



INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIOS: ESTUDO DAS FALHAS ENCONTRADAS EM EXTINTORES DE INCÊNDIO

Fire Investigation: Study of Failures Found in Fire Extinguishers

Leonardo Cirimbelli da Silva

Cadete Bombeiro Militar. Graduado em Educação Física pela Universidade do Estado de Santa Catarina (2010). E-mail: cirimbelli@cbm.sc.gov.br

Wagner Alberto de Moraes

1º Tenente do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Perito em Incêndio e Explosão (2015). Graduado em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2009). Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2013). Doutorando em Engenharia de Segurança ao Incêndio pela Universidade de Coimbra. Atualmente é Chefe da Divisão de Engenharia da Diretoria de Segurança contra Incêndio do CBMSC. E-mail: wagnerm@cbm.sc.gov.br

RESUMO

Prevenção a incêndios é uma das principais preocupações do Corpo de Bombeiros Militares, por isso, conhecer as peculiaridades dos sistemas preventivos exigidos é essencial para verificar se a conduta preventiva da corporação tem atingido seu objetivo. Quando o sinistro ocorre, a atividade de perícia é importante para apurar as falhas e retroalimentar o seu sistema para aprimoramento do seu Ciclo Operacional, visando aprimorar processos e evitar novos casos com mesmas características, avaliando se os equipamentos empregados foram eficientes e como as normas de segurança contra incêndio podem melhorar. O presente trabalho procura fornecer ferramentas para que peritos possa conhecer falhas que possam ocorrer em extintores de incêndio e relacioná-las com o sinistro.

Palavras-chave: Prevenção a incêndio. Extintor. Perícia. Bombeiro militar.

ABSTRACT

Fire prevention is one of the main concerns of the Military Fire Brigade, therefore, knowing the peculiarities of the required preventive systems is essential to verify whether the corporative's preventive conduct has achieved its objective. When the accident occurs, the expertise activity is important to determine the flaws and feed back your system to improve its Operational Cycle, aiming to improve processes and avoid new cases with the same characteristics, assessing whether the equipment used was efficient and how the fire safety can improve. The present work seeks to provide tools so that experts can find out about faults that may occur in fire extinguishers and relate them to the accident.

Keywords: fire prevention, extinguisher. expertise, military firefighter.

1 INTRODUÇÃO

O corpo de bombeiros se utiliza das informações obtidas por meio da investigação em incêndio e explosões para avaliar e aprimorar as suas instruções de combate e prevenção de incêndios. O investigador de incêndio acaba sendo o responsável por levantar as informações pertinentes para que a mudança nos processos ocorra, e para que as orientações e instruções normativas sejam mais eficientes.

Sendo assim, o investigador deve avaliar se todos os mecanismos e equipamentos de prevenção estavam em funcionamento e operantes quando da ocorrência de um sinistro. Para isso, ele deve conhecer as funcionalidades de todos os itens envolvidos no incêndio, incluindo os extintores de incêndio.

De acordo com Viola (2006), os extintores de incêndio são equipamentos destinados a eliminar princípios de incêndio, sendo constituídos por recipientes de estrutura metálica, com formato cilíndrico e de tamanho variável, contendo no seu interior um tipo de agente extintor.

Braga (2012), traz os órgãos que legislam sobre o uso dos extintores de incêndio: o Corpo de Bombeiros Militar (CBM) de cada estado, Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, CONTRAN Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, e Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT.

O trágico incêndio na Boate Kiss, em Santa Maria/RS é um dos casos recentes mais emblemáticos em relação a falta de manutenção nos extintores, sua consequente falha que acarretou na impossibilidade de realizar ações de primeiro combate ao princípio do incêndio, o que resultou em morte e ferimento de centenas de pessoas.

O presente trabalho visa estudar quais são as possíveis falhas que podem ocorrer em extintores de incêndio e que contribuíram para que o incêndio não fosse controlado no seu estado inicial, propiciando ao Investigador em Incêndio e Explosões informações sobre o que procurar quando estiver analisando extintores de incêndio.

Tendo em vista a atuação do CBMSC em todo o ciclo operacional, a necessidade de aprimoramento constante nas práticas de atuação, a inexistência de uma forma regulamentada para avaliar se um extintor de incêndio falhou durante operação no combate de foco inicial de incêndio, e principalmente seu objetivo de realizar perícia em todas as ocorrências que envolvam incêndio, este trabalho tem como objetivo verificar qual as falhas mais comumente encontradas em extintores de incêndio que pode ser utilizado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) no processo de perícia de sinistros para controle e análise de falhas e acidentes com esse tipo de equipamento.

2 MÉTODO

A presente pesquisa pode ser definida como documental e bibliográfica, e inicia com a coleta de dados. Como confirma Severino (2007) "a pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc". Segundo Gil (2009), a pesquisa documental é muito semelhante à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes: enquanto a bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições de diversos autores, a documental vale-se de materiais que não receberam, ainda, um tratamento analítico, podendo ser reelaboradas de acordo com os objetos da pesquisa.

Os dados considerados para este artigo, e que fazem parte da pesquisa, foram extraídos dos repositórios acadêmicos SciELO e Google Acadêmico. Foram utilizados artigos que fizessem referência ao tema "extintores de incêndio", "prevenção em incêndio" e "falhas em extintores de incêndio", que foram

produzidos entre os anos de 2004 até 2019.

3 ESTUDO DAS FALHAS ENCONTRADAS EM EXTINTORES DE INCÊNDIO

O extintor portátil é um equipamento de combate ao princípio de incêndio de acionamento manual, constituído por recipiente, acessório e agente extintor. O extintor sobre rodas é constituído pelos mesmos itens, com a adição de uma carreta para o manuseio, devido a seu peso elevado. A principal função dos extintores é combater o foco de um incêndio.

O extintor portátil é um meio de primeira intervenção, pode ser utilizado por qualquer pessoa logo que se perceba um princípio de incêndio. Efetivamente, o tempo transcorrido entre o início do incêndio e a aplicação do agente extintor é um fator crítico para o uso desse equipamento, visto que só se obtém eficácia de extinção na fase inicial de um incêndio.

Costa (2009) define extintor como um aparelho que contém um agente extintor, podendo ser projetado e dirigido para um fogo por meio de uma pressão interna. A pressão pode ser criada por uma primeira compressão ou pela libertação de um gás auxiliar. A substância contida no extintor, que provoca a extinção, designa-se por agente extintor. A carga de um extintor corresponde à massa ou ao volume do agente extintor nele contido.

Quanto ao princípio de funcionamento dos extintores de incêndio, todos os tipos citados promovem a expulsão do agente extintor por meio de pressão, a qual pode ser obtida através de diferentes princípios, como pela descompressão do próprio agente extintor, ou de forma a utilizar um gás expelente, este podendo ser de forma direta ou indireta (SEITO et al., 2008).

Os extintores de incêndio são classificados de acordo com diferentes características, sendo algumas delas: a forma de uso; o tipo de pressurização; as classes de incêndio; e a capacidade de extinção (VIOLA, 2006).

3.2.1. Tipos de Extintores

De acordo com Camillo Júnior (2013), as classes de incêndio podem ser divididas em "A", "B", "C" e "D". Tais dados são informados no corpo do rótulo do extintor para instruir o usuário a qual classe de incêndio que o agente extintor é indicado.

A Figura demonstra a simbologia utilizada para representação das classes de incêndio:

Figura - Simbologia empregada para informar as classes extintoras



Fonte: Camillo Júnior (2013).

A norma NBR 12693 (2010) informa quais as características dos materiais envolvidos em incêndios que abrangem as classes A, B e C:

Classe A – fogo em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e profundidade através do processo de pirólise, deixando resíduos.

Classe B – fogo em combustíveis sólidos que se liquefazem por ação do calor como graxas substâncias líquidas que evaporam e gases inflamáveis, que queimam somente em superfície, podendo ou não deixar resíduos;

Classe C – fogo em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizadas.”

Os extintores são classificados de acordo com as classes de incêndio.

- Extintor classe A: seu agente extintor é a água pressurizada. Seu uso é vedado em incêndios de classes B, C e D.
- Extintor classe AB: o agente extintor presente é a espuma, obtida geralmente de reagentes como água, bicarbonato de sódio e sulfato de alumínio. Não pode ser utilizado em incêndios classes C e D.
- Extintor classe BC: contém pó químico, composto principalmente por bicarbonato de sódio ou potássio. Os extintores de CO₂ também estão classificados dentro dessa categoria, apesar de diferenciar-se no que diz respeito a não deixar resíduos. Esses tipos são pouco eficientes em incêndios classe A.
- Extintor classe ABC: é geralmente constituído de pó químico de monofosfato de amônia. Seu uso é vedado a incêndios classe D.
- Extintor classe D: possui em sua composição pó químico, constituído por cloreto de sódio ou bário, monofosfato de amônia ou grafite seco.

3.2.2. Tipos de Manutenção

Os extintores de incêndio devem passar periodicamente por serviços de inspeção técnica e manutenção, visando garantir o seu funcionamento. Os serviços de inspeção técnica e manutenção de extintores de incêndio devem ser realizados por empresas registradas no Inmetro e em conformidade com as seguintes normas: NBR 12962 – Inspeção, Manutenção e Recarga (ABNT, 1998); NBR 13485 – Teste Hidrostático/Vistoria (ABNT, 1999) e Portaria Inmetro no 173 (Regulamento Técnico da Qualidade para os Serviços de Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio), de 12 de julho de 2006 (INMETRO, 2006).

Segundo a norma NBR 12962 (1998), a manutenção é o serviço efetuado no extintor de incêndio com a finalidade de manter suas condições originais de

operação, após sua utilização ou quando requerido por uma inspeção. A manutenção é subdividida em três níveis: manutenção de primeiro nível, manutenção de segundo nível e manutenção de terceiro nível ou vistoria.

Manutenção Primeiro Nível: Esse tipo de manutenção pode ser executado no local onde o extintor está instalado, não havendo necessidade de removê-lo para oficina especializada. Consiste em: limpeza dos componentes aparentes; reaperto de componentes roscados que não estejam submetidos a pressão; colocação do quadro de instruções; substituição ou colocação de componentes que não estejam submetidos a pressão por componentes originais; conferência, por pesagem, da carga de cilindros carregados com dióxido de carbono.

Manutenção Segundo Nível: Esse tipo de manutenção é necessário ser realizada com equipamentos e local apropriado, com profissional habilitado. Consiste em: desmontagem completa do extintor; verificação de Carga; limpeza de todos os componentes; controle de rosca visual, sendo rejeitadas as que apresentarem crista danificada, falhas de filetes, francos desgastados; verificação das partes internas e externas, quanto a existência de danos a corrosão; substituição de componentes, quando necessária, por outros originais; regulagem das válvulas de alívio e/ou reguladora de pressão, quando houver; verificação do indicador de pressão, conforme 8.2 e 9.3 da NBR 9654/1986; fixação dos componentes roscados (exceto roscas cônicas) com torque recomendado pelo fabricante, no mínimo para as válvulas de descarga, bujão de segurança e tampa; pintura conforme o padrão estabelecido na NBR 7195 e colocação do quadro de instruções quando necessário; verificação da existência de vazamento; colocação do lacre, identificando o executor; exame visual dos componentes de materiais plásticos, com auxílio de lupa com aumento de pelo menos 2,5 vezes, os quais não podem apresentar rachaduras ou fissuras.

Manutenção Terceiro Nível: Esse tipo de manutenção requer revisão total do extintor, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos.

Níveis	Situações
1	Lacre violado ou vencido; Quadro de instruções ilegível ou inexistente.
1 ou 2	Inexistência de algum componente; Validade da carga de espuma química e líquida.
1 ou 3	Mangueira de descarga apresentando danos, deformação ou ressecamento.
2	Extintor parcial ou totalmente descarregado; Mangotinho, mangueira de descarga ou bocal de descarga, quando houver, apresentando entupimento que não seja possível reparar na inspeção; Defeito nos sistemas de rodagem, transporte ou acionamento.
3	Corrosão no recipiente e/ou em partes que possam ser submetidas a pressão permanente e/ou em partes externas contendo mecanismo ou sistema de acionamento mecânico; Data do último ensaio hidrostático igual ou superior a cinco anos; Inexistência ou ilegibilidade das gravações originais de fabricação ou do último ensaio hidrostático.

Fonte: Saldanha, Azevedo e Lima (2017).

Por outro lado, para harmonizar os conceitos definidos nas normas, o Inmetro estabeleceu na Portaria nº 173, de 2006, que a manutenção nos extintores é o serviço de caráter preventivo e/ou corretivo cuja execução requer ferramental, equipamentos e locais apropriados. Esse serviço deve ser realizado por empresa registrada no âmbito do SBAC, e deve incluir o exame completo do extintor de incêndio, para verificar se o produto permanece conforme os requisitos mínimos de desempenho preconizados nesse regulamento e proporcionar um nível adequado de confiança de que o extintor de incêndio irá funcionar efetivamente, com segurança.

Este serviço é realizado nos seguintes casos: após a utilização do aparelho; quando indicado por uma inspeção técnica; ou de acordo com a frequência prevista na norma ou no regulamento. A manutenção inclui, ainda, reparos ou substituição de peças que sejam necessárias, podendo, também, envolver a necessidade de recarga e/ou ensaio hidrostático.

A norma NBR 12962 (1998) cita ainda que, os serviços de inspeção e manutenção devem ser realizados por pessoal habilitado, entretanto, não é definido em norma, o que venha ser pessoal habilitado.

É importante assinalar que a norma ISO 11602-2 (ISO, 2000b) definiu o que se considera como pessoa competente para realizar as inspeções e manutenções nos extintores de incêndio. Nessa norma, as pessoas competentes devem ser engajadas nos serviços de extintores de incêndio, ou seja, pela experiência adquirida no próprio exercício da atividade ou em treinamentos específicos para a atividade. Recomenda, ainda, que este treinamento seja no mínimo de três meses no serviço ou que tenha experiência prática e/ou que participe de um curso que tenha duração de no mínimo 32 horas com avaliação profissional por exames de desempenho. O profissional deve ser reavaliado a cada 5 anos, para demonstrar sua proficiência em executar tal atividade.

3.3 Falhas em Extintores

Na investigação são elucidadas as causas do incêndio, o seu desenvolvimento, propagação e os fenômenos a ele relacionados, suas consequências e o nível de efetividade das medidas de segurança contra incêndio implantadas nas edificações, com o propósito de agir para padronizar os procedimentos, bem como tomar medidas corretivas aos métodos que não alcançaram suas metas (BRAGA; LANDIM, 2008). De maneira subsidiária, a investigação dos incêndios fornece informações para auxiliar processos cíveis e criminais.

Como os incêndios ocorrem em diversas circunstâncias, conhecimentos acessórios deverão ser buscados para a completa compreensão do evento, devendo inclusive buscar informações sobre outras especialidades a fim de agregar aos seus estudos mais dados acerca do evento. As ações de combate, supressão e ventilação, por exemplo, realizadas pelos Corpos de Bombeiros Militares deverão ser conhecidas para entendimento dos padrões gerados após o sinistro, pois tais ações influenciarão no cenário final que será objeto de estudo. Por fim, é fundamental que o investigador de incêndio tenha conhecimento sobre o funcionamento dos dispositivos e medidas de segurança contra incêndio instaladas para que possa inferir corretamente como tais mecanismos agiram ativamente ou passivamente na propagação ou extinção do incêndio (LUGON et.al., 2018).

A abordagem apropriada do profissional durante a investigação pericial de uma falha, permite que informações úteis e relevantes sejam obtidas, tendo sempre em mente que metodologias válidas exigem planejamento, definição de objetivos e organização antes da execução de qualquer ensaio. Sendo assim, torna-se primordial o engajamento de equipes de profissionais na definição da estratégia do estudo, e busca por conhecimento sobre utilização e manuseio dos equipamentos.

Segundo Saldanha, Azevedo e Lima, o incêndio na Boate Kiss só se disseminou porque o extintor não estava operante. O autor compartilha que o fogo iniciou logo após a uma das bandas utilizar de efeitos pirotécnicos durante a apresentação, e se alastrou na espuma de isolamento acústica, no teto da boate. Relatos de sobreviventes informaram as autoridades, que o vocalista da banda assim que percebeu o fogo no teto, tentou apagar o princípio de incêndio utilizando um dos extintores localizado ao lado do palco, mas o equipamento não funcionou. O laudo emitido pelo IGP confirmou que o extintor se encontrava inoperante. De acordo com o posicionamento do CREA-RS, a falha foi fundamental para a propagação do incêndio.

Como nos informa Saldanha, De Azevedo e De Lima, o extintor não estando carregado, e ficando inoperante, foi um dos grandes problemas nesse grande incêndio. As pessoas que lá estavam não tiveram a chance de apagar o princípio de incêndio pois o equipamento de proteção falhou.

Além do incidente da Boate Kiss, os autores trazem mais 2 casos de falhas e acidentes com extintor por falta de manutenção.

No primeiro operador do extintor ao acionar o ativador do extintor foi golpeado pelo mesmo na região do pescoço e do queixo. O acidente ocorreu devido a base do extintor apresentar avançado grau de oxidação, fazendo com que no momento do acionamento, a pressão no interior fez com que a base

inferior fosse arrancada, e conseqüentemente a parte superior atingiu o operador. As causas do acidente podem ser definidas pela corrosão na base do extintor e falta de inspeção de rotina.

No segundo caso, investigadores ao realizar atividade em torno de um incêndio ocorrido a bordo de um navio, descobriram que, durante o evento de combate a incêndio, um membro da tripulação tentou usar um extintor do tipo CO₂, mas o mesmo não obteve êxito, tendo em vista que o extintor não conseguiu descarregar corretamente o agente extintor, apenas pulverizando com uma pequena porção do agente extintor, do local posicionado. Os investigadores examinaram o extintor, e foi descoberto que o extintor havia sofrido substituição da mangueira e do chifre de descarga. Essa mudança acabou interferindo nas extremidades por onde flui o CO₂. O exame técnico concluiu que o extintor não possuía orifícios para que houvesse fluxo de CO₂.

Dessa forma, Saldanha, De Azevedo e De Lima concluíram que a manutenção é uma das maiores causas de inaptidão nos equipamentos extintores de incêndio. Uma das falhas mais comuns em extintores é não realizar a inspeção visual nos extintores, que ocorre em intervalos a cada 30 dias. Todo extintor deve passar por inspeção visual a cada 30 dias. Quando existir no ambiente, extintor no qual está exposto a condições mais severas, deve-se reduzir esse intervalo de inspeção.

No manual técnico de extintores da empresa MI FIRE MAT. INCÊNDIO E ENGENHARIA LTDA., Manual técnico – Extintores Portáteis de gás carbônico, podemos encontrar uma tabela com alguns problemas que podem ser encontrados nos extintores de incêndio e maneiras de corrigir essas falhas.

Tabela 2 – Falhas em Extintores

Componente	Problema encontrado	Ação corretiva
Recipiente	Avarias, ferrugem e corrosão	Submeter ao teste hidrostático
	Cortes de corrosão ou uso Pintura descascada	Se danificado ou gasto, refugar o recipiente. Repinte o recipiente.
Agente extintor	Carga baixa	Substitua o agente por um novo, ou complete a carga de gás carbônico.
Válvula	Vazamento através da válvula	Verifique o conjunto pino haste-pera e a mola, substitua o componente defeituoso.
	Vazamento no dispositivo de segurança CO ₂	Remova o dispositivo, verifique e limpe o corpo, o disco e a arruela. Substitua o(s) componente(s) necessário(s). Para montagem siga as instruções do fabricante da válvula.
	Gatilho danificado	Substitua o gatilho por outro original.
	Ausência de trava	Coloque uma nova trava original.
	Vazamento do anel O'ring	Remova a válvula, limpe-a totalmente e substitua o o'ring. Utilize a vedação na montagem.
Tubo Sifão	Torcido, rachado, quebrado	Substitua o tubo, verifique o comprimento correto.
	Rosca defeituosa	Substitua o tubo, verifique o comprimento correto.
Rótulo	Ilegível	Substitua o rótulo, mantendo as instruções originais.
	Perda de informações	Inspecione a área. Se o problema for corrosão, veja "recipiente – ferrugem e corrosão"
	Falta	Coloque um novo rótulo.
Mangote	Cortes, rachaduras e furos	Substitua o mangote, verifique o modelo MI FIRE.
	Corrosão nas partes metálicas	Substitua o mangote, verifique o modelo MI FIRE.
	Obstrução interna (CO ₂)	Limpe flexionando a mangueira ou com ar comprimido, ou substitua o mangote, verifique o comprimento correto.
	Bico de descarga quebrado	Substitua o mangote, verifique o comprimento correto.

Fonte: MI FIRE - Manual técnico – Extintores Portáteis de gás carbônico

Berto (2017) realizou uma pesquisa na cidade de São Paulo de como estava os sistemas de segurança contra incêndio de alguns edifícios da cidade. Encontrou dados preocupantes, principalmente ligados ao sistema de extintores de incêndio. Foram verificados 3301 extintores, de diversos tipos e modelos, sendo que 812 extintores não apresentaram a capacidade extintora declarada no equipamento, e que 336 extintores apresentavam capacidade extintora declarada inferior à requerida no Decreto Estadual nº 56,819 do Corpo de Bombeiros - SP. Assim, aproximadamente 35% dos extintores analisados apresentaram algum tipo de problema, não estando em estado perfeito de uso.

Diante da expressiva quantidade de extintores amostrados que não atenderam a capacidade extintora declarada, e considerando-se que os equipamentos foram fabricados e certificados dentro dos requisitos técnicos estabelecidos pelo Inmetro e que passaram por ações de inspeção, manutenção e recarga por empresas registradas no Inmetro, os pesquisadores procuram avaliar as principais falhas nos extintores portáteis.

As avaliações e ensaios laboratoriais com este propósito foram realizados em 23 dos 68 extintores que falharam no ensaio de capacidade extintor, considerando os seguintes tópicos: verificação da existência de peças

e componentes nos extintores ensaiados em desacordo com as recomendações do manual técnico do fabricante; verificação do atendimento da tolerância da carga de agente extintor, em cada extintor de incêndio, verificação da pressão de carregamento que os extintores estavam submetidos anteriormente à realização dos ensaios de capacidade extintora; e verificação das pressões mínimas e máximas da faixa verde no indicador de pressão do extintor ensaiado e avaliação de sua conformidade, comparando com os limites estabelecidos na norma ABNT NBR 15808.

Os resultados das não conformidades foi o seguinte: diâmetro do bico da mangueira de descarga (87%), comprimento da mangueira de descarga (83%), limite superior da faixa verde do indicador de pressão (74%), limite inferior da faixa verde do indicador de pressão (74%), ângulo de entrada do tubo sifão (65%), pressão normal de carregamento do indicador de pressão (65%), comprimento do tubo sifão (57%), tolerância de carga (39%), diâmetro interno do tubo sifão (26%).

Os problemas apresentados estão relacionados principalmente com falhas na construção dos equipamentos e/ou com manutenção com peças não originais.

Apesar de um dos problemas ser a descaracterização do projeto original do extintor e que isso compromete o desempenho do equipamento, a Portaria Inmetro nº 5/2011 permite o uso de componentes compatíveis previamente verificados e aprovados ou, ainda, componentes que atendam às normas, requisitos técnicos e Portarias no Inmetro aplicáveis. Não remete à necessidade primária de atender as especificações contidas no manual técnico do equipamento e não define o que são os tais "componentes compatíveis previamente verificados".

4 CONCLUSÃO

Uma das principais preocupações do Corpo de Bombeiros Militares referentes a incêndios é a prevenção. Por isso, conhecer as peculiaridades dos sistemas preventivos exigidos é essencial para verificar se a conduta preventiva da corporação tem atingido seu objetivo.

Quando a prevenção não é eficiente, e o sinistro ocorre, a investigação se faz necessária para apurar as causas e para evitar novos casos com mesmas características. Além disso, o perito, durante sua investigação, procura saber se os equipamentos empregados foram eficientes e como as normas de segurança contra incêndio podem melhorar. É na investigação de um incêndio que é averiguado se a edificação sinistrada possui todos os sistemas preventivos contra incêndio, se foram empregados durante o ocorrido, quem os operou e se efetivamente funcionaram.

Os extintores de incêndio são os principais instrumentos para a primeira ação num incêndio, e se esta primeira ação for bem sucedida, os danos são significativamente diminuídos. Desta maneira, o conhecimento em relação às falhas em extintores é essencial, uma vez que se bem utilizado poderia tê-lo evitado ou ao menos reduzir seus impactos. Cabe ao perito conhecer as características dos equipamentos para poder embasar suas conclusões, ajudando a evoluir continuamente as ações relativas à prevenção de incêndios.

As falhas relacionadas aos equipamentos de extintores de incêndios

portáteis estão relacionadas na sua maioria na forma como esses equipamentos são operados e na maneira como esses equipamentos são mantidos. Foi visto que grande parte dos incidentes que envolvem extintores poderiam ser evitados se o cidadão mantivesse as vistorias periódicas do equipamento em dia.

Apesar das poucas informações encontradas para elaboração deste artigo, é importante considerar que existem diversos casos em que o usuário não sabe, ou não se preocupa em utilizar, o sistema de prevenção por extintores, não combatendo o princípio de incêndio e não sabendo se os equipamentos estavam operantes ou não. Esses casos nem sequer entram nos dados e informações. Isso nos leva a crer que podemos ter tido muito mais incêndios ocasionados pela falta de uso dos extintores do que conseguimos encontrar na literatura.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12963 – **Sistema de proteção por extintores de incêndio**. Rio de Janeiro. 2010.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12962 - **Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio**. Rio de Janeiro. 1998.

BERTO, A. F.; PAULA, D. J. de. Avaliação de extintores de incêndio. **Revista Emergência**, Novo Hamburgo, v. 95, p.34-41, fev. 2017.

BRAGA, H.C. **As recentes alterações nas portarias Inmetro e seus impactos no sistema organizacional e na situação de registro das empresas de manutenção de extintores de incêndio**. IX Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2012.

BRAGA, G. C. B; LANDIM, H. R. O. Investigação de Incêndio. In: SEITO, Alexandre Itiu et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. cap. IV, p. 35-54.

BRASIL. Portaria Inmetro nº 173, de 12 de julho de 2006. **Regulamento Técnico da Qualidade para os Serviços de Inspeção Técnica e Manutenção em Extintores de Incêndio**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 23/12/2019.

CAMILLO JÚNIOR, A. B. **Manual de Prevenção e Combate a Incêndios**. São Paulo - SP. Editora: Senac. 15 ed. 2013.

COSTA, A. D. P. da. **Meios de Extinção de Incêndio: Extintores Portáteis**. 2009. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Procedimento de fiscalização de extintores de incêndio**. Rio de Janeiro. Diretoria da Qualidade – Dqual. Abr. 2013b. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/fiscalizacao/treinamento/extintores_de_incendio.pdf>. Acesso em: 23/12/2019.

LUGON, A.P. et.al. A Investigação de Incêndio no Brasil: uma visão para o futuro. In: **A segurança contra incêndio em edificações: recomendações**. Vitória: Firek Segurança Contra Incêndio, 2018. cap. X, p. 132-146.

SALDANHA, A. H. S.; LIMA, C. M. de; AZEVEDO, W. S. S. de. Aplicativo de Gerenciamento de Manutenção de Extintores para Combate de Incêndio. **XVII Safety, Health And Environment World Congress**, Vila Real, p.193-198, 12 jul. 2017.

SEITO, et. al. **A segurança contra incêndio no Brasil.** São Paulo - SP. Editora: Projeto Editora. 2008. p. 496.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VIOLA, E.D.M. **Uma visão crítica da certificação de extintores de incêndio portáteis.** 2006. p. 102. Dissertação (mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2006.