantes, de aprovação de projetos e as fiscalizações eram menos rigorosas (Brentano, 2016).

Rodrigues (2016) afirma que a sociedade atual exige respostas rápidas da administração pública no sentido promover a segurança nas edificações, não admitindo que de novos eventos precisem ocorrer para que as falhas na segurança contra incêndio sejam identificadas. Entretanto, o processo de implantação da segurança contra não depende apenas da elaboração de códigos modernos e sim da integração de fatores como: i) ações preventivas e de conscientização da população; ii) profissionais devidamente treinados tanto para projeto como para a fiscalização; iii) investimentos em pesquisa e desenvolvimento na área de segurança contra incêndio, incluindo laboratórios de certificação; iv) regulamentação técnica unificada e ordenamento jurídico harmonizado.

2.2 Sistema de segurança contra incêndio

Conforme Berto (1991), um sistema de segurança contra incêndio constitui-se de medidas de prevenção e proteção contra o incêndio. As medidas de prevenção buscam evitar o início do incêndio, envolvendo controle das quantidades de materiais combustíveis armazenados e das fontes de ignição e o treinamento das pessoas para o desenvolvimentos de hábitos e atitudes preventivas. As medidas de proteção contra incêndio são aquelas destinadas a evitar a propagação do incêndio e manter a estabilidade da edificação (Oliveira; Gill; Negrisolo, 2008).

As medidas de proteção contra incêndio normalmente são classificadas em passivas e ativas. As medidas de proteção passiva constituem-se de características construtivas, como a compartimentação horizontal e vertical, o uso materiais retardantes de chama, escada de segurança, entre outros. As medidas de proteção ativa dependem de uma ação inicial para o seu funcionamento, como por exemplo, extintores, hidrantes e chuveiros automáticos (RT02 CBMRS, 2014).

Berto (1991) afirma que os sistemas de segurança contra incêndio devem propiciar meios para a extinção inicial de focos de incêndio, o controle da propagação do fogo na edificação e na vizinhança, a evacuação segura da população, o combate e o resgate rápidos, eficientes e seguros. Rodrigues (2016) corrobora, afirmando que a segurança contra incêndio inclui todas as ações ou medidas necessárias para

prevenir o incêndio, garantir a saída da população de forma segura e combater o incêndio. O quadro 2 apresenta as medidas de segurança contra incêndio classificadas quanto a função.

Quadro 2 – Medidas de segurança contra incêndio classificadas quanto a função

Função	Medidas de segurança contra incêndio
Proteção Estrutural	Segurança estrutural em incêndio
	Compartimentação horizontal e vertical
	Controle de materiais e acabamentos
	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA
Meios de fuga	Iluminação de emergência
	Sinalização de emergência
	Saídas de emergência
	Controle de fumaça
	Plano de emergência
	Brigada de incêndio
Meios de alerta	Detecção e alarme de incêndio
Meios de combate ao incêndio	Extintores de incêndio
	Chuveiros automáticos
	Hidrantes e mangotinhos
	Hidrantes urbanos
	Acesso de viaturas de Bombeiros

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2016).

Tanto as medidas de segurança preventivas como as protetivas devem estar adequadamente instaladas e satisfazerem os requisitos de desempenho quanto a segurança, independentemente da idade da edificação. O sistema de segurança contra incêndio precisa passar por vistorias e manutenções periódicas, a fim de garantir o seu perfeito funcionamento em caso de incêndio (IBAPE, 2013).

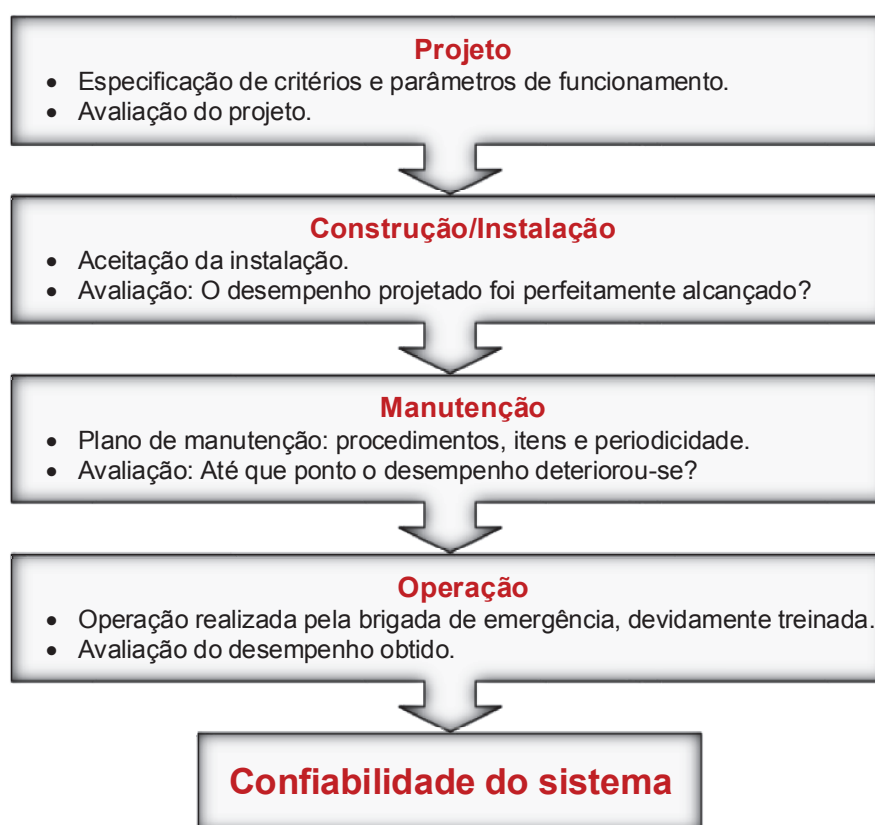
2.3 Manutenção de sistemas de segurança contra incêndio

A instalação de medidas de segurança contra incêndio (SCI) são imprescindíveis para a prevenção dos incêndios, redução de ocorrências e de seus danos (Atik, Linzmayer, Silva, 2008). Entretanto, a garantia do desempenho dos sistemas de segurança contra incêndio, em situações de emergência, depende da confiabilidade, efetividade e disponibilidade dos mesmos (Berto, 2018). Considerando a confiabilidade como a capacidade de desempenhar a função para a qual foi designado, a efetividade como a capacidade de atuar de forma condizente com as

condições do meio e a disponibilidade como a capacidade de manter-se operacional de forma ininterrupta (ABNT NBR 5462, 1994).

A confiabilidade dos sistemas e equipamentos empregados na segurança contra incêndio está diretamente relacionada ao gerenciamento do projeto, da construção/installação, da manutenção e da operação (Atik; Linzmayer; Silva, 2008; Berto, 2018). As inter-relações entre estas etapas estão ilustradas na figura 1.

Figura 1 – Desempenho de sistemas de segurança contra incêndio



Fonte: Adaptado de Berto (2018).

Na fase de projeto é feita a concepção e especificação dos parâmetros de desempenho, a fim de garantir que o sistema esteja adequado a ocupação e ao grau de risco da edificação, após concluído, este projeto precisa ser avaliado por especialista sob critérios rigorosos. Durante a construção/installação o projeto é executado, sendo necessária a confirmação de que os requisitos de projeto foram atendidos em sua totalidade. O plano de manutenção deve ser elaborado por quem realizou o projeto do sistema, indicando os itens que devem ser inspecionados, assim como a periodicidade de inspeção de cada item. A operação do sistema de segurança

contra incêndio deve ser efetuada pela brigada de incêndio, devidamente treinada (Berto, 2018).

Desse modo, a manutenção do sistema se configura como um dos fatores essenciais para a garantia da confiabilidade e disponibilidade do sistema de segurança contra incêndio. A edificação que não possui um plano e programa de manutenção bem definidos e implementados está sujeita à ocorrência de incêndios. Os prejuízos podem incluir a perda de vidas, de ativos e bens patrimoniais, impacto ao meio ambiente (Atik; Linzmayer; Silva, 2008).

Além disto, existe a responsabilidade legal pela manutenção adequada dos sistemas de segurança contra incêndio. No Rio Grande do Sul, a Lei complementar nº 14.924/16, em seu artigo 13 estabelece que: “O proprietário ou responsável pelo uso da edificação obriga-se a manter as medidas de segurança contra incêndio, em condições de utilização, providenciando sua manutenção e adequação a esta Lei Complementar”. Em caso de descumprimento do estabelecido, o infrator ficará sujeito as sanções administrativas estabelecidas nesta lei, assim como responsabilidades civis e penais cabíveis.

A norma ABNT NBR5462:1994 define manutenção como: “combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.”

Estratégias de manutenção preventivas são essenciais para a garantia do funcionamento adequado das medidas de segurança contra incêndio. A manutenção preventiva é aquela “efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item”. (ABNT NBR5462:1994).

O plano de manutenção deve ser elaborado pelo projetista de cada sistema de segurança contra incêndio, levando em consideração as normas específicas de cada sistema e orientações dos fabricantes dos componentes. Este plano deve conter rotinas de inspeção, testes e procedimentos de manutenção detalhados, fornecendo as informações necessárias para que as ordens de serviço sejam executadas com qualidade e segurança.

A próxima seção descreve o contexto onde está inserida esta pesquisa e suas principais características, os procedimentos metodológicos adotados, assim como as técnicas aplicadas.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Esta pesquisa foi encaminhada de acordo com o seguinte método: i) determinação da estrutura conceitual teórica; ii) planejamento do caso; iii) reconhecimento de campo e vistoria técnica; v) elaboração de um *check list* de inspeção para sistema de hidrantes; v) análise dos resultados; vi) discussão e conclusões. O Quadro 3 detalha os passos desenvolvidos neste trabalho.

Quadro 2 - Descrição do método de trabalho

Atividade	Detalhamento
Determinar a estrutura conceitual teórica	<ul style="list-style-type: none">• Revisão da Bibliográfica• Validação da base teórica• Delineamento da pesquisa
Planejar o caso	<ul style="list-style-type: none">• Determinação do local para aplicação da pesquisa
Reconhecimento de campo	<ul style="list-style-type: none">• Vistoria e inspeção técnica do sistema de hidrantes
Elaborar do <i>Check List</i> para inspeção de sistemas de hidrantes	<ul style="list-style-type: none">• Elaboração do <i>check list</i>• Validação do <i>check list</i>
Analisar os resultados	<ul style="list-style-type: none">• Análise dos resultados
Elaborar relatório	<ul style="list-style-type: none">• Discussão dos resultados• Discussão da contribuição da pesquisa• Análise da extensão de alcance dos resultados• Análise das limitações do estudo• Elaboração de sugestões para futuras pesquisas

Fonte: Elaborado pela autora

3.1 O estudo de caso

O método adotado nesta pesquisa foi um estudo de caso, o qual possibilita a investigação de um fenômeno em um contexto real, permitindo assim ao pesquisador apurar a efetividade de suas premissas (Fleury; Miguel, 2012).

Este trabalho busca contribuir com os estudos acadêmicos, no sentido de evidenciar a importância dos planos de manutenção e inspeção para a garantia do desempenho e disponibilidade dos sistemas de segurança contra incêndio. Estes sistemas precisam estar em perfeitas condições de funcionamento, por meio de manutenções periódicas adequadas. Falhas de manutenção e falta de treinamento para a operação são responsáveis por verdadeiras catástrofes (Atik; Linzmayer; Silva, 2008; Brentano, 2016).

A pesquisa foi desenvolvida em um condomínio residencial na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. O condomínio é composto por 7 prédios de 6 pavimentos cada e área total construída de 9.500 m². A figura 2 mostra a vista aérea do condomínio em estudo.

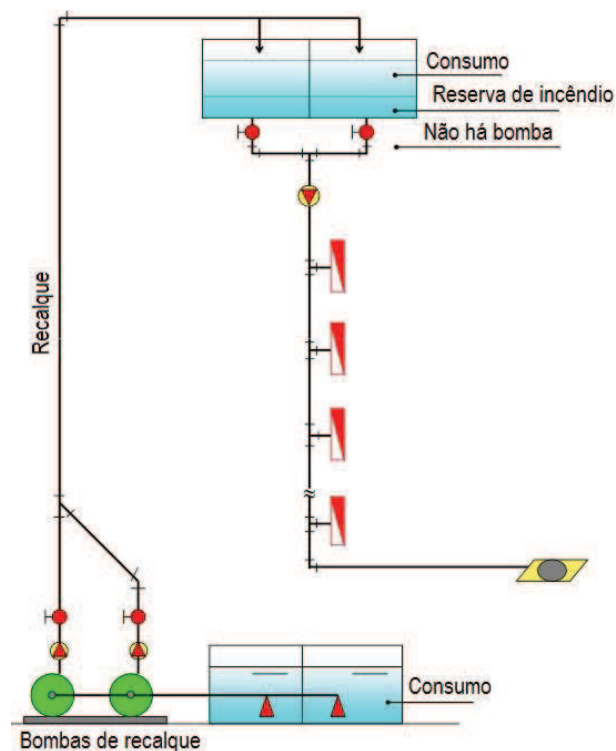
Figura 2 – Vista aérea do condomínio



Fonte: Google Maps 2018.

O sistema hidráulico de combate a incêndio deste condomínio é constituído de 7 sistemas de hidráulicos independentes, operando por gravidade. Cada sistema de hidrantes é constituído de 6 hidrantes do tipo 1, um reservatório de água superior, sistema de bombeamento e dispositivo de recalque no passeio. A figura 3 representa o sistema de hidrantes adotado nos prédios.

Figura 3 – Sistema de hidrantes



Fonte: Adaptado de Paula (2011, p.2).

A água é bombeada para o reservatório, por meio do sistema de bombeamento, cada um dos reservatórios tem capacidade para 10.000 litros de água e os dois juntos somam 20.000 litros. O sistema de hidrantes se mantém pressurizado por gravidade.

Em um primeiro momento foi realizada uma conversa com o zelador no sentido de verificar como era feita a manutenção do sistema de hidrantes no condomínio. Ficou evidente que o condomínio possui não possui um plano de manutenção sistematizado e nem mesmo realiza vistorias de inspeção nas medidas de segurança contra incêndio. Entretanto, o condomínio tem um contrato para a inspeção mensal e manutenção do sistema de bombeamento de água e um contrato anual para a inspeção e manutenção das mangueiras dos hidrantes.

Após foi realizada um a vistoria para determinar as condições técnicas, funcionais e de conservação dos sistemas de hidrantes do condomínio. Posteriormente, como não existia um procedimento sistematizado de inspeção e avaliação das medidas de segurança contra incêndio quanto a disponibilidade do sistema, foi elaborado e proposto um plano de inspeção.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A vistoria técnica buscou examinar as condições de uso dos seguintes itens do sistema de hidrantes: i) abrigo de incêndio; ii) reservatório e canalização de incêndio; iii) dispositivo de recalque no passeio.

4.1 Análise da vistoria nos abrigos de incêndio

Os abrigos ou caixas de incêndio são compartimentos embutidos ou aparentes fixados nas paredes ou pilares, dotados de portas, destinados a proteger e armazenar carretéis, mangueiras, chaves de mangueiras, esguichos e outros equipamentos de combate a incêndio. Devem ser instalados em locais de fácil acesso, visíveis e sinalizados de forma adequada (Brentano, 2016; Seito et al., 2008).

Ao examinar os abrigos de incêndio observou-se que a maioria deles não estavam disponíveis para o uso, devido à falta de algum dos equipamentos essenciais, como a chave storz e esguicho. A figura 4 mostra a falta de equipamentos nos abrigos.

Figura 4 – Abrigo de hidrantes



Fonte: Autora.

As mangueiras estavam presentes em todos os abrigos, porém foram encontradas mangueiras com o teste hidrostático vencido e uma mangueira danificada e que ainda não havia sido substituída. De acordo com a ABNT NBR 12779:2009 as mangueiras devem ser inspecionadas a cada 6 meses e os testes hidrostáticos e manutenção a cada 12 meses. A figura 5 ilustra estas não conformidades.

Figura 5 – Mangueiras de hidrantes



Fonte: Autora.

Os esguichos encontrados nos abrigos eram do tipo jato compacto, em desacordo com a ABNT NBR 13714: 2000, que indica o esguicho regulável para a ocupação A1, residencial - habitações multifamiliares. A figura 6 ilustra os esguichos de jato compacto e jato regulável.

Figura 6 – Esguicho jato compacto e esguicho jato regulável



Fonte: Google.

As válvulas estavam bem vedadas, íntegras e com seus respectivos volantes. Porém, os hidrantes não estavam identificados de acordo com ABNT NBR13434:2004.

4.2 Análise da vistoria no reservatório de água e canalização de incêndio

Os reservatórios são construídos de concreto armado, divididos em duas células independentes para permitir a limpeza e manutenção de uma célula, enquanto a outra supre de água o sistema de SCI. Cada célula tem capacidade de armazenar 10.000 litros de água, e juntas constituem uma reserva de 20.000 litros, praticamente o dobro do exigido pela ABNT NBR 13714:2000, que para esta ocupação, estabelece 9.600 litros.

As reservas de água de consumo e reserva técnica de incêndio são armazenadas conjuntamente, uma opção conveniente, pois em caso de incêndio o volume de água disponível é bem maior e o sistema hidráulico de combate a incêndio permanecem sempre pressurizado por gravidade (Brentano, 2016).

Estes reservatórios estão localizados na parte superior da edificação e o acesso é feito por uma escada tipo marinheiro como mostra a figura 7.

Figura 7 – Localização e acesso aos reservatórios



Fonte: Autora.

As estruturas de concreto, os revestimento internos e externos, assim como a pintura dos reservatórios encontravam-se em boas condições. As tampas dos reservatórios estavam em perfeito estado, de modo a impedir a entrada de água da chuva, sujeiras e insetos.

Evidenciou-se a presença de musgo nas partes superiores dos reservatórios, os quais devem ser retirados, uma vez que podem penetrar no concreto e danificar a impermeabilização e possibilitar a contaminação da água, a qual deve se manter potável, uma vez que é também fonte de consumo. Além disto, por causa do musgo, a água da chuva pode permear pela estrutura e gerar corrosão da armadura.

Os fundos dos reservatórios apresentavam-se íntegros e sem sinais de infiltrações. Uma das válvulas apresentava sinais de que havia vazado, em algum momento, mas durante a vistoria encontrava-se estanque. As demais encontravam-se íntegras e sem sinais de vazamento. A figura 8 mostra a parte superior de um reservatório, a tampa do mesmo e o fundo visto de baixo para cima.

Figura 8 – Abertura de acesso e fundo do reservatório



Fonte: Autora.

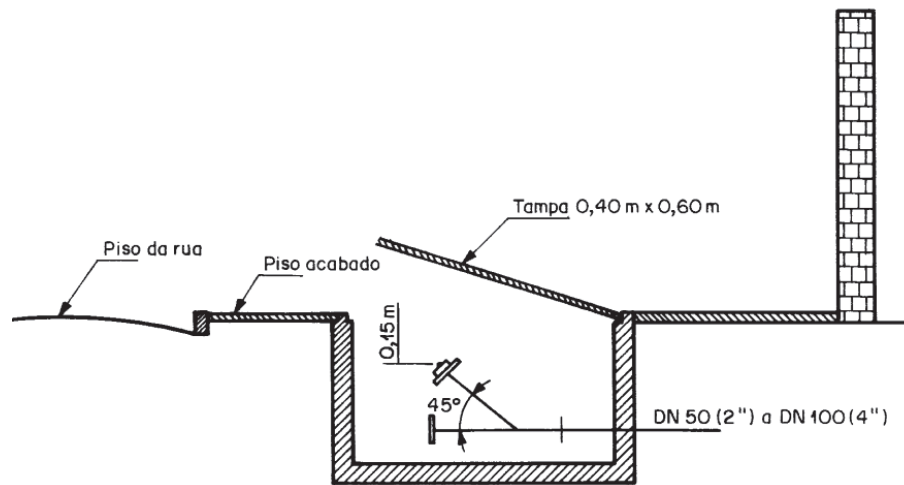
A canalização de água de incêndio incluindo tubos, conexões e válvulas, estavam estanques e bem fixadas. Alguns componentes encontravam-se sem pintura.

4.3 Análise do dispositivo de recalque no passeio

Os hidrantes ou dispositivos de recalque são instalados, geralmente, em frente as edificações e tem por função permitir o abastecimento do sistema de hidrantes da edificação pelo caminhão do Corpo de Bombeiros, após a reserva técnica ser esgotada. Isto garante água com pressão adequada ao sistema e a continuidade do combate às chamas. Estes hidrantes também são utilizados para o abastecimento dos caminhões do Corpo de Bombeiros, caso não existam hidrantes de solo próximos ao local do incêndio.

A norma ABNT NBR 13714:2000 estabelece os critérios a serem observados no projeto dos dispositivos de recalque instalados no passeio. A figura 9 mostra a configuração deste tipo de hidrante.

Figura 9 – Dispositivo de recalque no passeio – desenho em corte



Fonte: ABNT NBR 13714 (2000 p.5).

Como estão localizados no passeio público, os dispositivos de recalque ficam expostos às intempéries, sendo comum o acúmulo de terra, água da chuva, folhas e lixo. Estes hidrantes também estão sujeitos aos vândalos, que furtam seus componentes. Estas condições, em situações de emergência, podem atrapalhar ou até mesmo inviabilizar o combate imediato ao incêndio (Brentano, 2016).

Durante a vistoria foi constatado o acúmulo de terra e água nas caixas, a falta de tampões nos registros de recalque, assim como corrosão nas tampas de ferro fundido que dificultam a sua abertura. A figura 10 evidencia este relato.

Figura 10 – Dispositivo de recalque no passeio – imagens do local



Fonte: Autora.

Os resultados apresentados nesta pesquisa foram comparados com a literatura e discutido com especialistas, os quais concordam que as não conformidades

encontradas são esperadas, quando não se tem um plano de inspeção e manutenção implementados.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Considerando as não conformidades encontradas durante a inspeção, foi proposta uma lista de verificação (*check list*) de inspeção trimestral das instalações hidráulicas, a fim averiguar os itens que precisam ser substituídos, faltantes e ações requeridas para manter a operacionalidade do sistema.

O *check list* elaborado está fundamentado na ABNT NBR 13714:2000 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio e na NFPA 25:1998 – Inspeção, teste e manutenção em sistemas hidráulicos de proteção contra incêndio e referenciado em Brentano (2016) e Campos (2013). O quadro 4 apresenta o *check list* proposto.

Quadro 4 – *Check list* inspeção do sistema de hidrantes

CHECK LIST DE INSPEÇÃO DO SISTEMA DE HIDRANTES - TRIMESTRAL													
Bloco:													
Data:													
Data da última inspeção:													
Responsável pela inspeção:													
Abrigo de Incêndio	H1		H2		H3		H4		H5		H6		
	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	
1. O acesso está desobstruído?													
2. As placas de identificação visíveis e desobstruídas?													
3. A pintura do abrigo está em bom estado?													
4. A porta está abrindo normalmente?													
5. Fechadura funcionando adequadamente?													
6. As válvulas angulares dos hidrantes estão bem fechadas?													
7. As válvulas estão bem vedadas e sem sinal de vazamentos?													
8. Os volantes das válvulas estão presentes e íntegros?													
9. As juntas de vedação do tampão estão em bom estado?													
10. Todos os equipamentos estão no abrigo (esguicho, chave e mangueiras)?													

	H1		H2		H3		H4		H5		H6	
	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
Abrigo de Incêndio												
11. Esguicho está sem sinais de danos ou corrosão?												
12. A mangueira está enrolada ou dobrada corretamente?												
13. O teste hidrostático da mangueira está dentro do prazo de validade?												
14. A mangueira está livre de danos (mofo, manchas, cortes e desgaste por abrasão)?												
15. A rosca do adaptador é compatível com os engates das mangueiras de hidrantes?												
16. A conexão da mangueira está íntegra?												
17. O abrigo está limpo e livre de objetos estranhos?												

Reservatório de água	C	NC
18. O reservatório está mantendo o nível mínimo de água exigido?		
19. A chave de nível está funcionando bem?		
20. A pintura interna e externa do reservatório estão íntegras?		
21. O fundo do reservatório, visto de baixo, está íntegro e sem sinais de infiltração?		
22. O revestimento interno do reservatório está íntegro?		
23. A escada de acesso ao reservatório está em boas condições?		
24. As entradas e saídas de canalização estão íntegras?		
25. A limpeza da caixa está dentro do prazo de validade?		
26. A estrutura de concreto apresenta-se íntegra e sem sinais de danos?		
27. A tampa do reservatório está em boas condições?		
Canalização de incêndio	C	NC
28. A canalização apresenta-se íntegra evidências de vazamentos ou infiltrações?		
29. As tubulações e conexões estão íntegras e sem sinais de corrosão?		
30. Os volantes das válvulas estão presentes e íntegros?		
31. A pintura da canalização está em boas condições?		
Dispositivo de recalque no passeio	C	NC
32. O registro está com o tampão?		
33. O registro está íntegro não apresentando nenhum vazamento?		
34. A caixa está limpa sem acúmulo de resíduos ou terra?		
35. A tampa da caixa de recalque está abrindo normalmente?		
36. Os volantes das válvulas estão presentes e íntegros?		
Observações		

Fonte: Elaborado pela autora.

Foi recomendado o uso de lacres nos abrigos de hidrantes após a vistoria, para minimizar a ação dos vândalos e tornar visível a integridade do abrigo. A figura 11 mostra um modelo de lacre.

Figura 11 – Modelo de lacre de abrigo de hidrantes



Fonte: Autora.

A ABNT NBR 13714:2000 estabelece a obrigatoriedade da manutenção preventiva periódica dos sistemas de hidrantes e mangotinhos, para garantir o desempenho esperado em uma situação de emergência. O plano de manutenção deve ser elaborado pelo projetista e o responsável pelo sistema deve emitir relatórios de vistorias periódicas. As vistorias periódicas devem ser realizadas por pessoas devidamente treinadas, normalmente a brigada de emergência da edificação. Todas as ocorrências de manutenção corretiva precisam ser registradas e anexadas aos relatórios de vistoria e manutenção.

Considerando os custos da perda de vidas, perdas de patrimônio, perdas por lucro cessante e custos jurídicos, justifica-se plenamente a implementação de um programa de inspeção, teste e manutenção permanente (Brentano, 2016). A norma norte-americana NFPA 25:1998 afirma que dados estatísticos comprovam que a confiabilidade do desempenho dos sistemas hidráulicos de SCI aumenta na medida em que os procedimentos de inspeção, testes e manutenção são reforçados. Isto além de proteger a edificação contra possíveis sinistros é uma exigência das Companhias de Seguro (Brentano, 2016).

Foram recomendadas ao condomínio a renovação e revisão do projeto do plano de prevenção contra incêndio (PPCI), a elaboração de um plano de manutenção e a implementação de um plano de vistoria dos sistemas de segurança contra incêndio.

6. CONCLUSÕES

Embora tenham ocorrido recentemente no Brasil incêndios catastróficos como o da Boate Kiss e do Edifício Wilton Paes de Almeida, os condomínios, as empresas e as famílias continuam a negligenciar a segurança contra incêndio. São muitas as edificações sem o Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio, que é uma exigência legal e necessário a todas as edificações.

Mesmo que a edificação tenha um sistema de segurança contra incêndio bem projetado e bem instalado se não forem bem mantidos e bem operados não haverá garantias do desempenho esperado em situações de emergência. Os planos de manutenção e inspeção precisam ser bem elaborados e implementados e as pessoas bem treinadas para operar o sistema.

De nada adianta manter as bombas em funcionamento, os reservatórios abastecidos e mangueiras íntegras se nos abrigos faltarem dispositivos básicos para a operação dos sistema ou se o dispositivo de recalque do passeio estiver inoperante. O pior é que a situação encontrada neste estudo de caso, não é uma exceção, muitas vezes a edificação tem o Alvará de PPCI regularizado e a manutenção do sistema operante não é uma preocupação.

A segurança contra incêndio no Brasil precisa evoluir muito, se por um lado a legislação está sendo aprimorada e a fiscalização ficando mais rigorosa, por outro ainda existe a falta de conscientização dos riscos e comprometimento dos condomínios e empresas em manter os seus sistemas de combate a incêndio operantes. A manutenção de sistemas de segurança contra incêndio é um nicho de mercado que tende a crescer nos próximos anos.

Esta pesquisa serve de alerta, para os usuários destes condomínios, que muitas vezes sentem-se seguros, sem ter ideia das reais condições em que se encontram os equipamentos de segurança contra incêndio. Ou que ainda, pensam estar garantidos por uma apólice de seguro patrimonial, mas não serão ressarcidos se forem descumpridos de requisitos contratuais básicos, como o Alvará de PPCI em vigor e as medidas de segurança contra incêndios funcionando adequadamente.

Uma das limitações desta pesquisa foi considerar apenas um condomínio como amostra. Propõe-se, para abrangência, o desenvolvimento de pesquisas que analisem os planos de manutenção e inspeção dos sistemas de segurança contra incêndio em indústrias, *shoppings centers*, supermercados e casas de espetáculos,

pois, tão importante quanto ter o Alvará de PPCI, é ter o sistema efetivamente operante em casos de sinistros.

7. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5462:** Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12779:** Mangueira de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13714:** Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13434-2:** Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2004.

ATIK, Vitor Eduardo Guarnieri; LINZMAYER, Eduardo; SILVA, Silvio Bento da. Manutenção Aplicada em Sistemas e Equipamentos e Segurança Contra Incêndio. In: SEITO, A. I. et al. **A segurança contra incêndios no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. 496p.

BERTO, Antônio Fernando. Análise do acidente. **Emergência**, v.6, n.111, p.16-20, jun., 2018.

BERTO, Antonio Fernando. Estudos técnicos em desenvolvimento para evitar/minimizar o risco das catástrofes decorrentes dos incêndios prediais. Instituto de Engenharia. Seminário Acidentes Prediais – Lições Aprendidas, 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=YP51X1KDSxs&t=11289s&index=2&list=PLVgq2kNwH5n1MTf-VwKGcDTAaj--FvK-x>>. Acesso em: 02 out. 2018.

BERTO, A. F. Medidas de Proteção Contra Incêndios: aspectos fundamentais a serem considerados no projeto arquitetônico dos edifícios. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1991.

BRENTANO, Telmo. **Instalações hidráulicas de combate a incêndio nas edificações**. 5 ed. Porto Alegre: Edição do Autor, 2016. 703p.

CAMPOS, D.T.A. Plano de inspeção predial em sistemas de segurança contra incêndio em edificações residenciais multifamiliares. **Revista Especialize On-line IPOG**, v. 6, n. 1, 21 p., dez. 2013.

Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul. **RT02: Terminologia Aplicada a Segurança Contra Incêndio**. Porto Alegre, RS, 2014. Disponível em: <<http://www.cbm.rs.gov.br/resolucoes-tecnicas>>. Acesso em: 02 out. 2018.

FLEURY, A. C. C.; MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. [S.l.]: Rio de Janeiro : Elsevier, 2012., 2012.

Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE). **Inspeção Predial - Prevenção e combate a Incêndio**. São Paulo. 2013.

NFPA, NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 25**: standard for the inspection, testing, and maintenance of water-based fire protection systems. United States of America. 1998.

OLIVEIRA, Sergio Agassi de; GILL, Alfonso Antonio; NEGRISOLO, Walter. Aprendendo com os Grandes Incêndios. In: SEITO, A. I. et al. **A segurança contra incêndios no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. 496p.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual nº 14.924 de 22 de dezembro de 2016: Estabelece normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. 9p.

RODRIGUES, E. E. C. **Sistema de gestão da segurança contra incêndio e pânico nas edificações - Fundamentação para uma regulamentação nacional**. 2016. 336f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.