

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PADRE CARLOS LEÔNCIO DA SILVA
TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO

**A IMPORTÂNCIA DE UMA INSPEÇÃO EFICAZ EM SISTEMAS DE
HIDRANTES**

Gleyson Batista Werneck Gomes¹
Jeniél Barbosa da Silva Júnior²
Levi Mateus do Prado Grogel Pereira Rosa³
Luiz Fernando de Carvalho⁴
Prof. Me. Bruno Leandro Cortez de Souza⁵

Resumo: A inspeção de hidrantes é essencial para assegurar a eficácia dos sistemas de combate a incêndios, fundamentais em ambientes urbanos, comerciais e industriais. Este trabalho aborda a importância de realizar um checklist de inspeção, destacando sua capacidade de garantir a eficiência e confiabilidade dos componentes, como válvulas, conexões e condições gerais das instalações. A padronização proposta assegura consistência e qualidade nos processos de manutenção, permitindo a identificação e correção proativa de problemas antes que se tornem críticos. A aplicação prática do checklist demonstrou sua eficácia em aumentar a segurança contra incêndios, protegendo vidas, propriedades e ativos, além de contribuir para a cultura de prevenção nas organizações.

Palavras-chave: Inspeção. Hidrantes. Segurança contra incêndios.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de hidrantes são componentes essenciais para a segurança contra incêndios, oferecendo uma fonte confiável de água pressurizada para o combate a emergências. Sua presença é indispensável em ambientes urbanos, industriais e comerciais, garantindo uma resposta rápida e eficaz em situações de risco. Esses sistemas desempenham um papel vital na proteção de vidas,

¹ Técnico em Segurança do Trabalho – Etec Padre Carlos Leônicio da Silva.

² Técnico em Segurança do Trabalho – Etec Padre Carlos Leônicio da Silva.

³ Técnico em Segurança do Trabalho – Etec Padre Carlos Leônicio da Silva.

⁴ Técnico em Segurança do Trabalho – Etec Padre Carlos Leônicio da Silva.

⁵ Engenheiro de Segurança do Trabalho. Professor da Etec Padre Carlos Leônicio da Silva.
bruno.souza295@etec.sp.gov.br

propriedades e ativos, facilitando o trabalho dos bombeiros e reduzindo os impactos de incêndios.

A crescente urbanização e a complexidade das instalações comerciais e industriais aumentam significativamente os riscos de incêndios, exigindo sistemas de segurança estrategicamente posicionados e mantidos em condições ideais de funcionamento. Nesse contexto, os hidrantes se destacam por fornecerem pontos de acesso à água pressurizada, essenciais para a intervenção rápida em situações de emergência. Além disso, sua implementação atende não apenas às normas de segurança vigentes, como a NR-23 e a NBR 13.714/2000, mas também representa uma medida proativa para minimizar danos e preservar vidas.

Este trabalho tem como objetivo destacar a importância de um programa de inspeção eficaz para sistemas de hidrantes, enfatizando o papel das práticas de manutenção preventiva na garantia de sua funcionalidade e confiabilidade. A proposta inclui a aplicação de um checklist detalhado que permita avaliar a situação dos sistemas e identificar necessidades de correção. A padronização dessas inspeções é crucial para reduzir falhas operacionais, melhorar a eficiência do sistema e promover uma cultura de segurança no ambiente de trabalho.

Ao explorar a relevância dos sistemas de hidrantes e os benefícios de sua manutenção adequada, este estudo pretende contribuir para a conscientização sobre a necessidade de práticas regulares de inspeção, assegurando não apenas conformidade normativa, mas também a eficácia desses sistemas na proteção contra incêndios.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste trabalho aborda os fundamentos essenciais para compreender a importância dos sistemas de hidrantes no contexto da segurança contra incêndios. Inicialmente, são explorados os conceitos de fogo, suas fases e formas de propagação, conforme normatizações e literatura técnica. Em seguida, destacam-se as medidas de prevenção e combate a incêndios, com foco nas diretrizes estabelecidas pela NR-23 e outros regulamentos pertinentes. Também são discutidas as formas de proteção ativa e passiva, enfatizando o papel integrado dos sistemas de hidrantes no desempenho eficaz dessas medidas. Por fim, são apresentados os principais componentes do sistema de hidrantes e suas funções,

consolidando o embasamento teórico necessário para sustentar a proposta de inspeção detalhada desenvolvida neste trabalho.

2.1 A Relevância dos Sistemas de Hidrantes na Segurança Contra Incêndios

Os hidrantes são elementos indispensáveis para a segurança contra incêndios, fornecendo uma fonte confiável de água pressurizada para o combate a emergências. Essenciais em ambientes urbanos, industriais e comerciais, esses sistemas garantem uma resposta rápida e eficaz diante de incêndios, facilitando o trabalho dos bombeiros e contribuindo diretamente para a proteção de vidas humanas e propriedades. Sua importância, funcionamento e benefícios evidenciam o papel vital que desempenham na prevenção e mitigação de incêndios em diversas instalações.

A Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, aprova as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, com base no Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, que tratam de Segurança e Medicina do Trabalho. Essas normas fundamentam teoricamente o presente estudo, com destaque especial à NR-23, que trata da proteção contra incêndios.

Neste trabalho, foi realizada uma análise detalhada da NR-23, com foco nos aspectos de manutenção dos sistemas hidráulicos de combate a incêndios, especialmente dos sistemas de hidrantes, utilizando como referência a NBR 13.714/2000 - Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio (ABNT, 2000). A urbanização acelerada e a crescente complexidade das instalações comerciais e industriais aumentam significativamente o risco de incêndios, tornando imprescindíveis sistemas de segurança eficazes e bem posicionados. Os sistemas de hidrantes, nesse contexto, destacam-se como componentes críticos, ao oferecerem pontos de acesso confiáveis para uma resposta ágil e eficaz às emergências.

A capacidade desses sistemas em fornecer água pressurizada de forma estratégica é crucial para a intervenção dos bombeiros, reduzindo o tempo de resposta e limitando os danos. Além de conterem a propagação do fogo, os hidrantes também criam uma rede de segurança que facilita a evacuação de ocupantes e preserva ativos materiais. Essa funcionalidade não apenas atende às

exigências normativas, mas também representa uma medida proativa na proteção de vidas e propriedades.

Adicionalmente, a Portaria nº 3.275, de 21 de setembro de 1989, regulamenta as atribuições do técnico de segurança do trabalho, incluindo a responsabilidade de inspecionar e manter equipamentos de proteção contra incêndios. Entre suas funções, destaca-se:

IX - Indicar, solicitar e inspecionar equipamentos de proteção contra incêndio, recursos audiovisuais e didáticos e outros materiais considerados indispensáveis, de acordo com a Legislação vigente, dentro das qualidades e especificações técnicas recomendadas, avaliando o seu desempenho.

Os sistemas de hidrantes possuem uma relevância incontestável na segurança contra incêndios, o que pode ser ilustrado por diversos aspectos, como o combate eficaz ao fogo, o rápido acesso à água, a proteção de vidas humanas, a conformidade com normas de segurança, a redução de danos materiais e o suporte às operações dos bombeiros.

A realização de inspeções periódicas adequadas possibilita a identificação e correção de falhas nos sistemas, garantindo maior confiabilidade operacional. O presente estudo propõe a implementação de um checklist de pontuação, que permite a avaliação da situação atual dos sistemas de hidrantes, identificando de imediato as necessidades e facilitando a tomada de decisões. Com isso, busca-se não apenas atender às exigências normativas, mas também aumentar a eficiência dos sistemas, prevenindo falhas operacionais e reduzindo custos de manutenção.

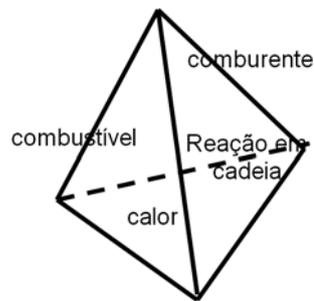
Através da aplicação deste checklist, pretende-se proporcionar aos profissionais uma visão clara sobre a efetividade dos sistemas de hidrantes nas edificações, contribuindo para a segurança e a preservação do patrimônio de forma eficiente e proativa.

2.2 Conceitos sobre fogo e incêndio

Segundo a NBR 13860: Glossário de Termos Relacionados com a Segurança Contra Incêndio, “o fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz” (ABNT, 1997, p. 6). Essa definição também está presente na Instrução Normativa (IN) 004: Terminologia de Segurança Contra Incêndio (CBMSC, 2018a), demonstrando sua ampla aceitação na literatura técnica.

De acordo com Seito et al. (2008), o conceito do *Tetraedro do Fogo* ilustra os elementos essenciais que devem coexistir para que o fogo se mantenha. As quatro faces dessa figura geométrica representam os componentes fundamentais: combustível, comburente, calor e reação em cadeia (Figura 1). A ausência de qualquer um desses elementos interrompe o processo de combustão, extinguindo o fogo. Esse modelo é amplamente utilizado como base nos estudos e práticas de segurança contra incêndios.

Figura 1: Tetraedro do fogo.



Fonte: SANTOS, David Justo. Análise de sistemas de prevenção e combate a incêndio em edificações. 2020. Disponível em: 27/05/2024

2.3 Prevenção e combate a incêndios

De acordo com Marcondes (2020), o termo "prevenção e combate a incêndios" refere-se a um conjunto de medidas de segurança preventivas voltadas para eliminar ou minimizar atos e condições inseguras que possam ocasionar incêndios. O autor também ressalta a importância das ações de enfrentamento e contenção do incêndio, que devem ser implementadas caso as medidas preventivas não sejam suficientes para evitar o início do sinistro.

A implementação de medidas preventivas envolve atividades que visam impedir o surgimento de incêndios, possibilitar sua extinção e reduzir os danos antes da chegada do Corpo de Bombeiros. Saber prevenir um incêndio é tão importante quanto saber como combatê-lo ou agir corretamente durante sua ocorrência. A prevenção, além de ser mais eficiente, é significativamente mais econômica, evitando perdas materiais e protegendo vidas.

2.3.1 Medidas de Prevenção contra Incêndios

As medidas de prevenção e combate a incêndios incluem práticas de segurança preventiva para evitar a ocorrência de atos ou situações de risco, bem como procedimentos corretivos para enfrentar e conter incêndios caso as prevenções falhem.

A prevenção abrange dois pilares fundamentais: a educação da população e a instalação adequada de medidas de proteção em edificações. A educação visa conscientizar sobre riscos e boas práticas, enquanto a instalação de equipamentos, como hidrantes, extintores e sistemas de alarme, assegura uma resposta rápida e eficaz em situações emergenciais. Já o combate a incêndios envolve ações destinadas a conter e extinguir o fogo, especialmente em suas fases iniciais, quando é mais fácil de ser controlado.

2.3.2 Proteção contra Incêndios Segundo a NR-23

A Norma Regulamentadora NR-23 estabelece diretrizes específicas para a prevenção contra incêndios em ambientes de trabalho, aplicáveis a todos os estabelecimentos e locais laborais. As principais medidas previstas incluem:

- Fornecimento de informações aos trabalhadores sobre o uso de equipamentos de combate a incêndio, os procedimentos de resposta a emergências e a evacuação segura do local;
- Garantia de saídas de emergência adequadas, suficientes e bem posicionadas, permitindo uma evacuação rápida e segura;
- Identificação e sinalização de aberturas, saídas e vias de passagem de emergência, mantendo-as desobstruídas e equipadas com dispositivos de travamento de fácil abertura interna.

Essas medidas, quando devidamente implementadas, garantem maior segurança no ambiente de trabalho, protegendo trabalhadores e patrimônios contra os riscos de incêndio.

2.3.3 Proteção Ativa

Conforme "A Segurança Contra Incêndio no Brasil" (Projeto, 2008), as medidas de proteção ativa são compostas por equipamentos e instalações que

atuam diretamente no combate ao incêndio, sendo acionados de forma manual ou automática em situações emergenciais. Os principais sistemas incluem:

- I. Detecção e alarme de incêndio (manual ou automático);
- II. Extinção de incêndio (manual e/ou automática);
- III. Iluminação e sinalização de emergência;
- IV. Controle de movimento de fumaça.

A eficácia das medidas de proteção ativa depende de sua integração com o projeto arquitetônico e outros sistemas de segurança da edificação, garantindo uma resposta rápida e adequada durante a ocorrência de incêndios.

2.3.4 Proteção Passiva

A proteção passiva refere-se às medidas projetadas para prevenir ou retardar a propagação de incêndios em edificações. Ao contrário das medidas ativas, que exigem acionamento, as passivas são estruturais e têm a função de minimizar os riscos e danos causados pelo fogo. Entre as principais medidas, destacam-se:

- I. Uso de materiais resistentes ao fogo, como gesso, concreto, tijolos e aço;
- II. Compartimentação das edificações com paredes e portas corta-fogo;
- III. Instalação de portas corta-fogo em pontos estratégicos;
- IV. Aplicação de revestimentos intumescentes em estruturas metálicas, aumentando sua resistência ao calor.

Essas medidas são essenciais para garantir que o fogo não se espalhe rapidamente, permitindo a evacuação segura dos ocupantes e a ação efetiva dos sistemas de combate.

2.4 Fases do Incêndio

As fases de um incêndio são divididas em quatro etapas principais:

- Ignição: Fase inicial em que o incêndio começa, geralmente por uma chama pequena, como a de uma vela ou fósforo.
- Propagação: O fogo se espalha pelo ambiente, alimentado por materiais combustíveis disponíveis.

- Combustão contínua: O calor liberado mantém a combustão de objetos próximos, intensificando as chamas.
- Redução: O incêndio perde intensidade à medida que o calor dissipa e o combustível se esgota.

2.4.1 Propagação do Fogo

De acordo com a Instrução Técnica (IT) 02: Conceitos Básicos de Segurança Contra Incêndio do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP), o fogo ocorre por meio da reação de combustão, que envolve três componentes fundamentais: combustível, comburente (geralmente oxigênio) e calor.

A propagação do fogo pode ocorrer por três formas principais:

- Condução: Transmissão de calor por materiais sólidos, de uma região com temperatura mais alta para outra com temperatura mais baixa;
- Convecção: Transferência de calor através do movimento de fluidos (ar ou líquidos);
- Radiação: Transmissão de calor por ondas eletromagnéticas através do ar ou até mesmo no vácuo.

Diversos fatores influenciam o início e a manutenção do fogo, como o estado físico do material (sólido, líquido ou gasoso), calor latente de evaporação, ponto de fulgor, ponto de ignição, quantidade de oxigênio disponível, umidade e composição química do combustível (SEITO et al., 2008).

2.5 Sistema de Hidrantes

O sistema de hidrantes é um dos principais componentes da proteção ativa contra incêndios, sendo amplamente utilizado em edificações urbanas, industriais e comerciais. Ele é projetado para fornecer água pressurizada de maneira eficiente, permitindo o combate direto ao fogo, seja por equipes treinadas ou pelo Corpo de Bombeiros. Composto por diversos elementos interdependentes, como reservatórios, bombas hidráulicas, tubulações e mangueiras, o sistema garante uma resposta rápida e eficaz durante situações de emergência.

A correta manutenção e inspeção periódica dos componentes do sistema são fundamentais para assegurar seu pleno funcionamento, evitando falhas críticas que possam comprometer a segurança das instalações e de seus ocupantes. A seguir, serão apresentados os principais elementos que compõem o sistema de hidrantes, com destaque para suas funções e características individuais, iniciando pela reserva técnica de incêndio, responsável pelo armazenamento da água utilizada no combate ao fogo.

2.5.1 Reserva Técnica de Incêndio

A reserva técnica de incêndio é o local destinado ao armazenamento do volume mínimo de água necessário para o combate inicial ao fogo. A água é amplamente reconhecida como o agente extintor mais utilizado no mundo, especialmente em situações em que os incêndios não podem ser controlados apenas com extintores portáteis.

A manutenção da reserva técnica envolve a verificação periódica de válvulas, dispositivos de enchimento do reservatório e o monitoramento dos diferentes níveis de captação de água, especialmente em reservatórios conjugados, que atendem tanto ao consumo regular quanto ao combate a incêndios.

2.5.2 Bombas Hidráulicas de Incêndio

As bombas hidráulicas de incêndio são equipamentos fundamentais para garantir o fornecimento de água sob alta pressão aos sistemas de sprinklers e hidrantes durante situações emergenciais. Elas proporcionam um fluxo contínuo e potente de água, sendo essenciais para extinguir chamas de maneira rápida e eficaz.

2.5.3 Válvulas

As válvulas são dispositivos mecânicos utilizados para controlar, direcionar ou regular o fluxo de fluidos (líquidos, gases ou pastas) em tubulações. Em sistemas de combate a incêndio, as válvulas desempenham um papel crucial ao garantir o fornecimento adequado de água aos hidrantes, sprinklers e demais dispositivos.

2.5.4 Mangueiras

As mangueiras de incêndio são tubos flexíveis projetados para transportar água de forma eficiente durante o combate a incêndios. Construídas com materiais robustos e resistentes, elas suportam alta pressão e abrasão, garantindo o funcionamento seguro e eficaz em situações de emergência.

2.5.5 Tubulações e Conexões

As tubulações e conexões constituem a rede de canos e acessórios responsáveis por transportar a água desde a fonte, como uma bomba hidráulica, até os dispositivos de combate ao incêndio, como hidrantes e sprinklers. As conexões, como junções, cotovelos e tees, permitem a montagem e o direcionamento eficiente das tubulações, assegurando a distribuição adequada da água.

2.5.6 Esguichos

Os esguichos são dispositivos instalados na extremidade das mangueiras de incêndio que controlam e direcionam o jato de água. Eles permitem ajustar o fluxo, oferecendo diferentes padrões de jato, como sólido ou pulverizado, conforme a necessidade para o combate efetivo ao incêndio.

2.5.7 Juntas de União

As juntas de união são conexões utilizadas para unir seções de tubulação ou mangueiras de incêndio de maneira estanque e segura. Essas juntas permitem uma montagem e desmontagem rápidas, evitando vazamentos e garantindo a manutenção da pressão adequada no sistema durante a operação.

2.5.8 Chave Storz

A chave Storz é uma ferramenta essencial para conectar e desconectar acoplamentos tipo Storz, amplamente utilizados em mangueiras de incêndio. Sua

utilização facilita operações rápidas e seguras, permitindo agilidade na montagem dos equipamentos e uma resposta eficaz em situações emergenciais.

2.5.9 Abrigo

O abrigo é o compartimento ou gabinete destinado ao armazenamento organizado dos equipamentos de combate a incêndio, como mangueiras, esguichos, extintores e demais acessórios. Além de proteger os equipamentos contra danos físicos e intempéries, o abrigo garante o acesso rápido e facilitado durante emergências.

3 METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficácia dos sistemas de hidrantes por meio da implementação de um checklist de inspeção. A metodologia foi estruturada em três etapas: revisão bibliográfica, elaboração do checklist e aplicação prática com análise dos resultados.

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica para embasar teoricamente o estudo, com foco na NR-23 (Proteção Contra Incêndios) e na NBR 13.714/2000 (Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos). Essa etapa forneceu os critérios técnicos necessários para a elaboração do checklist.

Na segunda etapa, foi desenvolvido um checklist de inspeção estruturado em categorias essenciais, como reservas técnicas, bombas hidráulicas, válvulas, mangueiras, tubulações, esguichos, juntas de união, chaves Storz e abrigos. Cada item foi avaliado quanto à condição física, operacional e funcional, com registros detalhados.

Por fim, o checklist foi aplicado em uma simulação de uma instalação, permitindo a identificação de falhas e não conformidades. Os dados coletados foram analisados de forma quantitativa e qualitativa, utilizando gráficos e tabelas para representar os resultados e sugerir ações corretivas. A metodologia evidenciou a importância de inspeções regulares e manutenção preventiva, contribuindo para a eficácia e confiabilidade dos sistemas de hidrantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado um simulado utilizando o checklist de inspeção, analisando todos os itens da ferramenta e obtendo resultados significativos sobre a condição do sistema de hidrantes. Os dados levantados indicaram diversas não conformidades, evidenciando a necessidade de intervenções corretivas para assegurar a funcionalidade e a segurança do sistema. Esses resultados estão detalhados no Anexo I deste trabalho.

A aplicação do checklist demonstrou a importância de ações estruturadas para corrigir os itens irregulares apontados. Nesse sentido, propõe-se o uso da ferramenta 5W2H, amplamente empregada em áreas de gestão, como metodologia para desenvolver um plano de ação eficiente e de fácil aplicação. A matriz 5W2H, composta por sete etapas — What (O que será feito?), Why (Por que será feito?), Where (Onde será feito?), When (Quando será feito?), Who (Por quem será feito?)**, How (Como será feito?) e How much (Quanto custará?) —, visa organizar e estruturar ações de maneira clara e objetiva, sendo reconhecida como uma ferramenta eficaz em planejamentos diversos (MEIRA, 2003; MESQUITA; VASCONCELLOS, 2009).

A versatilidade da 5W2H a torna adequada para diferentes aplicações, como planejamento da qualidade, gestão de riscos, desenvolvimento de produtos e gestão de recursos humanos (SOARES; DE SOUSA, 2021). Essa ferramenta também se destaca por suas vantagens na tomada de decisões, como oferecer clareza e objetividade, permitindo uma visão clara da situação e facilitando a identificação de problemas e oportunidades. Além disso, a 5W2H promove uma análise completa, garantindo que todos os aspectos relevantes sejam considerados, e contribui para a organização e planejamento, estruturando informações de forma lógica e coesa.

Outro benefício da ferramenta é a definição de responsabilidades e atribuições, estabelecendo com precisão quem será responsável por cada etapa do plano, os prazos e os locais de execução, assegurando coordenação e comprometimento. Por fim, a 5W2H também avalia custos e recursos necessários, contribuindo para a análise de viabilidade e sustentabilidade das ações planejadas.

A aplicação da ferramenta 5W2H, nesse contexto, auxilia gestores na elaboração de decisões estratégicas e fundamentadas, promovendo a execução eficiente dos planos de ação. Com base nos resultados obtidos no simulado do

checklist, sua utilização permite não apenas resolver as não conformidades identificadas, mas também implementar uma abordagem proativa de manutenção, garantindo a segurança e a funcionalidade do sistema de hidrantes. Na sequência, são apresentadas as etapas práticas de aplicação da 5W2H no cenário estudado.

Quadro 1: Ferramenta 5W2H

WHAT	WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW	HOW MUCH
Fazer levantamento da situação atual	Melhorar a proteção ativa da organização	Sistema de combate a incêndio	Urgente	SESMT	Através de empresa especializada em sistemas de combate a incêndio	Realizar pesquisa de mercado
Fornecer informações necessárias	Identificar soluções para sanar os devidos erros	SESMT	Após o levantamento dos dados	SESMT	Através de empresa especializada em sistemas de combate a incêndio	Realizar pesquisa de mercado
Atender com prioridade os itens de peso 3	Os itens de peso 3 caracterizam ineficiência do sistema	Sistema de combate a incêndio	Prioridade 1	SESMT	Através planos orçamentários e Conscientização da prevenção do sistema ativo	Realizar pesquisa de mercado
Atender em sequência os itens de peso 2	Os itens de peso 2 causa dificuldade de combate	Sistema de combate a incêndio	Prioridade 2	SESMT	Através planos orçamentários e Conscientização da prevenção do sistema ativo	Realizar pesquisa de mercado
Atender os itens de peso 1	Os itens de peso 1 devem ser resolvidos para melhoria do sistema	Sistema de combate a incêndio	Prioridade 3	SESMT	Através planos orçamentários e Conscientização da prevenção do sistema ativo	Realizar pesquisa de mercado
Avaliar propostas	Avaliar as melhorias na implementação das soluções	SESMT / compras	Quando solicitado aos fornecedores	SESMT / compras	através de laudos fornecidos por empresa especializada	Realizar pesquisa de mercado

Fonte: Próprios autores (2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo sobre sistemas de hidrantes, com foco na implementação e análise de um checklist de inspeção, revelou insights importantes sobre a eficácia e a segurança desses sistemas. A utilização de um checklist

detalhado e estruturado para a inspeção regular é essencial para garantir que todos os componentes estejam em perfeito estado de funcionamento e prontos para uso em situações de emergência.

A aplicação sistemática do checklist permitiu identificar falhas potenciais antes que se tornassem problemas críticos, assegurando a prontidão operacional do sistema de hidrantes. Os resultados das inspeções reforçaram a importância da manutenção preventiva e da correção imediata de quaisquer deficiências encontradas, evitando riscos que poderiam comprometer a segurança da instalação.

O estudo evidenciou ainda que a regularidade das inspeções é crucial. A frequência recomendada pode ser trimestral ou semestral, dependendo das exigências normativas e das condições específicas de cada edificação. Esse cuidado contínuo assegura que os sistemas permaneçam sempre operacionais e eficazes.

Além disso, a implementação do checklist promoveu um maior entendimento e conscientização entre as equipes responsáveis pela manutenção e operação dos sistemas de hidrantes. Treinamentos específicos sobre a aplicação do checklist e a importância de cada item inspecionado contribuíram para fortalecer a cultura de segurança e eficiência dentro das organizações.

Conclui-se que a adoção de um checklist de inspeção regular e detalhado é uma prática fundamental para a manutenção da funcionalidade e da eficácia dos sistemas de hidrantes. Essa prática previne falhas operacionais durante emergências, assegurando a proteção de vidas, propriedades e bens materiais contra incêndios.

Recomenda-se que gestores de segurança contra incêndio e autoridades competentes incorporem o uso de checklists de inspeção em suas rotinas de manutenção. Além disso, é essencial investir em treinamentos contínuos para as equipes envolvidas, garantindo que todos os profissionais estejam capacitados a realizar inspeções precisas e tomar ações corretivas de forma eficaz.

Por fim, a integração de tecnologias de monitoramento em tempo real pode complementar o uso de checklists, adicionando uma camada extra de segurança e eficiência na gestão dos sistemas de hidrantes. A combinação de inspeções regulares, manutenção preventiva e monitoramento tecnológico representa a melhor prática para assegurar a eficácia contínua dos sistemas de hidrantes no combate a incêndios.

5 REFERÊNCIAS

MARCONDES, José Sergio. **Prevenção e Combate a Incêndio: o que é, principais medidas preventivas**. 2020. Disponível em: <https://gestaodesegurancaprivada.com.br/>. Acesso em: 20 maio 2024.

BRASIL. Norma Regulamentadora de Prevenção Contra Incêndios – NR 23. Disponível em <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-23-atualizada-2022.pdf> Acessada em 27/05/2024.

GIFEL Engenharia de Incêndio. **Entenda as fases do incêndio e como ele se propaga**. Disponível em: <https://www.gifel.com.br/entenda-fases-incendio-e-como-ele-se-propaga/>. Acesso em: 20 maio 2024.

EHRENBRING, Hinoel Zamis et al. **Avaliação da resistência residual de lajes alveolares em concreto armado em uma edificação industrial após incêndio**. Matéria (Rio de Janeiro), v. 22, 2017.

EHRENBRING, Hinoel Zamis; ORTOLAN, Vinicius; BOLINA, Fabrício; PACHECO, Fernanda; GIL, Augusto Masiero; TUTIKIAN, Bernardo Fonseca. **Avaliação da resistência residual de lajes alveolares em concreto armado em uma edificação industrial após incêndio**. Matéria (Rio de Janeiro), [S.l.], v. 22, n. 3, 10 ago. 2017. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-707620170003.0208>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11861: **Mangueira de incêndio: requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro, 1998.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12779: **Mangueiras de incêndio: inspeção, manutenção e cuidados**. Rio de Janeiro, 2004.

OLIVEIRA, Lúcia Helena de; GUIMARÃES, Áderson Pereira; GONÇALVES, Orestes M. **Sistemas de combate a incêndio com água**. In: SEITO, Alexandre Itiu et al. (Coord.). *A Segurança contra incêndio no Brasil*. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

SEITO, Alexandre Itiu et al. (Coord.). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

MESQUITA, A. M.; VASCONCELLOS, D. S. S. **Utilização do ciclo PDCA e das Ferramentas da Qualidade na elaboração de um Procedimento Operacional Padrão (POP)**. In: XVI Simpósio de Engenharia de Produção. Anais. Bauru (SP): SIMPEP, 2009.

ANEXO I
INSPEÇÃO
SISTEMA DE HIDRANTES PARA COMBATE À INCÊNDIO

Nome da empresa: AB empresa e comercio de atacado LTDA			
Endereço: Av Presidente Getúlio Vargas			
Município: Lorena			
Empregador: Adilio Barbosa		Telefone: (12) 982661520	
E-mail:			
Ocupação: Gerente			
Risco:	Baixo	Médio X	Alto
Dados da bomba de incêndio			
Marca: SOMAR	Vazão: 48,5 m^3/h l/min	AMT: 20 à 26 mca	RPM:
Modelo: SSC15			
Amperagem: A	Temp: °C	Pressão do óleo:	

COMPONENTES DO SISTEMA	PARÂMETROS CORRETOS				GRADUAÇÃO	OBS
1. RESERVATÓRIO						
Válvulas gaveta abertas (com trava)	X	SIM		NÃO	1	
Válvula de fluxo	X	SIM		NÃO	1	
Chave de nível/ dispositivo de alarme	X	SIM		NÃO	1	
Nível e condições da água		SIM	X	NÃO	2	
Verificação exterior	X	SIM		NÃO	1	
Verificação interior	X	SIM		NÃO	1	
Válvula de retenção	X	SIM		NÃO	2	
2. CASA DE BOMBAS						
Acesso adequado		SIM	X	NÃO	1	
Proteção adequada para as bombas	X	SIM		NÃO	1	
Limpeza e organização	X	SIM		NÃO	1	
Placa de identificação do Resp. Técnico	X	SIM		NÃO	1	
3. BOMBAS DE INCÊNDIO						
Inspeção geral de inst. elétrica	X	SIM		NÃO	2	
Inexistência de vazamentos	X	SIM		NÃO	1	
Teste de gerador (se houver)	X	SIM		NÃO	2	
Operação da bomba (sem vazão)	X	SIM		NÃO	2	
Acionador manual alternativo	X	SIM		NÃO	3	
Combustível (no caso de motor à explosão)	X	SIM		NÃO	3	
Cabos elétricos protegidos	X	SIM		NÃO	2	
Operação da bomba (com vazão)	X	SIM		NÃO	2	
Existência de "by-pass" (RTI elevada)	X	SIM		NÃO	2	
Condição de sucção positiva	X	SIM		NÃO	2	

4. TUBULAÇÃO						
Tubo/ conexões sem avaria aparente	X	SIM		NÃO	2	
Suporte a cada 4 m (tubulação aparente)	X	SIM		NÃO	1	
Condições de estanqueidade	X	SIM		NÃO	2	
Condições de pintura (tubulação aparente)		SIM	X	NÃO	1	
Tipo e diâmetros corretos	X	SIM		NÃO	2	
5. MANGUEIRAS DE INCÊNDIO						
Marca:	Tipo:			Comp da luva:		
Quantidade de lances:	15 m	X	20 m	25 m	30 m	
Tipo adequado ao local		SIM	X	NAO	3	
Conferência dos comprimentos reais	X	SIM		NÃO	1	
Ausência de sinais de desgaste por abrasão	X	SIM		NÃO	2	
Ausência de resíduos na superfície	X	SIM		NÃO	1	
Falta de sinais de deslizamento do tubo externo	X	SIM		NÃO	2	
Ligação da junta de união/ tubo	X	SIM		NÃO	3	
Marcação dos teste hidrostáticos	X	SIM		NAO	2	
Devidamente acondicionadas	X	SIM		NAO	1	
6. JUNTAS DE UNIÃO						
Hidrantes com adaptações E.R.		SIM	X	NAO	3	
Compatibilidade de diâmetros	X	SIM		NAO	3	
Juntas de união(mangueiras) fixas	X	SIM		NAO	3	
Existência das borrachas de vedação	X	SIM		NAO	2	
7. ABRIGOS DE MANGUEIRAS						
Dotados de mangueiras	X	SIM		NAO	3	
Dotados de esguichos	X	SIM		NAO	3	
Dotados de chaves de mangueira	X	SIM		NAO	3	
Ausência de materiais estranhos		SIM	X	NÃO	1	
Acesso sem obstruções	X	SIM		NAO	2	
Sinalizados	X	SIM		NAO	2	
Dimensões e fixação adequadas	X	SIM		NÃO	2	
8. VÁLVULAS						
Sem vazamentos		SIM	X	NAO	1	
Com volante em boas condições	X	SIM		NAO	2	
Do dispositivo de recalque	X	SIM		NAO	2	
9. DISPOSITIVO DE RECALQUE						
Tampa com fácil abertura	X	SIM		NÃO	2	
Interior limpo	X	SIM		NÃO	1	
Tampa sinalizada	X	SIM		NAO	1	
Válvula de globo sem vazamentos	X	SIM		NAO	2	
OBSERVAÇÕES						
Data da inspeção:						
Responsável técnico:						