

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

THIAGO DEMCZUK

**AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE DE EXTINTORES DE INCÊNDIO
MANUTENIDOS NAS REGIÕES CENTRAL, CENTRO SUL E
SUDOESTE DO ESTADO DO PARANÁ**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PONTA GROSSA

2013

THIAGO DEMCZUK

**AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE DE EXTINTORES DE INCÊNDIO
MANUTENIDOS NAS REGIÕES CENTRAL, CENTRO SUL E
SUDOESTE DO ESTADO DO PARANÁ**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista no curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Diretoria de Pós-Graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai

Co-orientador: Prof. Msc. Gerson Carneiro

PONTA GROSSA

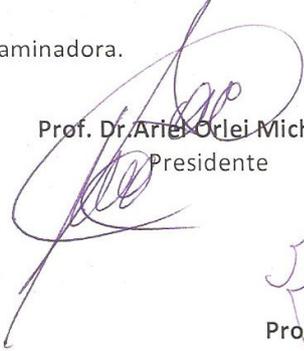
2013



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Aos vinte e um dias do mês de dezembro do ano de dois mil e treze, às dez horas e vinte minutos, na sala de treinamentos da DIREC, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Ponta Grossa, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR); Prof. Dr. Ariel Orlei Michaloski (UTFPR) presidente da banca; Prof. Me. Jeferson José Gomes (UTFPR); Prof. Dr. José Carlos Alberto Pontes (UTFPR) para examinar a monografia, intitulada: **“AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE DE EXTINTORES DE INCÊNDIO MANUTENIDO NAS REGIÕES CENTRAL, CENTRO SUL E SUDOESTE DO ESTADO DO PARANÁ”** de Thiago Demczuk. Após a apresentação, o proponente foi arguido pelos membros da referida Banca, tendo tido a oportunidade de responder a todas as perguntas. Em seguida, esta banca examinadora reuniu-se reservadamente para deliberar, considerando a monografia **APROVADA**, com média 8,7 (OITO VÍRGULA SETE) para obtenção do título de **Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho**. A sessão foi encerrada às 10 horas e quarenta e cinco minutos, sendo a presente assinada pelos participantes desta banca examinadora.


Prof. Dr. Ariel Orlei Michaloski
Presidente


Prof. Dr. Antonio Carlos de Frasson
Membro


Prof. Dr. José Carlos Aberto de Pontes
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que direta ou indiretamente influenciaram no desenvolvimento do presente trabalho.

Às empresas visitadas meu muito obrigado. Todas aceitaram colaborar, disponibilizando tempo e atenção do corpo técnico, bem como autorizando a seleção de extintores do setor de expedição para serem utilizados como corpos de prova nos ensaios.

Agradeço ao gerente da regional Guarapuava do Instituto de Pesos e Medidas do estado do Paraná (IPEM-PR), Luiz Carlos Camargo, que disponibilizou atenção e muito cooperou para execução do estudo.

Sou grato também aos meus familiares e amigos pela atenção prestada em todo este período, em especial a minha namorada, que teve paciência e demonstrou muito companheirismo.

Ao professor Carlos Catai, meu reconhecimento pela atenção conferida ao trabalho, pela agilidade em sanar dúvidas e pela facilidade de comunicação que, mesmo a distância, ocorreu de forma tranquila.

RESUMO

DEMCZUK, Thiago. Avaliação da funcionalidade de extintores de incêndio mantidos nas regiões central, centro sul e sudoeste do estado do Paraná. 2013. 66 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013.

O extintor de incêndio é um equipamento de proteção coletiva utilizado no combate a princípios de incêndio. Visando a conservação de suas condições de operação, este equipamento deve passar periodicamente por serviço de manutenção em empresa especializada que deve ser registrada junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro. Tendo em vista que os projetos relacionados à prevenção de incêndio geralmente são vinculados aos profissionais da área de segurança no trabalho, o conhecimento das exigências para o serviço de manutenção em extintores de incêndio se torna importante ao profissional. O objetivo deste trabalho foi avaliar o funcionamento de extintores de incêndio dos tipos: pó químico BC 4kg e água pressurizada 10 litros, ambos de pressurização direta, mantidos nas regiões central, centro sul e sudoeste do estado do Paraná conforme os requisitos normativos do Inmetro. O estudo foi realizado em três etapas, sendo a primeira composta de levantamento bibliográfico sobre o assunto, bem como das leis e normativas do setor. Na segunda etapa foi realizada a visita em 08 empresas do ramo de manutenção em extintores de incêndio onde, em cada uma, foram realizados ensaios em 03 unidades de extintores do tipo pó químico BC 4 kg e 03 unidades de extintores do tipo água pressurizada 10 litros conforme requisitos determinados pela legislação do Inmetro. Na terceira etapa as informações obtidas foram organizadas e avaliadas, de forma a indicar as condições de funcionamento dos extintores mantidos. Nos ensaios todos os extintores funcionaram, expelindo o agente extintor. Obtiveram-se resultados como aprovados, quanto aos quesitos do Inmetro, na maior parte dos extintores, sendo 92% do total das amostras ensaiadas. 02 extintores do tipo pó químico BC e 02 extintores do tipo água pressurizada reprovaram em algum dos critérios. Para os casos de reprovação observados, provavelmente o consumidor não perceberia a variação obtida. Desta forma notou-se a importância, por parte dos profissionais do setor de segurança do trabalho, em ter o conhecimento básico para avaliar a funcionalidade destes equipamentos. Pôde-se concluir que o serviço prestado nas empresas avaliadas, possui boa qualidade, possibilitando o combate a princípios de incêndio, também que o monitoramento realizado pelos órgãos competentes serve como a garantia da adequada realização de todo o processo.

Palavras-chave: Segurança do trabalho. Equipamento de proteção coletiva. Proteção contra incêndio. Extintor de incêndio mantido. Ensaio de funcionamento.

ABSTRACT

DEMCZUK, Thiago. Evaluate the efficiency of fire extinguishers in Central, South Central and Southwestern Paraná State. 2013. 66 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013.

The fire extinguisher is a collective protection equipment used in fighting the fire outbreak. Aiming the conservation of their operating conditions, this equipment must undergo periodically maintenance service in specialized company which must be registered with the National Institute of metrology, quality and technology – Inmetro. Considering that the fire prevention-related projects are usually linked to professionals in work safety area, the knowledge on requirements for the maintenance service in fire extinguishers becomes important to the professional. The objective in this study was to evaluate the efficiency in some types of fire extinguishers like 4kg BC dry chemical powder and 10 liters pressurized water fire extinguishers, both direct pressurization, maintained in Central, South Central and Southwestern Paraná as for the regulatory requirements of Inmetro. The study was conducted in three stages, the first one being composed of bibliographical survey on the subject as well as the laws and regulations of the sector. In the second stage, a visit was held in 08 maintenance companies of fire extinguishers where operating tests were performed in 3 units of 4 kg dry chemical powder fire extinguishers and 3 units of 10 liter pressurized water fire extinguishers as determined by the legislation requirements of Inmetro. In the third step, the information obtained were organized and evaluated, in order to indicate the operating conditions of maintained extinguishers. During the operating tests, all extinguishers worked, expelling the extinguishing agent. The results were obtained as approved, regarding to requirements of Inmetro in most fire extinguishers, being 92% of total samples tested. 02 chemical powder type extinguishers BC and 02 pressurized water type extinguishers failed at some of the criteria. For cases of fail observed, probably the consumer wouldn't notice the variation obtained. As a result, it was observed the importance of security professional workers to have the basic knowledge to evaluate the equipment's efficiency. It might be concluded that the service provided in the companies evaluated, has good quality, making it possible to combat the fire outbreak and also the monitoring carried out by the competent organs serves as the guarantee of adequate performance in the whole process.

Keywords: Job security, Collective protection equipment, Fire protection, Maintained fire extinguisher, Operating test.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Extintores do tipo pressurização direta e do tipo pressurização indireta...	14
Figura 2 - Simbologia empregada para informar as classes extintoras.....	15
Figura 3 - Exemplo de quadro de instruções.....	24
Figura 4 - Modelo de anel de identificação da manutenção em extintores.....	36
Figura 5 - Modelo de selo de identificação da conformidade do Inmetro	36
Figura 6 - Marcação da distância de ensaio de 4 m para o extintor tipo água pressurizada.....	39
Figura 7 - Quadros de instruções presentes nos extintores do tipo água pressurizada ensaiados.....	54
Figura 8 - Quadros de instruções presentes nos extintores do tipo pó químico BC ensaiados.....	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo água pressurizada quanto ao tempo de descarga	47
Gráfico 2 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo água pressurizada quanto a tolerância de carga.....	48
Gráfico 3 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo água pressurizada quanto ao rendimento	49
Gráfico 4 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo pó químico BC quanto ao tempo de descarga	50
Gráfico 5 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo pó químico BC quanto a tolerância de carga	51
Gráfico 6 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo pó químico BC quanto ao rendimento	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição das classes de fogo quanto aos agentes extintores adequados ao uso.....	16
Quadro 2 - Grau mínimo de capacidade de extinção de fogo classe A em relação à carga máxima de agente extintor	17
Quadro 3 - Grau mínimo de capacidade de extinção de fogo classe B em relação à carga máxima de agente extintor	17
Quadro 4 - Distância média de alcance do jato de alguns tipos de extintores	19
Quadro 5 - Tempo médio de descarga de alguns tipos de extintores	20
Quadro 6 - Tempo mínimo de descarga de alguns tipos de extintores mantidos segundo normativa Inmetro.....	20
Quadro 7 - Tolerância de carga para diferentes tipos de extintores mantidos	21
Quadro 8 - Rendimento mínimo para diferentes tipos de extintores mantidos	23
Quadro 9 - Objetivo das portarias Inmetro aplicáveis à manutenção de extintores de incêndio.....	26
Quadro 10 - Distribuição dos órgãos representantes da RBMLQ em território nacional.....	31
Quadro 11 - Cronograma de cores para os anéis de identificação da manutenção..	35
Quadro 12 - Número de amostras avaliadas por tipo de agente extintor	41
Quadro 13 - Resultados obtidos quanto à distância do jato para os extintores do tipo água pressurizada.....	42
Quadro 14 - Tempos efetivos de descarga obtidos para os extintores tipo água pressurizada de carga nominal 10 litros.....	42
Quadro 15 - Tempos efetivos de descarga obtidos para os extintores tipo pó químico BC de carga nominal 4 kg	43
Quadro 16 - Tolerâncias de carga observadas para os extintores tipo água pressurizada de carga nominal 10 litros.....	43
Quadro 17 - Tolerâncias de carga observadas para os extintores tipo pó químico BC de carga nominal 4 kg	44
Quadro 18 - Rendimentos observados para os extintores tipo água pressurizada de carga nominal 10 litros	45
Quadro 19 - Rendimentos observados para os extintores tipo pó químico BC de carga nominal 4 kg.....	45
Quadro 20 - Média geral dos extintores aprovados em todos os quesitos X limite de tolerância indicado em legislação para os extintores do tipo água pressurizada	46
Quadro 21 - Média geral dos extintores aprovados em todos os quesitos X limite de tolerância indicado em legislação para os extintores do tipo pó químico BC	49
Quadro 22 - Extintores do tipo água pressurizada reprovados nos ensaios quanto aos quesitos do Inmetro	52
Quadro 23 - Extintores do tipo pó químico BC reprovados nos ensaios quanto aos quesitos do Inmetro.....	53
Quadro 24 - Altura da fonte das informações observadas nos rótulos dos extintores tipo água pressurizada e pó químico BC das empresas avaliadas	55

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.2 JUSTIFICATIVA	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 EXTINTOR DE INCÊNDIO	13
2.1.1 Classificação Quanto a Forma de Uso	13
2.1.2 Classificação Quanto ao Tipo de Pressurização	14
2.1.3 Classificação Quanto as Classes de Incêndio	15
2.1.4 Classificação Quanto a Capacidade de Extinção	16
2.2 FATORES DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA DE EXTINTORES	18
2.2.1 Tipo do Agente Extintor	18
2.2.2 Alcance do Jato do Agente Extintor	19
2.2.3 Tempo de Descarga	19
2.2.4 Forma de Descarga	21
2.2.5 Tolerância de Carga	21
2.2.6 Rendimento do Equipamento	22
2.3. ROTULAGEM DE EXTINTORES DE INCÊNDIO	23
2.4 LEGISLAÇÃO RELATIVA AO EXTINTOR DE INCÊNDIO	24
2.4.1 Legislação Relativa à Manutenção de Extintores de Incêndio	25
2.4.2 A Organização do Inmetro Quanto ao Controle da Manutenção em Extintores	27
2.5 INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO EM EXTINTORES DE BAIXA PRESSÃO	28
2.5.1 Inspeção Mensal	28
2.5.2 Inspeção Técnica	28
2.5.3 Manutenção de Primeiro Nível	29
2.5.4 Manutenção de Segundo Nível	29
2.5.5 Manutenção de Terceiro Nível	30
2.6 FISCALIZAÇÃO EM EXTINTORES MANUTENIDOS	30
2.6.1 Ações por Intermédio da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – RBMLQ	31
2.6.1.1 Verificações de acompanhamento	32
2.6.1.2 Fiscalização	33
2.6.1.3 Auto-avaliação dos serviços realizados pelas empresas que prestam serviço de manutenção em extintores de incêndio	33
2.6.1.4 Informações repassadas pelo consumidor ao órgão fiscalizador	34
2.6.2 Ações por Intermédio do CBMPR	34
2.6.3 Indicadores Externos que Devem ser Observados nos Extintores	35
2.6.3.1 Anel indicador de manutenção	35
2.6.3.2 Selo de identificação da conformidade do Inmetro	36
3 METODOLOGIA	38
4 RESULTADOS	41
4.1 ENSAIOS DE FUNCIONAMENTO	41
4.1.1 Avaliação de Desempenho Quanto aos Critérios do Inmetro	41
4.1.1.1 Distância do jato compacto de água	41
4.1.1.2 Tempo efetivo de descarga	42

4.1.1.3 Tolerância de carga.....	43
4.1.1.4 Rendimento	44
4.1.1.5 Avaliação geral dos extintores ensaiados quanto aos quesitos do Inmetro ..	46
4.1.1.5.1 <i>Desempenho médio dos extintores tipo água pressurizada aprovados em todos os quesitos ensaiados</i>	46
4.1.1.5.2 <i>Desempenho médio dos extintores tipo pó químico BC aprovados em todos os quesitos ensaiados</i>	49
4.1.1.5.3 <i>Desempenho médio dos extintores do tipo água pressurizada reprovados em algum dos quesitos ensaiados</i>	52
4.1.1.5.4 <i>Desempenho médio dos extintores do tipo pó químico BC reprovados em algum dos quesitos ensaiados</i>	53
4.2 QUADRO DE INSTRUÇÕES DOS EXTINTORES.....	53
4.2.1 Informações de Uso Repassadas Pelos Quadros de Instruções	54
4.2.2 Tamanho da Fonte do Texto Referente às Instruções de Uso	55
4.2.3 O Quadro de Instruções e a Forma de Proceder a Utilização dos Extintores ..	56
5 CONCLUSÕES	57
6 REFERÊNCIAS	59
ANEXOS	63

1 INTRODUÇÃO

Considera-se como extintor de incêndio o equipamento normalizado, com característica móvel (portátil ou sobre rodas), de acionamento manual, composto por recipiente ou cilindro e seus componentes, bem como o agente extintor e, em certos casos seu gás expelente (BRASIL, 2011a).

Segundo Schpil (2011) o extintor de incêndio foi concebido para uso em princípios de incêndio, quando ainda há um foco de chamas de tamanho reduzido.

Nestes casos, fazendo uso adequado deste equipamento, com aplicação de quantidade suficiente de agente extintor diretamente sobre o foco da chama, pode-se obter a redução drástica da taxa de liberação de calor de um princípio de incêndio e a consequente prevenção de seu ressurgimento (CBMPPR, 2012b).

Gomes (2010) salienta que os extintores são equipamentos de proteção coletiva que somente funcionam se alguém os manusear de forma correta, levando-os até o local do incêndio e os direcionando corretamente para o foco, acionando-os de forma a extinguir as chamas.

Tendo em vista a conservação da eficiência e a busca pela garantia das condições de operação destes equipamentos, Viola (2006) informa que os extintores de incêndio devem ser submetidos a serviços periódicos de inspeção técnica e manutenção.

De acordo com os requisitos do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná - CBMPPR, descritos na Norma de Procedimentos Técnicos - NPT 021, os extintores devem ostentar selo de conformidade de empresas especializadas, credenciadas ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro, sendo estas as responsáveis pela garantia do perfeito funcionamento destes equipamentos (CBMPPR, 2012c).

Neste contexto Viola (2006) enfatiza que as empresas que atuam no segmento de manutenção em extintores de incêndio necessitam compulsoriamente se registrar junto ao Inmetro para que possam realizar serviços deste ramo em território nacional. Desta forma, a aplicação das normas referentes a tais serviços deve ser cobrada de maneira igual em todo o país.

Tendo em vista à tragédia ocorrida recentemente em uma boate no estado do Rio Grande do Sul, onde, de acordo com relatos de Atiyeh (2012), houve o mau funcionamento do extintor presente no local, pôs-se em evidência a questão da

confiabilidade nos equipamentos de combate a princípios de incêndios.

Desta forma, os serviços de manutenção em extintores de incêndio realizados nas regiões central, centro sul e sudoeste do estado do Paraná podem apresentar resultados negativos quanto às exigências de funcionalidade?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o funcionamento de extintores de incêndio dos tipos: pó químico BC 4kg e água pressurizada 10 litros, ambos de pressurização direta, mantidos nas regiões central, centro sul e sudoeste do estado do Paraná conforme os requisitos normativos do Inmetro.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Levantar a legislação relativa ao assunto;
- Estudar a forma empregada para a fiscalização de extintores de incêndio mantidos em âmbito nacional;
- Avaliar as instruções repassadas aos usuários através dos rótulos afixados nos cascos destes equipamentos.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com Silva (2012), apesar dos extintores de incêndios serem raramente notados devido à sua utilização esporádica, seu uso é extremamente importante para o combate ao fogo em caso de princípio de incêndio, sendo obrigatória sua presença nos ambientes públicos, condomínios residenciais, ambientes de recreação fechados, entre outros.

Grande parte dos extintores presentes nestes ambientes já passou, ou irá passar por algum serviço de inspeção técnica ou recarga, pois o custo que envolve este processo é reduzido se comparado com a compra de um extintor novo, visto

que a recarga, segundo a Portaria Inmetro nº 005/2011, trata da reposição ou substituição da carga nominal de agente extintor e/ou gás expelente, ou seja, não há custo com fabricação/ aquisição de cilindro nesta operação.

Conforme Gomes (2010), para realização destes procedimentos é necessária a contratação de empresas especializadas, visto que, além de necessitarem de registro adequado, obtido a partir de cumprimento de requisitos específicos, estas também devem priorizar a proteção e o bem-estar das pessoas, pois um serviço mal executado ou com matéria prima em condições precárias pode levar a ocorrência de uma fatalidade.

Desta forma, no mercado brasileiro a certificação e o acompanhamento dessas empresas se dão através de programas da avaliação da conformidade, os quais estabelecem os regulamentos e os critérios de fiscalização que deverão ser exigidos pelos agentes reguladores (LOUREIRO e PINHEIRO, 2004).

Para o consumidor, a implementação desta sistemática fornece a confiança de que o produto atende a um padrão de desempenho específico, assim como ajuda a entender as limitações do seu uso ou benefício com base nas informações da rotulagem (IOM, 2011).

Neste sentido, Silva (2012) ainda adverte que a grande maioria da população não sabe como utilizar de maneira apropriada os extintores de incêndio, o que torna de grande importância que, pelo menos sejam oferecidas informações em seus rótulos, que capacitem o usuário no momento de alguma emergência.

Deve-se levar em conta também as informações de Pereira Júnior, et. al., (2007), que descreve a ocorrência do incêndio como causa de comprometimento de diversas ordens nas empresas, como: perda de produção e produtividade, impactos socioambientais, danos a vida humana e a sobrevivência do negócio.

Tendo em vista que a concepção e a implementação de sistemas de prevenção de incêndio geralmente são realizadas por profissionais habilitados na área de segurança no trabalho, se torna imprescindível ao profissional, conhecer a forma empregada pelas agências do governo para proporcionar maior confiabilidade nos extintores de incêndio e os ensaios realizados para avaliação do funcionamento dos mesmos. Desta forma, a presente proposta de trabalho justifica-se por abordar um assunto de fundamental importância na área de segurança no trabalho, a funcionalidade dos extintores de incêndio mantidos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EXTINTOR 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.

Com relação à nomenclatura dos extintores de incêndio, os mesmos recebem o nome do agente extintor que acondicionam, sendo os principais: água, espuma química ou mecânica, pó químico e gás carbônico (CAMILLO JÚNIOR, 2013).

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).

2.1.1. Classificação Quanto a Forma de Uso

De acordo com Brasil (2011a), os extintores podem ser divididos em dois grupos, sendo eles os extintores portáteis e os extintores sobre rodas.

Os extintores portáteis são todos aqueles que podem ser transportados manualmente, possuindo massa inferior a 20 kg. Neste caso cabe uma ressalva quanto aos extintores do tipo CO₂, onde os fabricados em período anterior a 1997 podem pesar até 25 kg, ainda sendo enquadrados como portáteis (BRASIL, 2011a).

Os extintores do tipo sobre rodas são aqueles não portáteis, com peso superior a 20 kg, montado sobre dispositivo dotado de rodas. Neste caso também deve ser observado a ressalva do extintor tipo CO₂, conforme citado anteriormente (BRASIL, 2011a).

Ainda quanto a forma de uso, Camillo Júnior (2013) orienta que os extintores

portáteis podem ser manuseados por indivíduo único, o mesmo não necessitando de auxílio para seu funcionamento, já quanto aos extintores do tipo sobre rodas, o manuseio se dá por um ou mais indivíduos.

2.1.2 Classificação Quanto ao Tipo de Pressurização

De acordo com Brasil (2011a), os extintores podem ser classificados em dois tipos de pressurização, direta ou indireta.

Os extintores de incêndio de pressurização direta são aqueles que possuem em um mesmo recipiente ou cilindro, o agente extintor e o gás expelente, de forma a estar sob pressurização permanente (BRASIL, 2011a).

Os extintores de incêndio de pressurização indireta são aqueles que possuem um recipiente para o agente extintor e um cilindro à parte para o gás expelente, de forma a ser pressurizado apenas quando posto em uso (SEITO et al., 2008).

Os extintores do tipo pressurização direta e do tipo pressurização indireta podem ser observados na Figura 1.



Figura 1 - Extintores do tipo pressurização direta e do tipo pressurização indireta
Fonte: Adaptado de Guerra et al. (2006).

Na Figura 1 pode ser observado o cilindro (ampola) acoplado externamente no extintor do tipo sobre rodas com pressurização indireta.

2.1.3 Classificação Quanto as Classes de Incêndio

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 2 demonstra a simbologia utilizada para representação das classes de incêndio.



Figura 2 - Simbologia empregada para informar as classes extintoras
Fonte: Camillo Júnior (2013).

A norma NBR 12693 do ano de 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.” (ABNT, 2010).

Quanto a Classe D, Seito et al. (2008), informa ser referente a fogo em metais combustíveis, tais como magnésio, titânio, alumínio, zircônio, sódio, potássio e lítio.

De acordo com esta classificação, Camillo Júnior (2013) informa que os extintores mais utilizados são para as classes “A”, “B” e “C”, sendo o extintor do tipo espuma mecânica específico para as classes “A” e “B”, o extintor do tipo pó químico utilizado para as classes “B” e “C” ou “A”, “B” e “C” (dependendo do pó utilizado como agente extintor), o extintor do tipo água pressurizada utilizado para a classe “A”, e o extintor tipo gás carbônico específico para as classes “B” e “C”.

O Quadro 1 demonstra a distribuição de classes de fogo e os agentes extintores adequados ao combate.

Classe de fogo	Agente extintor				
	Água	Espuma mecânica	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Pó BC	Pó ABC
A	(A)	(A)	(NR)	(NR)	(A)
B	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)
C	(P)	(P)	(A)	(A)	(A)

Quadro 1 - Distribuição das classes de fogo quanto aos agentes extintores adequados ao uso
Fonte: Adaptado de Seito et al. (2008).

Onde: (A) - apropriado à classe de fogo
 (NR) - não recomendado à classe de fogo
 (P) - proibido à classe de fogo

Camillo Júnior (2013) ainda informa que os extintores do tipo pó químico, mesmo sendo indicados para o fogo da classe C, podem ocasionar danos aos aparelhos eletrônicos.

2.1.4 Classificação Quanto a Capacidade de Extinção

Para se determinar a eficácia dos diferentes tipos de extintores, são efetuados, em locais adequados, ensaios com fogo de dimensões controladas que obedecem a parâmetros normativos (GUERRA et al., 2006).

De acordo com a NBR 15808, a determinação da capacidade de extinção para fogo de classe A é obtida através da comparação dos resultados de ensaios de fogo, realizados em engradados de madeira de diversas dimensões. É necessária a extinção do fogo para obtenção do grau pretendido de capacidade extintora. Já para

o fogo de classe B são realizados ensaios em bandejas de aço com dimensões específicas contendo líquido inflamável, neste caso também deve haver a extinção do fogo do grau pretendido. Através destes ensaios são atribuídos valores numéricos que representam o grau de capacidade extintora do projeto do extintor.

Para a classe C não existe designação numérica de potencial extintor. Neste caso não deve ocorrer condução de energia elétrica pelo agente extintor no decorrer do ensaio (ABNT, 2010).

O Quadro 2 informa, para diferentes tipos de agentes extintores, o grau mínimo de capacidade de extinção de fogo de classe A em função da carga máxima do extintor.

Carga de agente extintor			Grau mínimo
Pó ABC (kg)	Água (l)	Espuma mecânica (l)	
até 2, inclusive	até 6, inclusive	até 6, inclusive	1-A
de 2 até 4, inclusive	de 6 até 10, inclusive	de 6 até 10, inclusive	2-A
de 4 até 6, inclusive	acima de 10	acima de 10	3-A
de 6 até 9, inclusive	-	-	4-A
acima de 9	-	-	6-A

Quadro 2 - Grau mínimo de capacidade de extinção de fogo classe A em relação à carga máxima de agente extintor
Fonte: ABNT (2010).

O Quadro 3 informa, para diferentes tipos de agentes extintores, o grau mínimo de capacidade de extinção de fogo classe B em função da carga máxima do extintor.

Carga de agente extintor			Grau mínimo
Pó (BC e ABC) (kg)	CO2 (kg)	Espuma mecânica (l)	
-	até 4, inclusive	-	2-B
até 1, inclusive	de 4 até 6, inclusive	até 6, inclusive	5-B
de 1 até 3, inclusive	acima de 6	acima de 6	10-B
de 3 até 6, inclusive	-	-	20-B
acima de 6	-	-	30-B

Quadro 3 - Grau mínimo de capacidade de extinção de fogo classe B em relação à carga máxima de agente extintor
Fonte: ABNT (2010).

2.2 FATORES DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA DE EXTINTORES

Segundo Seito et al. (2008), a eficiência dos extintores de incêndio se deve a alguns fatores específicos do equipamento, sendo o tipo do agente extintor utilizado, o alcance do agente extintor, a duração ou tempo efetivo de descarga e a forma de descarga.

Tendo-se em vista o extintor mantido, Brasil (2011a) considera como parâmetros para testar seu desempenho, a tolerância de carga, o tempo de descarga, o alcance mínimo do jato e o rendimento do equipamento.

Desta forma, de acordo com Seito et al. (2008) e Brasil (2011a), os principais fatores a serem avaliados são:

- Tipo do agente extintor;
- Alcance do jato do agente extintor;
- Tempo de descarga;
- Forma de descarga;
- Tolerância de carga;
- Rendimento do equipamento.

2.2.1 Tipo do Agente Extintor

De acordo com Seito et al. (2008), existem agentes extintores adequados para uso no combate a determinado princípio de incêndio ou classe de fogo, de forma que estes agentes podem possuir maior ou menor eficiência. Estes aspectos foram descritos anteriormente nos itens 2.1.3 e 2.1.4.

A partir deste princípio, é determinado pela NPT 021 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná - CBMPR, que os extintores de incêndio devem ser adequados à classe de incêndio predominante dentro da área de risco a ser protegida, de forma a obter uma maior probabilidade de eficiência do agente extintor (CBMPR, 2012c).

Camilo Júnior (2013) ainda informa que o adequado emprego dos diferentes tipos de agentes extintores evita que o operador seja submetido a riscos desnecessários, como choques elétricos e respingos de líquidos inflamáveis.

2.2.2 Alcance do Jato do Agente Extintor

Segundo Seito et al. (2008), a distância que o agente extintor alcança é importante, pois permite ao operador manter-se a uma distância mais segura do princípio de incêndio, ocasionando ao mesmo, menor probabilidade de prejuízos oriundos da radiação térmica e dos gases emitidos.

De acordo com o tipo de agente extintor existe uma variação da distância do alcance do jato formado (CAMILLO JÚNIOR, 2013). O alcance médio do jato de alguns tipos de extintores pode ser observado no Quadro 4.

Agente extintor	Água pressurizada	Espuma Mecânica	Gás Carbônico	Pó Químico BC	Pó Químico ABC
Carga nominal	10 l	10 l	6 kg	6 kg	4 kg
Distância do jato (em metros)	10	7	7	5	4,5

Quadro 4 - Distância média de alcance do jato de alguns tipos de extintores
Fonte: Adaptado de Camillo Júnior (2013).

Quanto aos requisitos normativos, apenas o extintor tipo água pressurizada possui distância de jato mínima requerida, que é de 4 metros para aqueles de carga nominal 10 l, e 6 metros para aqueles com carga nominal superior (BRASIL, 2011a).

Tal distância é obtida através do procedimento:

- a) Posicionar o extintor de incêndio na posição normal de operação e o bico de descarga na posição horizontal a 0,90 m do piso;
- b) Operar o extintor de incêndio e medir o alcance do jato compacto de água no tempo mínimo efetivo de descarga. (BRASIL, 2011c).

2.2.3 Tempo de Descarga

A duração da descarga é função da quantidade de agente extintor contido no extintor com a vazão do agente extintor (SEITO et al., 2008).

A duração média da descarga de agentes extintores pode ser observada no Quadro 5.

Agente extintor	Água pressurizada	Espuma Mecânica	Gás Carbônico	Pó Químico BC	Pó Químico ABC
Carga nominal	10 l	10 l	6 kg	6 kg	4 kg
Tempo de descarga (em segundos)	61 - 67	58 - 60	15 - 19	14 - 20	8 - 15

Quadro 5 - Tempo médio de descarga de alguns tipos de extintores
Fonte: Adaptado de Camillo Júnior (2013).

Há em legislação nacional especificação do tempo mínimo de descarga para extintores, os quais de acordo com Brasil (2011a), em ensaio, devem atender aos requisitos indicados no Quadro 6.

Agente Extintor	Carga Nominal	Tempo mínimo de descarga (em segundos)
Água Pressurizada	10 l	50
Água Pressurizada	50 l, 75 l e 150 l	80
Pó químico BC ou ABC	1 kg a 4 kg	8
Pó químico BC ou ABC	> 4 kg até 12 kg	11
Espuma Mecânica	9 l a 10 l	50
Espuma Mecânica	50 l	50
Dióxido de Carbono	1 kg a 2 kg	8
Dióxido de Carbono	> 2 kg até 4 kg	11
Dióxido de Carbono	> 4 kg até 6 kg	13

Quadro 6 - Tempo mínimo de descarga de alguns tipos de extintores mantidos segundo normativa Inmetro
Fonte: Adaptado de Brasil (2011a).

Para estes casos, Brasil (2011a) indica a forma de proceder com o ensaio do tempo mínimo de descarga:

- a) Posicionar o extintor de incêndio na posição normal de operação e o bico de descarga na posição horizontal;
 - b) Operar o extintor de incêndio e o cronômetro simultaneamente;
 - c) Interromper o acionamento do cronômetro quando:
 - No extintor de incêndio com carga de água, houver o término do jato compacto de água;
 - No extintor de incêndio com carga de espuma mecânica, cessar a emissão dos flocos de espuma;
 - No extintor de incêndio com carga de dióxido de carbono (CO₂), houver a apresentação do ponto gás dos extintores, através da ocorrência da primeira interrupção da névoa carbônica sendo esta visível e audível;
 - No extintor de incêndio com carga de pó, quando houver a redução da ejeção de partículas do agente extintor através da primeira interrupção do jato de pó (visível e audível).
- Nota: O tempo efetivo de descarga é o tomado no momento de interrupção do cronômetro. Entretanto, o extintor deve continuar sendo descarregado completamente para fins de cálculo do rendimento e da tolerância de carga. (BRASIL, 2011a).

2.2.4 Forma de Descarga

Seito et al. (2008), indica haver duas principais formas de descarga de agente extintor, sendo elas o jato concentrado ou compacto e o em forma de névoa, onde o uso dependente da situação enfrentada no princípio de incêndio.

Esta condição de controle do jato pode ser obtida em extintores de maior capacidade de carga, ou seja, do tipo sobre rodas, pois a válvula de descarga utilizada nestes equipamentos permite a regulagem do jato de agente extintor (CAMILLO JÚNIOR, 2013).

2.2.5 Tolerância de Carga

De acordo com Seito et al. (2008) a quantidade de agente extintor é limitada nos extintores, havendo padronização de cargas. Desta forma para um mesmo tipo de agente extintor existem várias massas ou volumes preestabelecidos.

Para cada tipo de extintor incide uma tolerância de carga específica. Para a maior parte dos agentes extintores esta tolerância é constante em qualquer configuração de carga nominal, sendo o extintor do tipo pó químico uma exceção, variando sua tolerância de acordo com a carga nominal (BRASIL, 2011a).

A tolerância de carga descrita em legislação pode ser observada no Quadro 7.

Agente Extintor	Carga Nominal	Tolerância de Carga
Pó Químico BC ou ABC	Até 2 kg	+/- 5%
Pó Químico BC ou ABC	> 2 kg até 6 kg	+/- 3%
Pó Químico BC ou ABC	> 6 kg	+/- 2%
Água Pressurizada	todas	+/- 2%
Espuma Mecânica	todas	+/- 2%
Gás Carbônico	todas	+0% / - 5%

Quadro 7 - Tolerância de carga para diferentes tipos de extintores mantidos
Fonte: Adaptado de Brasil (2011a).

A Tolerância de Carga é obtida através da fórmula (01) (Brasil, 2011a).

$$\text{Tolerância de Carga} = \frac{(\text{Cr} \times 100)}{\text{Cn}} - 100 \text{ [%]}$$

(01)

Onde:

Cr – Carga real de agente extintor

Cn – Carga nominal de agente extintor

A carga real é obtida através da somatória da massa de carga expelida com a massa de carga residual (BRASIL, 2011a).

A carga expelida (Md) é calculada a partir da massa total do extintor (completo e carregado), subtraindo desta, a massa do mesmo extintor completo após ser acionado até o fim de seu agente extintor (BRASIL, 2011a).

Já a carga residual (Mv) é obtida através da subtração da massa do extintor completo após ser acionado até o fim de seu agente extintor, com a massa do extintor sem resíduo, ou seja, após aberto e retirado todo o agente extintor que não foi expelido do cilindro no momento do acionamento (BRASIL, 2011a).

A fórmula (2) demonstra o cálculo para obtenção da carga real de agente extintor (BRASIL, 2011a).

$$\boxed{Cr = Md + Mv} \quad (2)$$

Onde:

Cr – Carga real de agente extintor

Md – massa do extintor completo descarregado (quantidade de agente extintor expelida durante o acionamento)

Mv – quantidade de agente extintor não expelido durante o acionamento (resíduo de carga)

2.2.6 Rendimento do Equipamento

O rendimento do equipamento, de acordo com Brasil (2011a), refere-se a quantidade de agente extintor que foi expelido durante a utilização do extintor de incêndio.

O rendimento do extintor de incêndio pode ser obtido através da fórmula (3) (BRASIL, 2011a):

$$\boxed{\text{Rendimento} = \frac{(Mc) - (Md)}{Cr} \times 100 [\%]} \quad (3)$$

Onde:

Mc – massa do extintor completo carregado

Md – massa do extintor completo descarregado, mas com resíduo

Cr – Carga real

O rendimento mínimo que cada tipo de extintor de incêndio deve ter pode ser observado no Quadro 8.

Agente Extintor	Carga Nominal	Rendimento mínimo em posição normal de uso
Pó químico BC ou ABC	todas	85%
Água Pressurizada	todas	90%
Espuma Mecânica	todas	90%
Dióxido de Carbono	todas	95%

Quadro 8 - Rendimento mínimo para diferentes tipos de extintores mantidos
Fonte: Adaptado de Brasil (2011a).

As cargas nominais possíveis para cada tipo de agente extintor citados no Quadro 8 devem ser aquelas indicadas pelos fabricantes dos extintores, pois trata-se da quantidade ideal de agente extintor para o qual o extintor de incêndio foi projetado (BRASIL, 2011a).

2.3. ROTULAGEM DE EXTINTORES DE INCÊNDIO

De acordo com Silva (2012) não há, em território nacional, uma padronização dos rótulos de extintores de incêndio, ocorrendo grande diversidade de modelos. Nestes rótulos, de acordo com o referido autor, é possível projetar informações ao usuário para capacitá-lo a combater incêndios de pequeno porte.

A Portaria Inmetro nº 300/2012 determina em seu artigo 5º quais são as informações obrigatórias que devem constar nestes rótulos, também chamados de quadro de instruções. Neste caso, quanto suas características físicas, há regulamentação apenas quanto a exigência do tamanho da fonte das instruções de uso, a qual não deve ser inferior a 5 mm.

Na Figura 3 podem ser observadas as informações exigidas pela a Portaria Inmetro nº 300/2012 para o quadro de instruções.

EXTINTOR DE INCÊNDIO COM CARGA DE ÁGUA - NBR 15808

MODELO:
PORTÁTIL
PRESSURIZAÇÃO
DIRETA

**CARGA
NOMINAL**
10 litros
CAPACIDADE
EXTINTORA
2-A

**A APARAS DE PAPEL
E MADEIRA** **B LÍQUIDOS
INFLAMÁVEIS** **C EQUIPAMENTOS
ELÉTRICOS**

PROIBIDO **PROIBIDO**

NÃO UTILIZAR EM EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E INCÊNDIO DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL

ÁGUA

INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

- 1 USE O EXTINTOR NA POSIÇÃO VERTICAL**
- 2 PUXE A TRAVA ROMPENDO O LACRE**
- 3 APERTE O GATILHO ATÉ O FIM**
- 4 DIRIJA O JATO À BASE DO FOGO**

Agente extintor: Água Potável Gás empolado: N₂ (Nitrogênio)
Pressão normal de carregamento: 1,0 a 1,04 MPa (10,0 kgf/cm²) a 20°C Faixa da Temperatura de Operação: 4°C a 45°C

Inspecção e Manutenção:

- 1- Recarregar, quando aplicável, imediatamente após o uso ou ao término da garantia.
- 2- Extintores podem sofrer perda de pressão mesmo sem uso. Caso o ponteiro do manômetro atinja a faixa "recarregar" antes do vencimento, solicite a manutenção de garantia.
- 3- Inspeccionar o extintor mensalmente, de acordo com a NR-23 do Ministério do Trabalho.
- 4- Realizar a cada 12 meses a manutenção de 2º nível, manutenções Conforme o Regulamento Técnico da Qualidade - INMETRO.
- 5- Realizar a cada 5 anos a manutenção de 3º nível, incluindo revisão total e ensaios hidrostáticos, de acordo com a NBR 13443. Esta manutenção também é obrigatória antes deste prazo, caso o extintor tenha sofrido danos térmicos, danos mecânicos ou corrosão.
- 6- Toda ou qualquer manutenção no extintor deve ser realizada obrigatoriamente por empresa registrada junto ao INMETRO.
- 7- **ATENÇÃO:** O violador deste extintor não se responsabiliza por danos ou multas quando não forem observados todos os cuidados acima citados.

Cuidados especiais: Não usar contra o vento, nunca dirija o jato de água nos olhos ou narinas de pessoas ou animais. Caso ocorra leve com água em abundância e procure auxílio médico, informando o tipo de produto.

Razão Social,
CNPJ,
Telefone,
Endereço

Capacidade extintora
(quando indicada pelo
fabricante),
Tipo de agente extintor,
Carga nominal,
Classe de fogo.

Instruções de operação
(Fonte deve possuir
tamanho igual ou
superior a 5 mm).

Informações técnicas e
complementares.

Figura 3 - Exemplo de quadro de instruções
Fonte: O autor, com informações de Brasil (2012).

Nota: Atualmente não há uma padronização de ordem ou local onde devem constar as informações, apenas as mesmas devem estar contidas nos rótulos.

Conforme Guerra et al. (2006) os quadros de instruções sobre a forma de decalque ou impressão serigráfica, devem ser alocados em uma posição que permita serem lidos, de modo a permitir ao usuário reconhecer e utilizar o extintor.

2.4 LEGISLAÇÃO RELATIVA AO EXTINTOR DE INCÊNDIO

De acordo com Braga (2012), são vários os órgãos que legislam sobre o uso dos extintores de incêndio, dentre os quais estão o Corpo de Bombeiros Militar - CBM de cada estado, Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, Agência Nacional

de Aviação Civil - ANAC, Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, e Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT.

A Norma Regulamentadora – NR 23, do MTE, informa que todos os estabelecimentos devem ser providos de extintores portáteis apropriados à classe de fogo a extinguir no ambiente, a fim de combater o fogo em seu início.

Tais extintores devem possuir selo indicativo de conformidade aposto por órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação do Inmetro (BRASIL, 2011d; CBMPR, 2012).

Em termos de fabricação e manutenção destes equipamentos, pode-se citar a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, que edita normas para estes produtos e em termos legais o Inmetro que determina os parâmetros a serem seguidos (BRAGA, 2012).

2.4.1 Legislação Relativa à Manutenção de Extintores de Incêndio

Seito et. al. (2008) indica como documentos técnicos e legislativos do setor, as normas da ABNT e as portarias do Inmetro.

As normas ABNT são documentos complementares as portarias do Inmetro, que já contemplam instruções técnicas para os serviços de inspeção e manutenção em extintores, bem como as condições de desempenho adequadas ao equipamento. Em casos de divergências de alguma definição entre as duas, os textos das portarias sobressaem (BRASIL, 2011a).

Desta forma, as portarias do Inmetro influenciam profundamente no sistema de gestão de empresas do ramo de manutenção em extintores de incêndio, sendo o atendimento aos seus requisitos obrigatório para aqueles que pretendem atuar neste ramo no mercado nacional (BRAGA, 2012).

Atualmente as portarias do Inmetro vigentes aplicáveis à inspeção técnica e manutenção de extintores de incêndio são as portarias 005/11, 206/11, 412/11 e 300/12. Seus objetivos estão apresentados no Quadro 9.

Portaria Inmetro nº	Objetivo
005/2011	Estabelecer os requisitos técnicos para os serviços de inspeção técnica e manutenção de primeiro, segundo e terceiro níveis de extintores de incêndio, fabricados ou importados, visando propiciar maior segurança ao usuário, bem como o desempenho adequado do produto no momento de sua utilização.
206/2011	Estabelecer os critérios para o Programa de Avaliação da Conformidade para Serviços de Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio, com foco na segurança, através do mecanismo de Declaração da Conformidade do Fornecedor, visando propiciar condições de operação segura e desempenho adequado por parte dos extintores mantidos.
412/2011	Retificações parciais no Regulamento Técnico da Qualidade para os Serviços de Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio, aprovado pela Portaria Inmetro nº 005, publicada no Diário Oficial da União de 05 de janeiro de 2011.
300/2012	Retificações parciais nos Serviços de Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio, no Regulamento Técnico da Qualidade, portaria nº 005/2011 e 412/2011 e nos Requisitos de Avaliação da Conformidade, portaria nº 206/2011.

Quadro 9 - Objetivo das portarias Inmetro aplicáveis à manutenção de extintores de incêndio
Fonte: Brasil (2011a); Brasil (2011b); Brasil (2011c) e Brasil (2012).

Conforme observado no Quadro 9 e de acordo com Braga (2012), de um modo geral, as portarias do Inmetro voltadas ao setor de manutenção de extintores de incêndio são divididas em tipo RTQ - Requisitos Técnicos da Qualidade (Portaria Inmetro nº 005/2011), e as do tipo RAC - Requisitos de Avaliação da Conformidade (Portaria Inmetro nº 206/2011).

A portaria do tipo RTQ define os requisitos técnicos que o produto, processo, serviço, pessoa ou sistema de gestão deve atender de forma compulsória, sendo direcionada a um determinado setor para o cumprimento pelas empresas e demais partes envolvidas (BRASIL, 2011b).

A portaria do tipo RAC contém requisitos específicos que estabelecem tratamento sistêmico à avaliação da conformidade de um determinado objeto, de acordo com os requisitos estabelecidos em Normas Técnicas ou RTQ (BRASIL 2011b).

Como as atividades de inspeção técnica e manutenção de extintores de incêndio são englobadas tanto pela portaria RTQ quanto pela RAC, as atividades e procedimentos, tanto no âmbito técnico e operacional, quanto administrativo e gestor, acabam sendo influenciados e até mesmo em certo grau pré-determinados pela legislação (BRAGA, 2012).

2.4.2 A Organização do Inmetro Quanto ao Controle da Manutenção em Extintores

De acordo com Brasil (2008), o Inmetro na condição de órgão regulamentador, estabelece regras necessárias para o registro de qualquer produto, serviço, instalação, processo, sistema ou pessoa aos quais a avaliação da conformidade é aplicada, de forma a ter por base o cumprimento de seus regulamentos, sendo estes de caráter voluntário, para alguns casos, ou compulsório.

A avaliação da conformidade se trata de:

Processo sistematizado, com regras pré-estabelecidas, devidamente acompanhado e avaliado, de forma a propiciar adequado grau de confiança de que um produto, processo ou serviço, ou ainda um profissional, atende a requisitos pré-estabelecidos por normas ou regulamentos, com o menor custo possível para a sociedade (BRASIL, 2008).

Desta forma, segundo Fernandes (2011), a avaliação da conformidade tem caráter voluntário quando solicitada pelo fornecedor, sendo realizada através da comparação com uma norma e seu resultado principal é um diferencial para o mercado consumidor. Já a avaliação da conformidade compulsória tem como finalidade a proteção do consumidor, tratando de um objeto que está relacionado a um grau considerável de risco à saúde ou segurança dos cidadãos, ou ainda ao meio ambiente.

Ainda conforme Fernandes (2011), este processo de avaliação da conformidade é gerenciado através do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade – SBAC, subsistema do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Sinmetro, do qual o Inmetro é o órgão executivo central.

De uma forma geral, através do registro no SBAC pelo mecanismo de avaliação da conformidade, o Inmetro concede o uso do selo de identificação da conformidade ao objeto e a autorização para comercialização daqueles cujo registro tem caráter compulsório (BRASIL, 2008).

De acordo com Brasil (2011b) para os serviços de inspeção técnica e manutenção de extintores de incêndio é necessário compulsoriamente o registro no âmbito do SBAC.

2.5 INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO EM EXTINTORES DE BAIXA PRESSÃO

Os extintores de baixa pressão são descritos pela Portaria Inmetro nº 005/2011 como aqueles cuja pressão normal de carregamento não supera 3 MPa ou 30 kgf/cm² a 20° C.

Para os fins do presente trabalho serão abordados apenas os do tipo baixa pressão, mas deve-se informar que também existem os extintores de alta pressão, definidos pela Portaria Inmetro nº 005/2011, como aqueles cuja pressão de serviço ultrapassa 3 MPa ou 30 kgf/cm² a 20 °C.

2.5.1 Inspeção Mensal

De acordo com Brasil (2011d), o extintor deve ser inspecionado visualmente todo mês, examinando seu aspecto externo, a integridade dos lacres, a indicação do manômetro (no caso de extintor do tipo pressurizado), verificando também se o bico de descarga (ponta da mangueira) e válvulas de alívio não estão entupidos.

Tal inspeção deve ser vista como de grande importância, sendo realizada nos extintores em seu local de permanência, de forma a assegurar que os mesmos estão em condições de operação, sendo que toda e qualquer irregularidade constatada deve ser sanada de imediato (CAMILLO JÚNIOR, 2013).

2.5.2 Inspeção Técnica

A inspeção técnica é um exame periódico ou que antecede à manutenção do extintor, sendo que sua execução, realizada no próprio local onde está instalado o equipamento, requer um profissional capacitado e vinculado a uma empresa registrada junto ao Inmetro. Esta inspeção tem por finalidade avaliar se o extintor permanece em condições de operação quanto à aparência externa, pois a mesma é realizada sem a abertura do equipamento. Tal inspeção também serve para definir o nível de manutenção a ser executado no extintor, caso seja necessária (BRASIL, 2011a).

2.5.3 Manutenção de Primeiro Nível

Realizada por pessoal habilitado, geralmente no ato da inspeção técnica e no próprio local onde o extintor está instalado, de forma a não ser necessário seu encaminhamento para a oficina especializada (ABNT, 1998).

De acordo com Brasil (2011a) a manutenção de primeiro nível tem caráter corretivo de componentes que não estão sujeitos a pressão permanente.

São itens a serem avaliados em uma inspeção de primeiro nível:

- a) limpeza dos componentes aparentes;
- b) reaperto de componentes roscados que não estejam submetidos à pressão;
- c) colocação do quadro de instruções;
- d) substituição ou colocação de componentes que não estejam submetidos à pressão (BRASIL, 2011a).

2.5.4 Manutenção de Segundo Nível

A manutenção de segundo nível deve ser realizada por pessoal habilitado, sendo que requer a execução de serviços com equipamento e local apropriados (ABNT, 1998).

Neste nível de manutenção há a recarga do agente extintor com a reposição ou substituição de sua carga nominal, bem como a reposição do seu gás expelente (nitrogênio) (BRASIL, 2011a).

A realização desta atividade requer a desmontagem completa do extintor com a realização da limpeza de todos os seus componentes, a avaliação do recipiente quanto a sua rosca bem como quanto a danos ou corrosão, substituição de componentes (quando necessário), verificação da funcionalidade do indicador de pressão, pintura do recipiente (se necessário), inserção do lacre do técnico executor do serviço e exame visual para detectar vazamentos ou defeitos nos componentes plásticos (ABNT, 1998).

De acordo com Brasil (2011a), neste nível de manutenção ainda deve ser realizada a verificação do comprimento do tubo sifão, substituição do quadro de instruções, inserção do anel de identificação da manutenção do extintor, fixação do selo do Inmetro e da etiqueta contendo as especificações da garantia dada pela empresa executora do serviço.

2.5.5 Manutenção de Terceiro Nível

De acordo com ABNT (1999), a manutenção de terceiro nível é um processo que contempla a revisão total do extintor, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos do recipiente, da válvula de descarga e da mangueira.

Em outras palavras, Brasil (2011a) indica que a manutenção de terceiro nível inclui todos os requisitos aplicáveis à manutenção de segundo nível, incluindo ainda, a realização do ensaio hidrostático do recipiente e componentes.

O ensaio hidrostático, aplicado em recipientes e componentes (válvula de descarga e mangueira), é descrito pela NBR 13485 da seguinte forma:

Aquele executado em alguns componentes do extintor de incêndio sujeitos à pressão permanente ou momentânea, utilizando-se normalmente a água como fluido, que tem como principal objetivo avaliar a resistência do componente a pressões superiores à pressão normal de carregamento ou pressão de trabalho do extintor (ABNT, 1999).

Este tipo de ensaio deve ser realizado nos recipientes em intervalo máximo de cinco anos, contados a partir da data de sua fabricação ou da realização do último ensaio hidrostático. Nos casos em que não seja possível identificar a data do último ensaio, ou ainda, no caso do recipiente ou partes que possam ser submetidas à pressão, mesmo que momentânea, apresentarem em sua estrutura um grau de corrosão maior que F1 (definido por comparação com as imagens da norma NBR 5770 de dezembro de 1984), ou caso o recipiente seja submetido a danos térmicos ou mecânicos, o ensaio hidrostático deve ser realizado de imediato (BRASIL, 2011a).

2.6 FISCALIZAÇÃO EM EXTINTORES MANUTENIDOS

Cabe a fiscalização verificar se os extintores de incêndio mantidos estão sendo comercializados em conformidade com o estabelecido em legislação (VIOLA, 2006).

2.6.1 Ações por Intermédio da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – RBMLQ

De acordo com Viola (2006) cabe a Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - RBMLQ a fiscalização dos objetos de registro compulsório quanto ao Inmetro.

A RBMLQ é descrita como:

Rede Pública Nacional, formada por entidades federal, estadual ou municipal, conveniadas com o Inmetro, para executar a análise da documentação e as verificações de acompanhamento inicial e de manutenção, para efeito de Registro de serviços de Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio (BRASIL, 2011b).

Os órgãos que compõem esta rede pública podem ser observados no Quadro 10, conforme distribuição em território nacional.

Sigla	Nome
AEM/MS	Agência Estadual de Metrologia do Estado do Mato Grosso do Sul
IBAMETRO	Instituto Baiano de Metrologia e Qualidade
IMETRO-SC	Instituto de Metrologia de Santa Catarina
IMETROPARA	Instituto de Metrologia do Estado do Pará
IMEPI	Instituto de Metrologia do Estado do Piauí
INMEQ/AL	Instituto de Metrologia e Qualidade do Estado de Alagoas
IPEM-MG	Instituto de Metrologia e Qualidade do Estado de Minas Gerais
IMEQ-PB	Instituto de Metrologia e Qualidade Industrial da Paraíba
INMEQ-MA	Instituto de Metrologia e Qualidade Industrial do Maranhão
IPEM-FORT	Instituto de Pesos e Medidas de Fortaleza
IPEM - MT	Instituto de Pesos e Medidas de Mato Grosso
IPEM-PE	Instituto de Pesos e Medidas do Estado de Pernambuco
IPEM-RO	Instituto de Pesos e Medidas do Estado de Rondônia
IPEM-RR	Instituto de Pesos e Medidas do Estado de Roraima
IPEM-SP	Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo
IPEM-TO	Instituto de Pesos e Medidas do Estado de Tocantins
IPEM-AC	Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Acre
IPEM-AP	Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Amapá
IPEM-AM	Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Amazonas
IPEM-ES	Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Espírito Santo
IPEM-PR	Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Paraná
IPEM-RJ	Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Rio de Janeiro
IPEM-RN	Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Rio Grande do Norte
ITPS-SE	Instituto Tecnológico e de Pesquisa do Estado de Sergipe
SURGO	Superintendência de Goiás
SURGO/BSB	Superintendência do Inmetro Brasília
SURRS	Superintendência do Rio Grande do Sul

Quadro 10 - Distribuição dos órgãos representantes da RBMLQ em território nacional
Fonte: Inmetro (2013a).

Como descrito no Quadro 10, no estado do Paraná, cabe ao Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Paraná – IPEM-PR, as atividades relacionadas ao setor de registro de objetos compulsórios ao Inmetro, inclusive o serviço de inspeção técnica e manutenção em extintores de incêndio.

Nestes casos, partir da concessão do registro deste objeto, o representante da RBMLQ deve realizar duas operações de verificação de acompanhamento sem prévio aviso. Nestas operações deve ser acompanhado todo o ciclo de maneira que os serviços objetos da avaliação da conformidade possam ser avaliados quanto ao cumprimento dos procedimentos operacionais e requisitos normativos. Também devem ser realizadas operações de fiscalização, além de possíveis verificações extraordinárias, que poderão ocorrer a qualquer tempo (BRASIL, 2011b).

Brasil (2008) e Brasil (2011b) informam que ao realizar a verificação da conformidade (verificação de acompanhamento) e/ou a fiscalização destes produtos, serviços ou outro objeto relacionado a um programa do SBAC, a RBMLQ está realizando o acompanhamento de mercado de tais objetos registrados.

2.6.1.1 Verificações de acompanhamento

Nas ações de acompanhamento das empresas, os representantes da RBMLQ devem acompanhar o processo produtivo, avaliando se o mesmo é realizado conforme prescrições normativas. Também devem ser realizados ensaios de funcionamento dos extintores, sendo que para cada tipo de agente extintor abrangido pelo escopo da empresa, devem ser selecionados do setor de expedição amostras compostas por três unidades de extintores (BRASIL, 2011b).

Nos ensaios são avaliados os critérios: tempo de descarga, rendimento (em posição de normal de uso), tolerância de carga, e alcance do jato (este apenas para os extintores do tipo carga de água). Para o caso de reprovação em algum destes quesitos, nova amostragem deverá ser realizada, sendo esta composta pelo dobro de amostras, ou seja, seis unidades do escopo reprovado (BRASIL, 2011b).

Caso nesta nova amostragem ocorra outra reprovação, a empresa deverá passar por novo acompanhamento, onde será realizada nova amostragem. Neste caso, a amostra composta por três unidades de extintores será ensaiada e caso ocorra nova reprovação a empresa é suspensa até conseguir demonstrar os motivos das falhas e evidenciar as ações corretivas para as mesmas. Nesta situação a

empresa só será liberada para retorno as atividades após aprovação em novo ensaio composto por mais três unidades de extintores (BRASIL, 2011b).

2.6.1.2 Fiscalização

A ação de fiscalização, realizada pela RBMLQ, pode ocorrer em três modalidades: exame visual do extintor, observação do local onde é realizada a manutenção e/ou exames de funcionamento (INMETRO, 2013b).

O exame visual engloba a observação do extintor quanto ao selo do Inmetro (legitimidade e marcações), anel de identificação externa de manutenção (identificação da cor, dimensão, informações nele contidas), indicação do último teste hidrostático do casco, etiqueta de garantia aposta pela empresa que realizou o serviço e o quadro de instruções (completeza) (INMETRO, 2013b).

Quanto ao local de realização do serviço de manutenção de extintores, este deve ser registrado no Inmetro, de forma que o registro é válido para o local onde a empresa está instalada (BRASIL, 2011b).

A realização de ensaio de funcionamento, no processo de fiscalização, é através da seleção de um extintor de cada tipo mantido pela empresa. No caso de resultado insatisfatório a empresa é autuada. O acionamento do extintor é realizado por um representante da empresa (INMETRO, 2013b).

2.6.1.3 Auto-avaliação dos serviços realizados pelas empresas que prestam serviço de manutenção em extintores de incêndio

De acordo com os requisitos estabelecidos pela Portaria Inmetro nº 005/2011, as empresas prestadoras de serviço de inspeção técnica e manutenção em extintores de incêndio devem realizar, mensalmente, ensaios para avaliar o atendimento, dos extintores por elas mantidos, aos requisitos de desempenho estabelecidos pela legislação.

Os resultados obtidos nos ensaios devem ser registrados, avaliados e, no caso da ocorrência de reprovações, os motivos devem ser investigados, registrando as ações corretivas tomadas para se evitar novas ocorrências. Os documentos referentes a esta exigência devem ser armazenados por um período de no mínimo 5 anos, pois podem ser solicitados em verificações ou fiscalizações por intermédio da

RBMLQ (BRASIL, 2011a).

2.6.1.4 Informações repassadas pelo consumidor ao órgão fiscalizador

A Portaria Inmetro nº 206/11 determina que todas as empresas que prestam serviço de inspeção técnica e manutenção em extintores de incêndio devem deixar visível aos clientes, na recepção da empresa, o número para contato com o Inmetro, ou órgão fiscalizador competente do estado para que o consumidor possa registrar quaisquer problemas quanto ao serviço prestado.

No caso do estado do Paraná, a população possui os serviços da ouvidoria do IPEM-PR, onde pode ser realizado o registro de denúncias, reclamações, críticas, sugestões e elogios relacionados aos processos de fiscalização, à verificação da conformidade de produtos e serviços que devem seguir as regulamentações do Inmetro (IPEM-PR, 2013).

2.6.2 Ações por Intermédio do CBMPR

Cabe ao CBMPR, por meio do Serviço de Prevenção contra Incêndios e Pânico, regulamentar, analisar e vistoriar as medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco (CBMPR, 2012a).

De acordo com Paraná (2010), para que as atividades de prevenção e combate a incêndios sejam efetivas, é cabível o exercício do poder de polícia administrativo visando assegurar o adequado cumprimento das normas de prevenção e combate ao incêndio nas ocupações. Uma das formas de exercício deste poder se dá através das ações de vistoria.

Segundo CBMPR (2012a) a reprovação de qualquer estabelecimento em vistoria do CBMPR é motivada com base na inobservância, pelo interessado, das disposições contidas no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico - CSCIP, e nas Normas de Procedimentos Técnicos – NPT's.

A NPT 021, que trata do sistema de proteção por extintores de incêndio, indica como itens a serem observados nestes equipamentos, durante vistorias, o estado do sistema de lacre, se a pressão em seu indicador está adequada e se há fixado em seu corpo o selo de identificação da conformidade quanto ao Inmetro (CBMPR, 2012c).

2.6.3 Indicadores Externos que Devem ser Observados nos Extintores

Para facilitar o procedimento de fiscalização pelo poder público, e da constatação da conformidade pelos usuários, o Inmetro exige a utilização do anel indicador de manutenção e de seu selo. Outro ponto externo de averiguação é o próprio indicador de pressão (INMETRO, 2013b).

2.6.3.1 Anel indicador de manutenção

De acordo com Brasil (2011c), quando realizada a manutenção de segundo ou terceiro níveis em extintores, deve ser adicionado o anel de identificação externa de manutenção. Este anel tem por função demonstrar que o extintor de incêndio foi desmontado para realização dos serviços técnicos.

Tais anéis devem ser constituídos por material plástico termorrígido, ou por alumínio ou aço inox. Neles devem estar presentes quatro entalhes radiais equidistantes entre si, que servem como facilitador da ruptura nos casos de serem forçados (BRASIL, 2011c).

Foi estabelecida em legislação uma ordem de cores padronizadas para serem indicativas dos anos em que foram realizadas as manutenções. Tal relação de cores é informada no Quadro 11.

Período	Cor a ser utilizada
01/01/2013 a 31/12/2013	Verde
01/01/2014 a 31/12/2014	Branco
01/01/2015 a 31/12/2015	Azul
01/01/2016 a 31/12/2016	Preto
01/01/2017 a 31/12/2017	Alaranjada
01/01/2018 a 31/12/2018	Púrpura

Quadro 11 - Cronograma de cores para os anéis de identificação da manutenção
Fonte: Brasil (2011c).

Dessa forma, como a coloração atual dos anéis é verde, a Figura 4 demonstra o anel a ser utilizado como indicador de manutenção realizada em extintores de incêndio no decorrer de 2013.



Figura 4 - Modelo de anel de identificação da manutenção em extintores
Fonte: O autor.

2.6.3.2 Selo de identificação da conformidade do Inmetro

De acordo com Brasil (2008), estes selos possuem a identificação do registro de forma legível e indelével da empresa que realiza os serviços, sendo de porte exclusivo das empresas registradas quanto ao Inmetro.

A Figura 5 apresenta o selo de identificação da conformidade quanto ao Inmetro.



Figura 5 - Modelo de selo de identificação da conformidade do Inmetro
Fonte: Brasil (2011b).

Este selo (Figura 5) deve ser apostado de forma visível e legível nos extintores de incêndio que passarem por serviços de manutenção de segundo ou terceiro níveis, sendo nele indicado, através da perfuração de campos específicos, o mês e o ano de realização do serviço de manutenção (BRASIL, 2011b).

A data indicada no selo deve coincidir com a cor do anel de identificação de manutenção do extintor, sendo esta uma possível forma de visualização de

irregularidade no equipamento (INMETRO, 2013b).

2.6.3.3 Indicador de pressão

De acordo com Brasil (2010), os indicadores de pressão são componentes fundamentais, pois possibilitam a visualização a qualquer momento da condição de pressurização do extintor de incêndio, indicando se o mesmo está em uma faixa adequada e segura para sua utilização.

3 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de caso descritivo referente à funcionalidade de extintores de incêndio mantidos nas regiões central, centro sul e sudoeste do estado do Paraná, avaliando-os qualitativamente quanto às suas características funcionais e quantitativamente quanto aos critérios de ensaios estipulados pela legislação do Inmetro.

O trabalho foi desenvolvido em três etapas.

Na primeira etapa foi realizado levantamento bibliográfico a respeito do extintor de incêndio, bem como das leis e normativas que ditam as diretrizes a serem seguidas pelo setor de manutenção destes equipamentos.

Na segunda etapa, foram realizadas visitas em 08 empresas que realizam inspeção técnica e manutenção em extintores de incêndio no estado do Paraná, todas devidamente registradas quanto ao Inmetro. Esta etapa ocorreu no período de julho a setembro de 2013 nos municípios de: Francisco Beltrão, Guarapuava, Ivaiporã, Pato Branco, Ponta Grossa e São Jorge D'Oeste. Para o presente trabalho, as empresas foram denominadas de "A" a "H".

Em cada empresa foi realizada a coleta de amostras compostas por 03 unidades de extintores do tipo pó químico BC 4 kg e 03 unidades de extintores do tipo água pressurizada 10 litros. Todos os extintores amostrados encontravam-se em setor de expedição, prontos para comercialização.

As amostras foram ensaiadas visando avaliar, em primeiro momento, se realmente funcionariam, expelindo o agente extintor. Assim que acionados, os extintores foram avaliados de acordo com os critérios de desempenho utilizados pelo Inmetro para extintores mantidos, sendo a distância do jato (apenas para o extintor tipo água pressurizada), o tempo de descarga, a tolerância de carga e o rendimento, conforme critérios estabelecidos pela Portaria Inmetro nº 005, de 05 de janeiro de 2011.

Os ensaios foram conduzidos pelos técnicos responsáveis das empresas na posição normal de funcionamento dos extintores, ou seja, os mesmos foram mantidos na posição vertical desde o momento do acionamento até o término do ensaio.

Para proceder aos ensaios foram utilizadas as balanças das próprias

empresas para coleta, em cada extintor avaliado, do peso cheio (extintor completo antes do acionamento), peso com resíduo (extintor completo após acionamento) e peso vazio (extintor completo após acionamento e com a retirada do residual de carga de agente extintor). Tais dados foram de fundamental importância para o desenvolvimento dos cálculos dos quesitos tolerância de carga e rendimento dos extintores.

Para avaliação do tempo efetivo de descarga foi utilizado um cronômetro, o qual foi acionado no momento do início da descarga do agente extintor e parado quando o jato contínuo de agente extintor cessava. Os extintores permaneciam acionados e expelindo o agente extintor de maneira descontinuada até o término de seu gás expelente.

Quanto à distância do jato do extintor tipo água pressurizada, foi utilizada uma trena de comprimento nominal de 5m para demarcação da distância mínima necessária a ser alcançada pelo jato (4 metros). O ponto inicial e final foram demarcados com a utilização de fita adesiva, conforme ilustra a Figura 6.

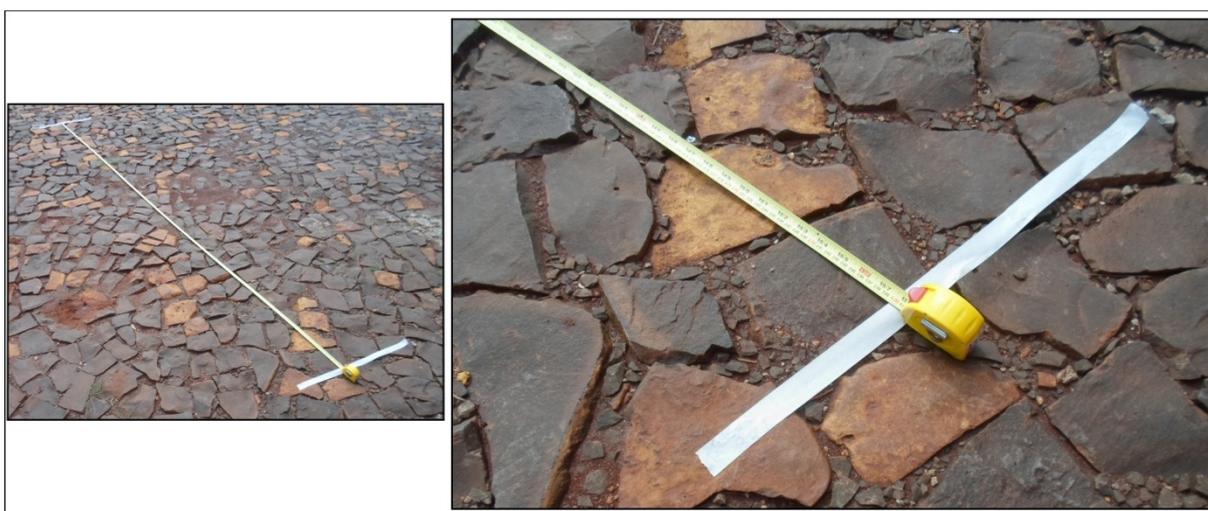


Figura 6 - Marcação da distância de ensaio de 4 m para o extintor tipo água pressurizada
Fonte: O autor.

Para anotação dos dados e comparação dos resultados obtidos com os valores prescritos em legislação, foi utilizado o anexo E da Portaria Inmetro nº 005/11, no qual está disponibilizada a planilha referente ao ensaio de extintores tipo pó químico e a planilha referente ao extintor tipo água pressurizada. Tais planilhas puderam ser utilizadas como *check-list* para realização dos cálculos referentes aos ensaios. Os referidos formulários podem ser visualizados nos anexos deste trabalho, sendo o Anexo A formado pela planilha utilizada para ensaios dos extintores tipo pó

químico BC 4kg, o Anexo B pela planilha utilizada nos ensaios dos extintores tipo água pressurizada 10 litros e o Anexo C pelas condicionantes que determinam a aprovação ou reprovação nos quesitos ensaiados.

Ainda nestas amostras, os quadros de instruções (rótulos) foram avaliados quanto às indicações contidas nas instruções de uso, ou instruções de operação, comparando-se as informações presentes nos quadros de todas as empresas avaliadas. Também foi realizada a medição da altura da fonte destes textos, através do uso de um paquímetro digital de resolução 0,01 mm, comparando os valores obtidos com os requisitos legais.

Na terceira etapa, as informações obtidas foram organizadas e avaliadas. A partir dos dados levantados nas pesquisas (em literatura, legislação e normas) e ensaios de funcionamento, buscou-se realizar a avaliação da funcionalidade dos extintores mantidos nas regiões central, centro sul e sudoeste do estado do Paraná.

4 RESULTADOS

4.1 ENSAIOS DE FUNCIONAMENTO

Levando-se em conta o quesito funcionamento, todos os extintores amostrados tiveram resultado positivo, ou seja, todos funcionaram expelindo o agente extintor no momento do acionamento. O Quadro 12 apresenta o número de ensaios realizados por tipo de agente extintor.

Tipo de agente extintor	Número de amostras avaliadas (unidades)
Água pressurizada	24
Pó químico BC	24

Quadro 12 - Número de amostras avaliadas por tipo de agente extintor
Fonte: O autor.

Como todas as amostras funcionaram, os 48 extintores puderam ser avaliados quanto aos critérios de desempenho estabelecidos pelo Inmetro.

4.1.1 Avaliação de Desempenho Quanto aos Critérios do Inmetro

Os extintores foram avaliados quanto aos quesitos:

- Distância do jato (apenas para os extintores tipo água pressurizada);
- Tempo efetivo de descarga;
- Tolerância de carga;
- Rendimento.

O anexo C do presente trabalho é formado pela planilha da Portaria nº 005/11 do Inmetro, que contém as tolerâncias específicas para os referidos quesitos.

4.1.1.1 Distância do jato compacto de água

Os resultados obtidos nos ensaios de funcionamento quanto à distância do jato dos extintores do tipo água pressurizada estão apresentados no Quadro 13.

Empresa Extintor número	A	B	C	D	E	F	G	H
1	SIM							
2	SIM							
3	SIM							

Quadro 13 - Resultados obtidos quanto à distância do jato para os extintores do tipo água pressurizada
Fonte: O autor.

Nota: O resultado descrito com “SIM” indica que o jato compacto de água permaneceu em distância superior a 4 metros durante o tempo de descarga.

Observa-se no Quadro 13, que todos os extintores do tipo água pressurizada foram aprovados no quesito distância do jato, o que indica que todos permaneceram com o jato compacto a uma distância superior a 4 metros contados a partir do bico da mangueira.

4.1.1.2 Tempo efetivo de descarga

Para o quesito tempo de descarga foram observados, para os extintores do tipo água pressurizada, os resultados indicados no Quadro 14.

Empresa Extintor número	A	B	C	D	E	F	G	H
1	80	95	64	78	59	87	65	80
2	103	79	80	61	106	82	82	35
3	78	68	89	87	79	64	68	61

Quadro 14 - Tempos efetivos de descarga obtidos para os extintores tipo água pressurizada de carga nominal 10 litros
Fonte: O autor.

Nota: Resultados expressos em segundos.

Para o extintor tipo água pressurizada com carga nominal de 10 litros o tempo mínimo de descarga, de acordo com a Portaria do Inmetro nº 005/11, deve ser de 50 segundos.

Observando-se o Quadro 14, pode-se avaliar que o segundo extintor ensaiado da empresa “H” obteve desempenho inferior ao exigido pelo Inmetro.

Ainda quanto ao quesito tempo de descarga, os resultados dos ensaios dos extintores tipo pó químico BC estão apresentados no Quadro 15.

Empresa Extintor número	A	B	C	D	E	F	G	H
1	16	15	15	11	16	13	11	13
2	11	14	10	11	13	16	12	11
3	13	15	16	13	15	15	13	12

Quadro 15 - Tempos efetivos de descarga obtidos para os extintores tipo pó químico BC de carga nominal 4 kg
Fonte: O autor.

Nota: Resultados expressos em segundos.

Para o extintor tipo pó químico BC com carga nominal de 4 kg o tempo mínimo de descarga, de acordo com a Portaria do Inmetro nº 005/11, deve ser de 8 segundos.

Observando-se o Quadro 15, pode-se avaliar que todos os extintores do tipo pó químico BC foram aprovados, apresentando tempo de descarga de agente extintor superior a 8 segundos.

4.1.1.3 Tolerância de carga

Quanto à tolerância de carga, foram observados para os extintores do tipo água pressurizada, os resultados indicados no Quadro 16.

Empresa Extintor número	A	B	C	D	E	F	G	H
1	0,2	-0,45	0,2	1	-2,8	1,5	0	0,8
2	0	0,05	0,8	2	0,8	-1	-0,2	-17,4
3	0,2	0,5	0,8	1,5	0,4	1	0,8	0,8

Quadro 16 - Tolerâncias de carga observadas para os extintores tipo água pressurizada de carga nominal 10 litros
Fonte: O autor.

Nota: Resultados expressos em porcentagem.

Para o extintor tipo água pressurizada com carga nominal de 10 litros os limites de tolerância de carga são de +2% ou -2%, de acordo com a Portaria do Inmetro nº 005/11, podendo variar, desta forma, de 9.800 ml a 10.200 ml o volume de água contido no extintor.

Observando-se os resultados obtidos no Quadro 16, pode-se avaliar que dois extintores do tipo água pressurizada reprovaram, possuindo carga inferior a mínima descrita em legislação, sendo o primeiro extintor ensaiado da empresa “E”, e o segundo extintor ensaiado da empresa “H”.

Ainda quanto à tolerância de carga, os resultados dos ensaios dos extintores tipo pó químico BC estão apresentados no Quadro 17.

Empresa Extintor número	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	7,2	-2	2,5	0	0	-1	0,5
2	1,5	2,25	1	1,25	-0,5	0	0	1
3	0,5	-0,75	1	-2,5	3	1,25	-1	1,25

Quadro 17 - Tolerâncias de carga observadas para os extintores tipo pó químico BC de carga nominal 4 kg
Fonte: O autor.

Nota: Resultados expressos em porcentagem.

Para o extintor do tipo pó químico BC com carga nominal de 4 kg, o limite de tolerância de carga, de acordo com a Portaria do Inmetro nº 005/11, é de +3% ou -3%, ou seja, de 3.880 g a 4.120 g.

Observando-se o Quadro 17, pode-se avaliar que o primeiro extintor ensaiado na empresa “B” reprovou, possuindo carga superior ao limite estipulado em legislação.

4.1.1.4 Rendimento

Para o quesito rendimento foram observados, para os extintores do tipo água pressurizada, os resultados indicados no Quadro 18.

Empresa Extintor número	A	B	C	D	E	F	G	H
1	99,8	99,8	95,2	99,0	99,7	99,5	99,4	100
2	99,8	100,0	99,6	99,5	95,0	100,0	99,7	95,6
3	99,8	99,8	96,0	100	99,6	96,0	97,2	99,8

Quadro 18 - Rendimentos observados para os extintores tipo água pressurizada de carga nominal 10 litros
Fonte: O autor.

Nota: Resultados expressos em porcentagem.

Para o extintor tipo água pressurizada com carga nominal de 10 litros o rendimento mínimo, de acordo com a Portaria do Inmetro nº 005/11, deve ser de 90%.

Observando-se o Quadro 18, pode-se avaliar que todos os extintores ensaiados obtiveram rendimento superior ao mínimo exigido pela legislação, de forma que todos os extintores tipo água pressurizada foram considerados aprovados neste item.

Ainda quanto ao rendimento, os resultados dos ensaios dos extintores tipo pó químico BC estão apresentados no Quadro 19.

Empresa Extintor número	A	B	C	D	E	F	G	H
1	89,6	93,7	94,3	92,6	89,5	91,2	95,9	94,7
2	89,6	83,4	91,5	92,5	93,4	90,0	93,0	90,5
3	87,5	96,4	91,5	97,4	95,1	93,8	96,9	95,8

Quadro 19 - Rendimentos observados para os extintores tipo pó químico BC de carga nominal 4 kg
Fonte: O autor.

Nota: Resultados expressos em porcentagem.

Para o extintor tipo pó químico BC com carga nominal de 4 kg o rendimento mínimo, de acordo com a Portaria do Inmetro nº 005/11, deve ser de 85%.

Observando-se o Quadro 19, pode-se avaliar que o segundo extintor ensaiado na empresa “B” reprovou, obtendo rendimento inferior ao exigido pela legislação.

4.1.1.5 Avaliação geral dos extintores ensaiados quanto aos quesitos do Inmetro

Através dos dados informados nos itens 4.1.1.1 ao 4.1.1.4 pode-se observar que quanto aos quesitos do Inmetro, dos 48 extintores avaliados, 4 reprovaram, sendo eles:

- 01 extintor ensaiado na empresa “H”, do tipo água pressurizada, reprovou nos critérios tempo de descarga e tolerância de carga;
- 01 extintor ensaiado na empresa “E”, do tipo água pressurizada, reprovou no quesito tolerância de carga;
- 01 extintor ensaiado na empresa “B”, do tipo pó químico BC, reprovou no quesito tolerância de carga;
- 01 extintor ensaiado na empresa “B”, do tipo pó químico BC, reprovou no quesito rendimento.

Assim, dos 24 extintores do tipo água pressurizada ensaiados, 22 foram considerados aprovados, o que representa 92% do total da amostra deste tipo de extintor.

Da mesma forma, para os extintores do tipo pó químico BC, dos 24 extintores ensaiados, 22 foram considerados aprovados, representando 92% do total da amostra do tipo de extintor.

No geral, dos 48 extintores ensaiados, 44 foram considerados aprovados, o que representa 92% do total da amostra.

4.1.1.5.1 Desempenho médio dos extintores tipo água pressurizada aprovados em todos os quesitos ensaiados

O desempenho médio dos extintores tipo água pressurizada aprovados em todos os quesitos avaliados pode ser observado no Quadro 20.

Quesito	Média obtida pelos extintores aprovados em todos os quesitos avaliados (Presente trabalho)	Valor mínimo admissível segundo legislação (Brasil, 2011a)
Tempo de descarga (s)	79	50
Tolerância de carga (%)	0,53	+/-2
Rendimento (%)	98,8	90

Quadro 20 - Média geral dos extintores aprovados em todos os quesitos X limite de tolerância indicado em legislação para os extintores do tipo água pressurizada

Observa-se no Quadro 20 que as médias obtidas para os ensaios dos 22 extintores tipo água pressurizada aprovados, possuem, quanto ao tempo de descarga, tolerância de carga e rendimento, valores satisfatórios se comparados com os requisitos legais.

A variação do quesito tempo de descarga, obtida nos ensaios dos 22 extintores do tipo água pressurizada aprovados, pode ser verificada no Gráfico 1.

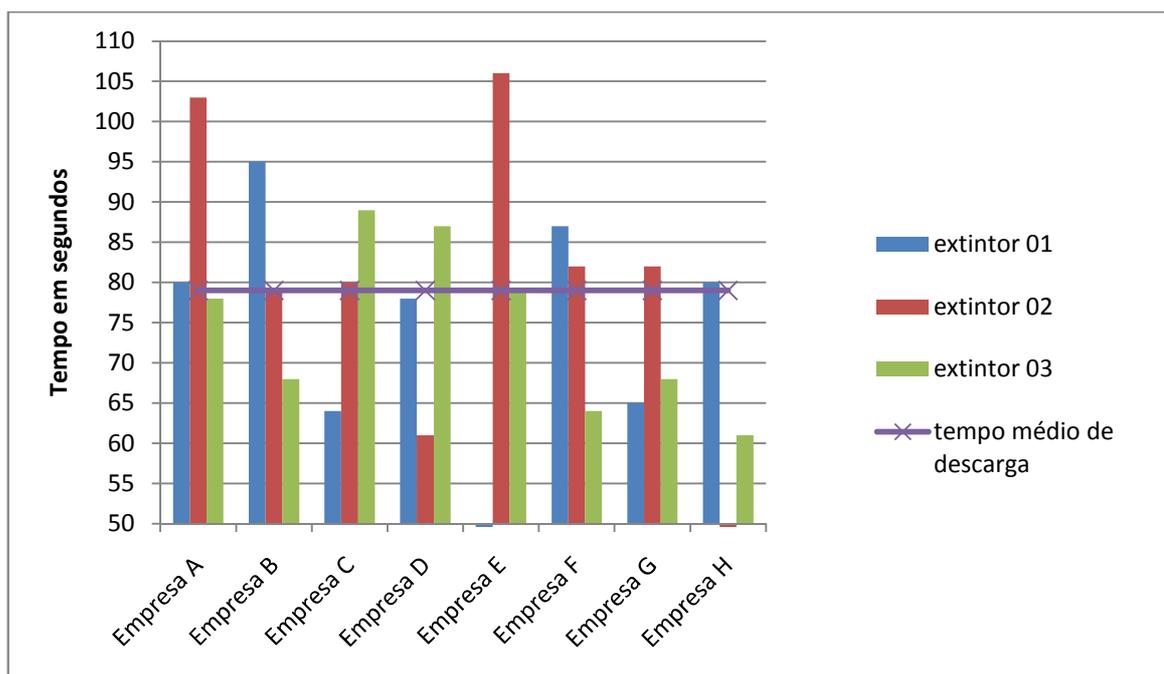


Gráfico 1 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo água pressurizada quanto ao tempo de descarga
Fonte: O autor.

O Gráfico 1 tem seu ponto de partida no valor mínimo estipulado pela Portaria Inmetro nº 005/11 para o tempo de descarga. Neste Gráfico, pode-se perceber que não há constância nos tempos de descarga dos extintores, mesmo daqueles mantidos por uma mesma empresa. Tal fato pode ser explicado pelo possível uso de cascos e componentes (mangueira, válvula de descarga, etc) de fabricantes diferentes, equipamentos estes que possuem variadas condições de funcionamento, por se tratarem de projetos diferentes.

A substituição de componentes é permitida pela Portaria Inmetro nº 005/11, mas, de acordo com o texto normativo, ela só é possível por componentes compatíveis ou novos, não sendo permitidas adaptações.

Com tudo, o menor tempo de descarga observado foi 11 segundos acima do mínimo necessário para aprovação do extintor.

Quanto à tolerância de carga destes extintores, a variação obtida nos ensaios pode ser observada no Gráfico 2.

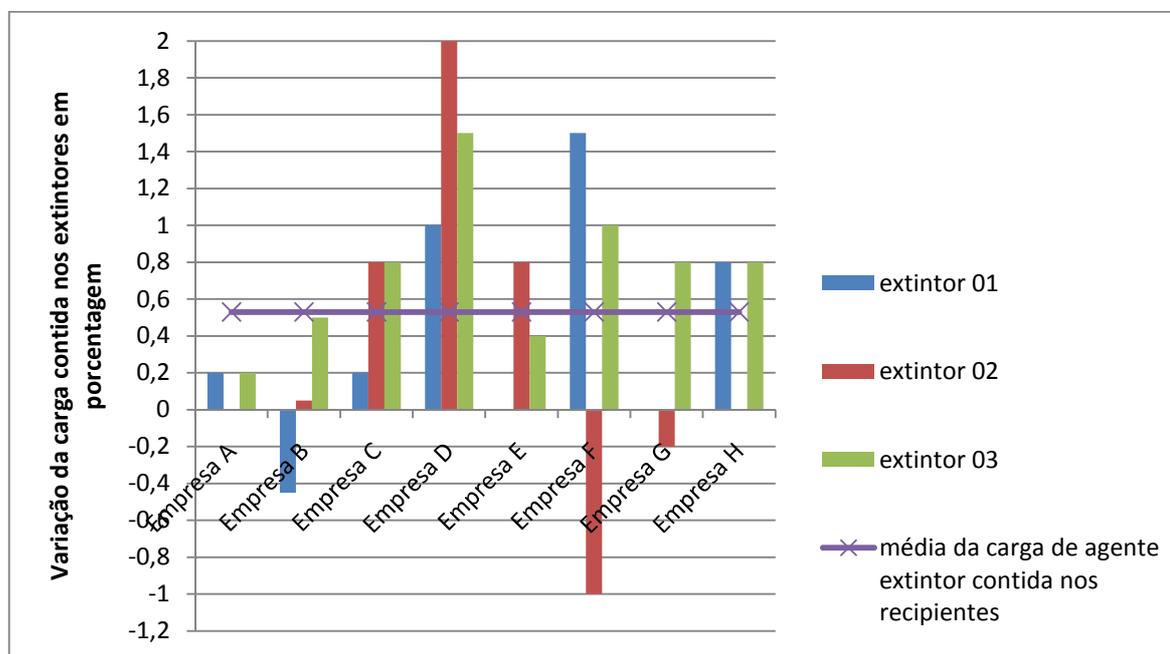


Gráfico 2 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo água pressurizada quanto a tolerância de carga
Fonte: O autor.

Observa-se no Gráfico 2 a variação, dentro do limite de tolerância, da carga contida nos extintores. De uma forma geral, a maior parte das empresas avaliadas utilizam um padrão volumétrico para a recarga deste tipo de extintor. Neste caso deve-se levar em conta a atenção do responsável pelo procedimento de recarga, pois a perda de água no momento da recarga (vazamentos, resíduos que ficam em mangueiras e não chegam ao recipiente do extintor, etc), ou o acréscimo acidental (registro de água não completamente fechado) podem acarretar em erros acima do admissível em legislação. Para este quesito, quanto maior a aproximação do zero, melhor.

Com relação ao rendimento dos extintores, os resultados individuais podem ser observados no Gráfico 3.

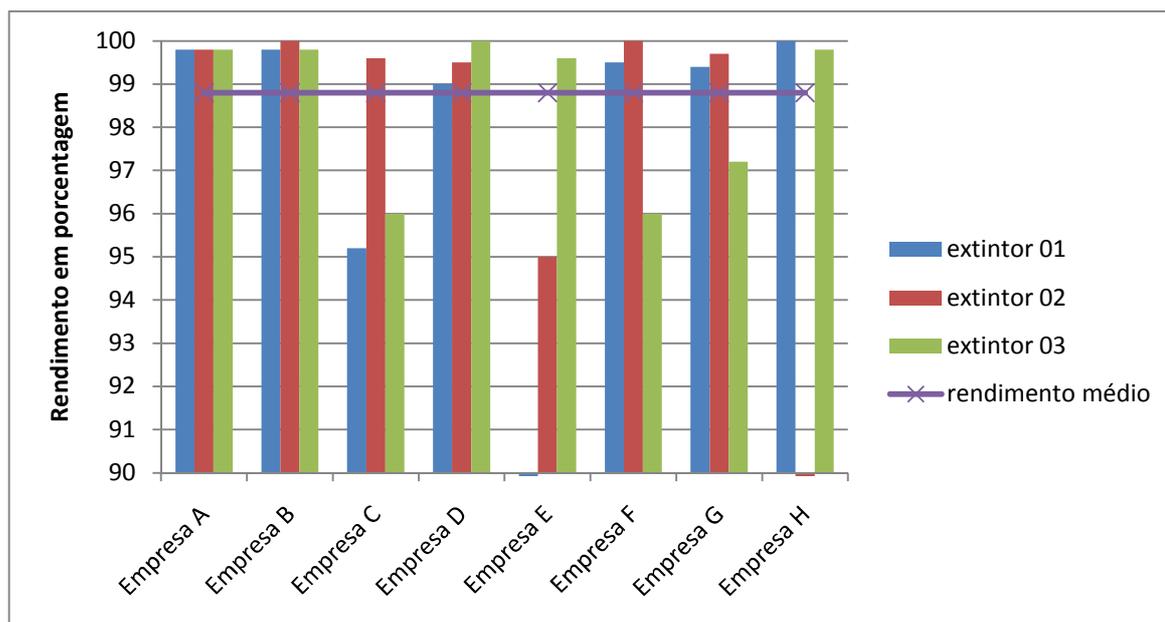


Gráfico 3 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo água pressurizada quanto ao rendimento
 Fonte: O autor.

No Gráfico 3 pode ser observada a variação do rendimento para os 22 extintores do tipo água pressurizada aprovados em todos os quesitos ensaiados. Esta diferenciação, de acordo com Protege (2012), pode ser explicada pela variação do comprimento do tubo sifão, o qual se estiver distante do fundo do casco do extintor, pode acarretar em um menor rendimento.

4.1.1.5.2 Desempenho médio dos extintores tipo pó químico BC aprovados em todos os quesitos ensaiados

Quanto aos extintores do tipo pó químico BC, o desempenho médio dos 22 extintores aprovados, pode observado no Quadro 21.

Quesito	Média obtida pelos extintores aprovados em todos os quesitos (Presente trabalho)	Valor mínimo admissível segundo legislação (Brasil, 2011a)
Tempo de descarga (s)	13	8
Tolerância de carga (%)	0,36	+/-3
Rendimento (%)	92,9	85

Quadro 21 - Média geral dos extintores aprovados em todos os quesitos X limite de tolerância indicado em legislação para os extintores do tipo pó químico BC

Observa-se no Quadro 21 que as médias obtidas para os ensaios dos 22 extintores tipo pó químico BC aprovados, possuem, quanto ao tempo de descarga, tolerância de carga e rendimento, valores satisfatórios se comparados com os requisitos legais.

A variação dos tempos de descarga obtidos nos ensaios dos 22 extintores aprovados, pode ser melhor avaliada no Gráfico 4.

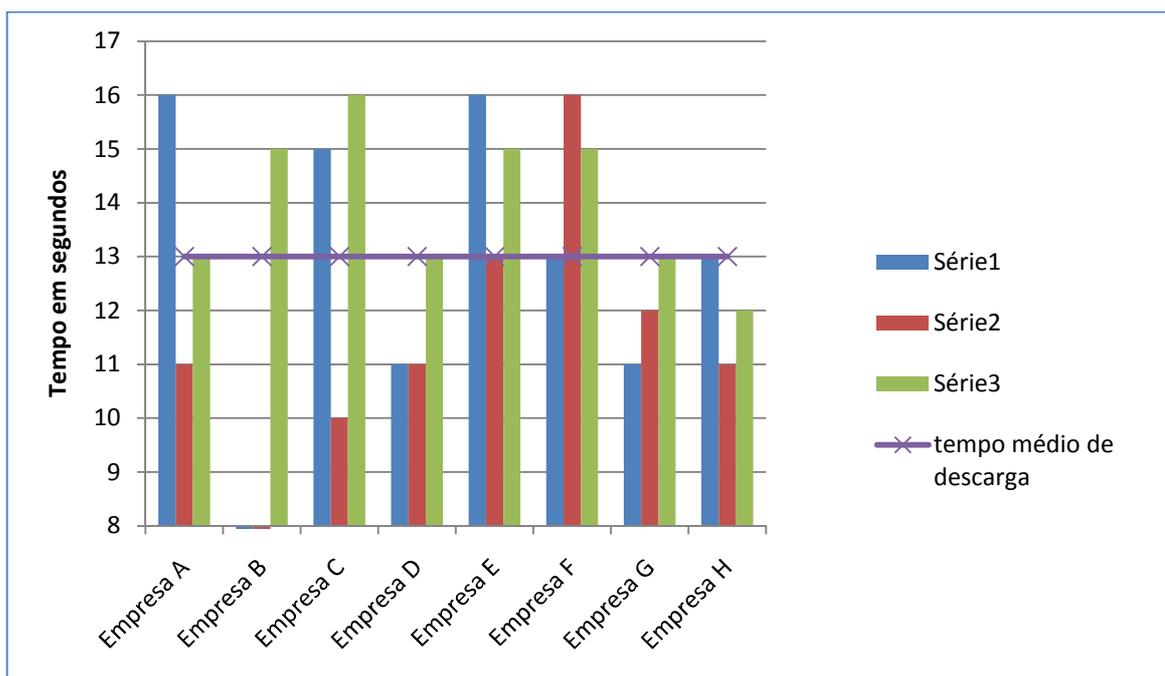


Gráfico 4 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo pó químico BC quanto ao tempo de descarga
 Fonte: O autor.

Observa-se que para o pó químico houve maior repetibilidade de resultados do que para o extintor tipo água pressurizada.

Quanto à tolerância de carga, a variação obtida nos ensaios pode ser observada no Gráfico 5.

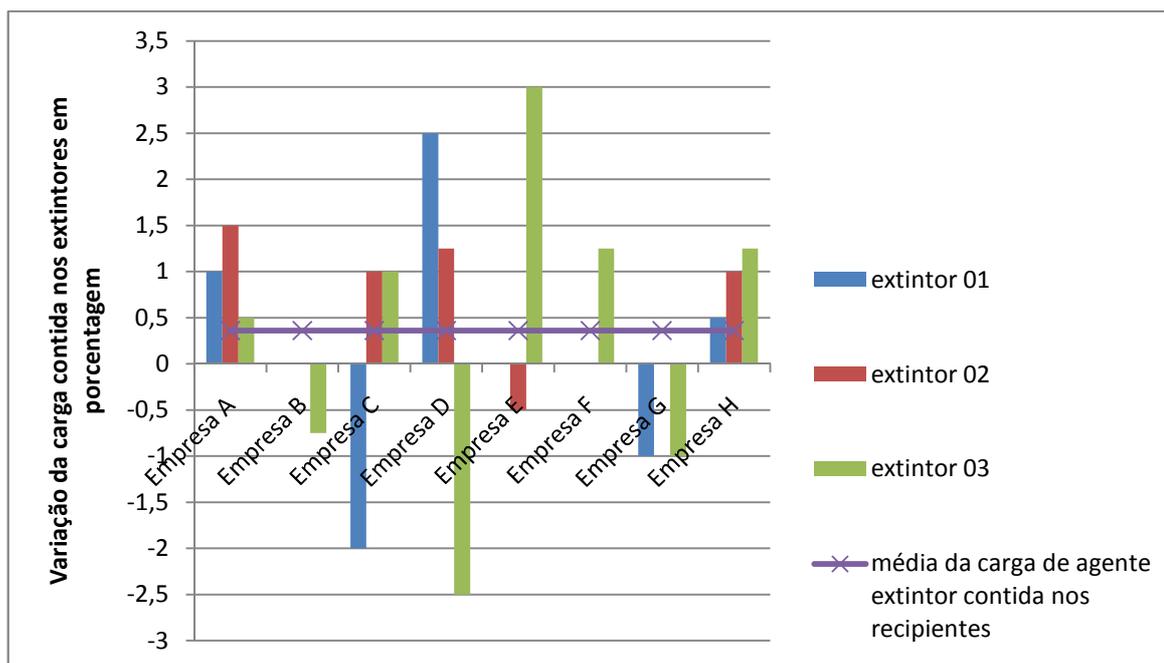


Gráfico 5 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo pó químico BC quanto a tolerância de carga
Fonte: O autor (2013).

Observa-se no Gráfico 5 uma grande variação de carga nos extintores. Neste caso deve-se frisar que o primeiro extintor ensaiado da empresa “E”, o primeiro e o segundo extintores ensaiados da empresa “F” e o segundo extintor ensaiado da empresa “G” obtiveram 0% como resultado no ensaio de tolerância de carga, ou seja, a carga real observada foi de 4kg, de forma que não aparecerão nas barras do gráfico.

No geral foi observado que as empresas cumprem com o determinado pelas Portarias Inmetro nº 005/11 e 206/11 quanto ao procedimento de recarga, utilizando, em sala própria para o trabalho com o pó químico BC, maquinário para o envase do pó e balança para avaliação da carga transferida para o casco. Variações de carga dependem do responsável pelo processo de envase, pois o procedimento é manual, não havendo em nenhuma das empresas visitadas, um sistema automatizado com pré-determinação da massa de pó a ser inserida nestes extintores. Assim, o responsável pelo envase possui a faixa de tolerância de +/-2 % determinada em legislação para oscilações de carga para este tipo de extintor.

Com relação ao rendimento dos extintores, os resultados individuais podem ser observados no Gráfico 6.

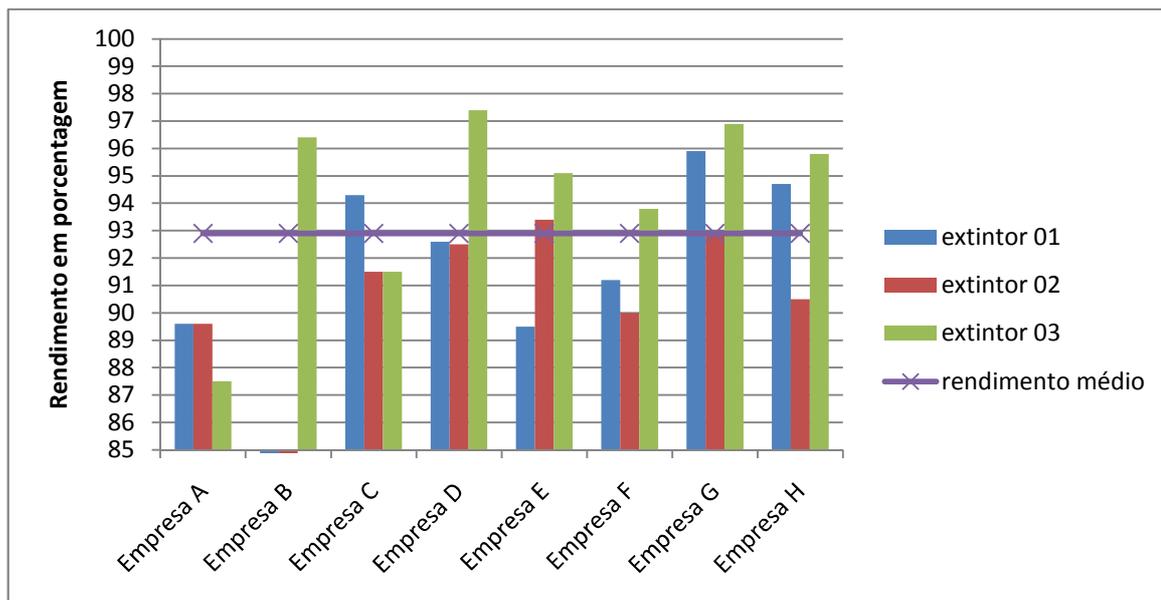


Gráfico 6 - Variação dos resultados obtidos para os extintores aprovados do tipo pó químico BC quanto ao rendimento
Fonte: O autor.

No Gráfico 6 pode ser observada a variação do rendimento para os 22 extintores do tipo pó químico BC aprovados em todos os quesitos ensaiados.

A variação do rendimento destes extintores de incêndio, da mesma forma com o ocorrido com os extintores do tipo água pressurizada, pode ser explicada, de acordo com Protege (2012), pela variação do comprimento do tubo sifão, o qual se estiver distante do fundo do casco do extintor, pode acarretar em um menor rendimento.

4.1.1.5.3 Desempenho médio dos extintores do tipo água pressurizada reprovados em algum dos quesitos ensaiados

No Quadro 22 estão apresentados os valores obtidos dos extintores tipo água pressurizada reprovados em algum dos quesitos ensaiados.

Requisito Empresa e extintor número	Tempo de descarga (s)	Tolerância de carga (%)	Rendimento (%)
Empresa "E", extintor 1	59	-2,8	99,7
Empresa "H", extintor 2	35	-17,4	95,6

Quadro 22 - Extintores do tipo água pressurizada reprovados nos ensaios quanto aos quesitos do Inmetro
Fonte: O autor.

Observa-se no Quadro 22 que os dois extintores foram reprovados quanto a tolerância de carga. Neste caso, como as empresas fazem uso de medidas de volume padrão para o carregamento dos extintores, a falha neste quesito remete na falta de atenção do responsável pelo procedimento de recarga.

No caso do extintor da empresa “H”, como o volume de água observado no recipiente foi 17,4 % abaixo do valor nominal, ou seja, como a carga real apresentada foi de 8.260 ml, este fator influenciou também no tempo de descarga.

4.1.1.5.4 Desempenho médio dos extintores do tipo pó químico BC reprovados em algum dos quesitos ensaiados

No Quadro 23 estão apresentados os valores obtidos dos extintores tipo pó químico BC reprovados em algum dos quesitos ensaiados.

Requisito Empresa e extintor número	Tempo de descarga (s)	Tolerância de carga (%)	Rendimento (%)
Empresa “B”, extintor 1	15	7,2	93,7
Empresa “B”, extintor 2	14	2,25	83,4

Quadro 23 - Extintores do tipo pó químico BC reprovados nos ensaios quanto aos quesitos do Inmetro

Fonte: O autor.

Observa-se nos dois casos do Quadro 23 a reprovação por excesso de carga. Nestes casos a falha remete a falta de atenção do responsável pelo processo de envase, pois como o controle deste procedimento é manual, ou seja, sem automação, a carga aplicada nestes extintores deve ser monitorada pelo próprio funcionário.

Quanto ao extintor 2, o baixo rendimento também deve ser relacionado a falta de atenção no momento da manutenção, visto que de acordo com Protege (2012), a utilização de tubo sifão menor que o necessário pode acarretar em prejuízo neste quesito.

4.2 QUADRO DE INSTRUÇÕES DOS EXTINTORES

Como foram avaliadas 8 empresas, desta forma foram avaliados os

conteúdos de 8 quadros de instruções de extintores do tipo água pressurizada e 8 quadros de instruções de extintores do tipo pó químico BC, pois as três amostras de cada tipo de agente extintor possuíam o mesmo modelo de rótulo.

4.2.1 Informações de Uso Repassadas Pelos Quadros de Instruções

Foram observadas, nas amostras avaliadas, quatro formas diferentes de repasse das informações quanto às instruções de uso nos extintores tipo água pressurizada, as quais podem ser observadas na Figura 7.



Figura 7 - Quadros de instruções presentes nos extintores do tipo água pressurizada ensaiados

Fonte: O Autor.

Nota: O texto indicado na instrução de uso “A” é utilizado por 5 das 8 empresas que tiveram seus extintores avaliados.

Dos textos observados na Figura 7 a maior parte das empresas adotou o arranjo “A” como instrução de uso do extintor do tipo água pressurizada, sendo as instruções indicadas na Figura como “B”, “C” e “D”, foram de uso exclusivo. Observe, porém, que mesmo aquelas empresas que apresentam uma estrutura textual diferente, acabam repassando informações similares aos usuários.

Com relação aos extintores do tipo pó químico BC também foram observadas quatro formas diferentes de apresentar as informações de uso, as quais podem ser observadas na Figura 8.



Figura 8 - Quadros de instruções presentes nos extintores do tipo pó químico BC ensaiados
Fonte: O Autor.

Nota: O texto indicado na instrução de uso “A” é utilizado por 5 das 8 empresas que tiveram seus extintores avaliados.

Da mesma forma como o ocorrido com os quadros de instruções dos extintores tipo água pressurizada, para este tipo de agente extintor também houve maior utilização de um dos modelos, no caso o modelo “A” observado na Figura 8. Para este tipo de agente extintor também há o repasse de informações com similaridade entre os modelos textuais observados.

4.2.2 Tamanho da Fonte do Texto Referente às Instruções de Uso

Quanto ao tamanho da fonte foram observados os valores indicados no Quadro 24.

Empresa	A	B	C	D	E	F	G	H
Altura da fonte do rótulo - Água Pressurizada (mm)	7,3	4,3	4,4	6,9	5,9	7,1	7,0	6,1
Altura da fonte do rótulo - Pó Químico BC (mm)	8,3	4,6	4,5	2,6	5,3	5,4	6,4	6,6

Quadro 24 - Altura da fonte das informações observadas nos rótulos dos extintores tipo água pressurizada e pó químico BC das empresas avaliadas
Fonte: O autor.

A Portaria Inmetro nº 300/12 informa que a altura da fonte empregada nos quadros de instruções para o modo de operação dos extintores deve possuir no mínimo 5 mm.

Observando-se o Quadro 24 pode-se avaliar que as empresas “B” e “C” possuem rótulos com fontes de tamanho inferior ao padrão para os dois tipos de agentes extintores, já a empresa “D” possui fonte em tamanho inferior ao determinado pela legislação apenas para o extintor tipo pó químico BC, sendo esta a menor das fontes observadas para os quadros de instruções.

4.2.3 O Quadro de Instruções e a Forma de Proceder a Utilização dos Extintores

Foi observado no decorrer dos ensaios, que todos os operadores procederam de uma mesma forma no momento do acionamento dos extintores, primeiramente mantendo o extintor na posição vertical e com a mangueira de descarga esticada, na sequência retirando o pino (trava do gatilho) e acionando o extintor. Em todos os casos o acionamento foi realizado de uma só vez, pressionando o gatilho até o fim.

Desta forma evidenciou-se que as informações repassadas aos usuários através dos quadros de instruções são aplicáveis, indicando o passo a passo de como acionar o equipamento de proteção.

Assim, tendo em vista a utilização destes equipamentos, um estudo realizado por Baran Junior, et al (2012), através da avaliação de um condomínio residencial quanto ao conhecimento dos moradores sobre os equipamentos de proteção contra incêndio, sua serventia e formas de uso, indica que foram poucas as pessoas que demonstraram possuir conhecimento a respeito do assunto, de forma que, de acordo com as conclusões dos autores, poucas saberiam como agir em situações de princípio de incêndio.

Este fato reforça a necessidade de se possuir informações contrastantes e de fácil visualização nestes equipamentos de proteção coletiva.

5 CONCLUSÕES

A partir das informações obtidas no decorrer do estudo pode-se concluir que o principal órgão controlador em âmbito nacional no setor da qualidade de extintores de incêndio mantidos é o Inmetro, que determina os critérios a serem atendidos em território nacional quanto ao serviço realizado e aos padrões de funcionamento dos mesmos.

Quanto à fiscalização destes equipamentos, observou-se que há a ação do Corpo de Bombeiros e da RBMLQ. Os Bombeiros, no caso de constatação de irregularidades em extintores durante alguma vistoria, podem gerar a reprovação da inspeção do estabelecimento. A RBMLQ, através do poder de fiscalização, pode atuar as empresas que realizem serviço de manutenção em extintores fora dos padrões designados na regulamentação do Inmetro. A RBMLQ também pode suspender temporariamente o registro de empresas, de forma a impedir a atuação das mesmas em mercado nacional neste período.

Observou-se em legislação, a existência de uma ferramenta muito importante para o controle do serviço realizado pelas empresas, que se trata da obrigatoriedade da realização de ensaios de auto-avaliação mensais. Nestes ensaios podem ser encontradas possíveis falhas antes mesmo que os extintores cheguem ao consumidor final.

Outra forma de fiscalização do serviço realizado nestes equipamentos é através da ação da população e daqueles mais entendidos do assunto, ou seja, profissionais ligados ao setor de segurança do trabalho das empresas, observando as condições de entrega dos extintores quando de sua manutenção, e realizando o ensaio de funcionamento em treinamentos no momento de envio para nova recarga, de forma a avaliar se tais equipamentos cumprem com os critérios normativos de funcionamento. Em situações de dúvidas quanto à completa conformidade do extintor, torna-se de fundamental importância entrar em contato com o órgão fiscalizador da RBMLQ para iniciar uma investigação mais detalhada do serviço de recarga prestado pela empresa.

Com relação ao funcionamento dos extintores de incêndio, pôde-se verificar o bom desempenho das amostras, onde todas funcionaram expelindo o agente extintor. Quanto aos regulamentos do Inmetro houve reprovação em extintores,

sendo que para os casos observados, provavelmente o consumidor não perceberia a variação obtida. Neste caso, nota-se a importância, por parte dos profissionais do setor de segurança do trabalho, em ter o conhecimento básico para avaliar a funcionalidade destes equipamentos, não só se expõem o agente extintor, mas também se estão em conformidade com os critérios legais, para que desta forma possa ser cobrado um serviço de qualidade, garantindo a funcionalidade na hora de evitar danos ao patrimônio e a vidas.

Em relação às instruções de operação informadas nos rótulos dos extintores, foi observado que tais dados suprem aos conhecimentos necessários para o usuário por em funcionamento de maneira adequada o extintor de incêndio. Desta forma, observou-se que mesmo com a falta de padronização por força de lei, as empresas acabam indicando uma sequência similar de modo de operação.

Também foi observado que nem todas as empresas cumprem com o determinado em legislação quanto ao tamanho mínimo das fontes do texto. Tais informações são muito importantes para a orientação dos consumidores, visto que se trata da maneira adequada de utilização deste equipamento de proteção coletiva, devendo estar em destaque para a fácil visualização no momento em que se faça necessário seu uso.

Assim, da mesma forma que o tamanho da fonte possui padronização, o texto deste campo também deveria ser indicado por lei, a fim de garantir que o procedimento repassado ao usuário ofereça a rápida visualização e entendimento e evitem-se possíveis discrepâncias de informações.

As informações obtidas durante a pesquisa levam a concluir que o serviço prestado pelas empresas do ramo de inspeção técnica e manutenção em extintores de incêndio, avaliadas nas regiões central, centro sul e sudoeste do estado do Paraná, possui boa qualidade, possibilitando o combate a princípios de incêndio. O monitoramento realizado pelos órgãos competentes serve como a garantia da adequada realização de todo o processo, visto que para o setor, há grande uso de trabalho manual, o que pode gerar diferenças na qualidade do serviço.

6 REFERÊNCIAS

ATIYEH, B. Desastre na boate Kiss, Brasil. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**. São Paulo. v. 27, n.4. out./dez. 2012.

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

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13485** - Manutenção de terceiro nível (vistoria) em extintores de incêndio. Rio de Janeiro. 1999.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15808** - Extintores de incêndio portáteis. Rio de Janeiro. 2010.

BARAN JUNIOR, A.R., MATOSKI, A., CATAI, R.E. Fator humano na prevenção e combate ao incêndio em prédios residenciais – análise estatística. **VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. Rio de Janeiro. 2012.

BRASIL. Portaria Inmetro n.º 005, de 04 de janeiro de 2011. Aprova a revisão do Regulamento Técnico da Qualidade para os Serviços de Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 jan. 2011a. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 09/07/2013.

BRASIL. Portaria Inmetro n.º 206, de 16 de maio de 2011. Aprova a revisão dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 mai. 2011b. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 01/08/2013.

BRASIL. Portaria Inmetro n.º 298, de 27 de setembro de 2010. Aprovar os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Indicadores de Pressão para Extintores de Incêndio. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 set. 2010. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 27/08/2013.

BRASIL. Portaria Inmetro n.º 412, de 24 de outubro de 2011. Retificações parciais no Regulamento Técnico da Qualidade para os Serviços de Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio, aprovado pela Portaria Inmetro n.º 5, publicada no Diário Oficial da União de 05 de janeiro de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 out. 2011c. Disponível em:

<<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 01/08/2013.

BRASIL. Portaria Inmetro n.º 300, de 14 de junho de 2012. Retificações parciais nos Serviços de Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio, no Regulamento Técnico da Qualidade, portaria n.º 5/2011 e 412/2011 e nos Requisitos de Avaliação da Conformidade, portaria n.º 206/2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 jun. 2012. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 01/08/2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego, Norma Regulamentadora 23 – Proteção Contra Incêndio. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 de maio de 2011d.

BRASIL. Resolução Conmetro n.º 5 de 06 de maio de 2008. Dispõe sobre a aprovação do Regulamento para o Registro de Objeto com Conformidade Avaliada Compulsória, através de Programa Coordenado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 mai. 2008. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 01/08/2013.

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.

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

CBMPR - Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná. **Código de segurança contra incêndio e pânico – CSCIP**. Curitiba. Out. 2012a.

CBMPR - Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **NPT 003 – Terminologia de segurança contra incêndio**. Curitiba, 2012b.

CBMPR - Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná. NPT 021 - **Sistema de proteção por extintores de incêndios**. Curitiba. Versão 2. jan. 2012c.

FERNANDES, W. A. **O movimento da qualidade no Brasil**. São Paulo - SP. Editora: *Essential Idea Publishing*. 2011. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pdf/Livro_Qualidade.pdf>. Acesso em: 12/08/2013.

GOMES, C.R. A importância dos equipamentos de segurança contra incêndio nas empresas. *Colloquium Exactarum*. v. 2, n.1. jan./jun. 2010.

GUERRA, A. M., COELHO, J. A., LEITÃO, R.E. **Fenomenologia da combustão e extintores**. Sintra. Coleção Manual de Formação Inicial do Bombeiro. 2 ed. Editora: Escola Nacional de Bombeiros. v. 8. 2006.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Consulta Órgãos da RBMLQ-I**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/CatalogoTelefonico/ConsultaOrgao_L.asp>. Acesso em: 30/10/2013a.

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: 23/08/2013.

IPEM-PR – Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Paraná. **Ouvidoria**. Disponível em: <<http://www.ipem.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=124>>. Acesso em 22/10/2013.

INSTITUTE OF MEDICINE – IOM. **Certifying personal protective technologies: Improving worker safety**. Washington, DC, The National Academies Press. 2011. p.152.

LOUREIRO, I.M.A.L.; PINHEIRO, L.F. **Metodologia para o programa brasileiro de avaliação da conformidade: um caso prático de inteligência competitiva no Inmetro**. 2004. 70 f. Projeto final (Especialização em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2004.

PARANÁ. Lei 16567, de 09 de setembro de 2010. Institui normas gerais para a execução de atividades concernentes à prevenção e combate a incêndio, tendo por objetivo proteger a vida das pessoas e reduzir danos ao meio ambiente e ao patrimônio. **Diário Oficial [do] Estado do Paraná**, Curitiba, PR, 09 set. 2010. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtoAno.do?action=exibir&codAto=56259&codItemAto=436162>>. Acesso em: 13/08/2013.

PEREIRA JÚNIOR, G.G., SILVA, A.C.P., DUARTE, D.C.L. Os impactos econômicos do incêndio na competitividade global da empresa: o caso da realidade

pernambucana. **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Foz do Iguaçu. 2007.

PROTEGE. Manual técnico – extintores portáteis. Rev. 10, 13/12/1012. Disponível em: <http://www.protege.ind.br/manual_tec/MT%20Portateis%20R10%20-%20dezembro2012.pdf>. Acesso em: 23/10/2013.

SCHPIL, I. **Plano de emergência contra incêndio**: a necessidade de uma instrução normativa para Santa Catarina. Florianópolis - SC, Centro de Ensino Bombeiro Militar - CEBM, 2011. p. 97.

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

SILVA, C.R.da. Ergonomia aplicada ao design do sistema informacional de extintores de incêndio. **Revista Idea**. v. 3, n 2, jan./jul., 2012.

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.

ANEXOS

Anexo A - Formulário utilizado para os ensaios de funcionamento dos extintores tipo pó químico BC 4kg.

ANEXO A PORTARIA INMETRO N.º 005 / 2011

ENSAIO DE FUNCIONAMENTO DE EXTINTORES DE INCÊNDIO COM CARGA DE PÓ

1- Dados do Extintor de Incêndio (Prova)	ORDEM DE SERVIÇO N° _____	MANUT NÍVEL _____	de __/__/__
IDENTIFICAÇÃO DO RECIPIENTE - SELO INMETRO N° _____	TIPO DE PÓ: () BC () ABC		
N° _____	Mês/Ano de Fabricação: _____	Fabricante: _____	Carga Nominal: _____ [kg]
IDENTIFICAÇÃO DA AMPOLA PARA O GÁS EXPELENTE (exclusivo para extintores de pressurização indireta)			
N° _____	Mês/Ano de Fabricação: _____	Fabricante: _____	Carga Nominal: _____
ÚLTIMO EH DA AMPOLA _____			
NOTA: Ensaio realizado na posição normal de operação.			

2- Dados do Extintor de Incêndio (Contra-Prova)	ORDEM DE SERVIÇO N° _____	MANUT NÍVEL _____	de __/__/__
IDENTIFICAÇÃO DO RECIPIENTE - SELO INMETRO N° _____			
N° _____	Mês/Ano de Fabricação: _____	Fabricante: _____	Carga Nominal: _____ [kg]
IDENTIFICAÇÃO DA AMPOLA PARA O GÁS EXPELENTE (exclusivo para extintores de pressurização indireta)			
N° _____	Mês/Ano de Fabricação: _____	Fabricante: _____	Carga Nominal: _____
ÚLTIMO EH DA AMPOLA _____			
NOTA: Ensaio realizado na posição normal de operação.			

3- Dados do Extintor de Incêndio (Testemunha)	ORDEM DE SERVIÇO N° _____	MANUT NÍVEL _____	de __/__/__
IDENTIFICAÇÃO DO RECIPIENTE - SELO INMETRO N° _____			
N° _____	Mês/Ano de Fabricação: _____	Fabricante: _____	Carga Nominal (Cn): _____ [kg]
IDENTIFICAÇÃO DA AMPOLA PARA O GÁS EXPELENTE (exclusivo para extintores de pressurização indireta)			
N° _____	Mês/Ano de Fabricação: _____	Fabricante: _____	Carga Nominal (Cn): _____
ÚLTIMO EH DA AMPOLA _____			
NOTA: Ensaio realizado na posição normal de operação.			

Grandeza	Requisitos Normativos	1.- Prova	2.- Contra-Prova	3.- Testemunha
A – Massa do extintor de incêndio carregado [g]				
B – Tempo efetivo de descarga [s]	[Cn]			
	De 1kg até 12kg	8s		
	> 12kg até 30kg	17 s		
	> 30kg até 70kg	20 s		
	> 70kg até 100kg	31 s		
C – Massa do extintor de incêndio descarregado com resíduo [g]				
D – Massa de carga expelida $D = (A - C)$ [g]				
E – Massa do extintor de incêndio descarregado sem resíduo [g]				
F – Resíduo de carga $F = (C - E)$ [g]				
G – Carga real verificada $G = (D + F)$ [g]				
H – Tolerância de carga $\Pi = \frac{(G \times 100)}{(Cn)} - 100$ [%]	[Cn]			
	Até 2kg	± 5%		
	>2 até 6kg	± 3%		
	> 6kg	± 2%		
I – Rendimento $I = \frac{(D \times 100)}{G}$ [%]	85%			

Obs.: _____

Conclusão: Confrontando-se os resultados acima, com as especificações da ABNT NBR 12962, os ensaios foram considerados: () APROVADOS () REPROVADOS	
Local/data:	
Operador:	Responsável pela Empresa:

Anexo B - Formulário utilizado para os ensaios de funcionamento dos extintores tipo água pressurizada 10 litros.

ANEXO A PORTARIA INMETRO N.º 005 / 2011

ENSAIO DE FUNCIONAMENTO DE EXTINTORES DE INCÊNDIO COM CARGA DE ÁGUA

1- Dados do Extintor de Incêndio (Prova) **ORDEM DE SERVIÇO N.º** _____ **MANUT NÍVEL** _____ de ___/___/___

IDENTIFICAÇÃO DO RECIPIENTE - SELO INMETRO N.º _____

N.º _____ Mês/Ano de Fabricação: _____ Fabricante: _____ Carga Nominal : _____ [kg]

IDENTIFICAÇÃO DA AMPOLA PARA O GÁS EXPELENTE (exclusivo para extintores de pressurização indireta)

N.º _____ Mês/Ano de Fabricação: _____ Fabricante: _____ Carga Nominal : _____

NOTA: Ensaio realizado na posição normal de operação.

2- Dados do Extintor de Incêndio (Contra-Prova) **ORDEM DE SERVIÇO N.º** _____ **MANUT NÍVEL** _____ de ___/___/___

IDENTIFICAÇÃO DO RECIPIENTE - SELO INMETRO N.º _____

N.º _____ Mês/Ano de Fabricação: _____ Fabricante: _____ Carga Nominal : _____ [kg]

IDENTIFICAÇÃO DA AMPOLA PARA O GÁS EXPELENTE (exclusivo para extintores de pressurização indireta)

N.º _____ Mês/Ano de Fabricação: _____ Fabricante: _____ Carga Nominal : _____

NOTA: Ensaio realizado na posição normal de operação.

3- Dados do Extintor de Incêndio (Testemunha) **ORDEM DE SERVIÇO N.º** _____ **MANUT NÍVEL** _____ de ___/___/___

IDENTIFICAÇÃO DO RECIPIENTE - SELO INMETRO N.º _____

N.º _____ Mês/Ano de Fabricação: _____ Fabricante: _____ Carga Nominal : _____ [kg]

IDENTIFICAÇÃO DA AMPOLA PARA O GÁS EXPELENTE (exclusivo para extintores de pressurização indireta)

N.º _____ Mês/Ano de Fabricação: _____ Fabricante: _____ Carga Nominal : _____

NOTA: Ensaio realizado na posição normal de operação.

Grandeza	Requisitos Normativos	1.- Prova	2.- Contra-Prova	3.- Testemunha
A – Massa do extintor de incêndio carregado [g]				
B – Tempo efetivo de descarga [s]	[Cn]			
	10 litros			
	50, 75 e 150 litros			
C – Alcance do Jato [m]	[Cn]			
	10 litros			
	50, 75 e 150 litros			
D – Massa do extintor de incêndio descarregado com resíduo [g]				
E – Massa de carga expelida $E = (A - D)$ [g]				
F – Massa do extintor de incêndio descarregado sem resíduo [g]				
G – Resíduo de carga $G = (D - F)$ [g]				
H – Carga real verificada $H = (E + G)$ [g]				
I – Tolerância de carga $I = \frac{(H \times 100)}{(Cn)} - 100$ [%]				
J – Rendimento $J = \frac{(E \times 100)}{H}$ [%]				

Obs.: _____

Conclusão: Confrontando-se os resultados acima, com as especificações da ABNT NBR 12962, os ensaios foram considerados: () **APROVADOS** () **REPROVADOS**

Local/data: _____

Operador: _____ Responsável pela Empresa: _____

Anexo C – Quadro contendo as condições específicas para aprovação em ensaio de funcionamento.

ANEXO A PORTARIA INMETRO N.º 005 / 2011

ANEXO E

REQUISITOS DE DESEMPENHO PARA EXTINTORES DE INCÊNDIO

E.1 Para avaliação do desempenho de extintores de incêndio, os resultados obtidos através dos ensaios de funcionamento devem ser confrontados com os requisitos de performance apresentados abaixo, em função do tipo e carga nominal de agente extintor.

EXTINTOR DE INCÊNDIO		
CARGA	CAPACIDADE	TOLERÂNCIA DE CARGA
Pó	Até 2kg	+/- 5%
	> 2kg até 6kg	+/- 3%
	> 6kg	+/- 2%
Água	Todas	+/- 2%
Espuma mecânica	Todas	+/- 2%
Dióxido de carbono	Todas	+0% / -5%
Halogenado	Todas	-5%

EXTINTOR DE INCÊNDIO		TEMPO DE DESCARGA
CARGA	CAPACIDADE	MÍNIMO
Pó	De 1kg até 4kg	8 s
	> 4kg até 12kg	8 s
	> 12kg até 30kg	17 s
	> 30kg até 70kg	20 s
	> 70kg até 100kg	31 s
Água	10 l	50 s
	50 l, 75 l e 150 l	80 s
Espuma mecânica	9 l a 10 l	50 s
	50 l	50 s
Dióxido de carbono	De 1kg até 2kg	8 s
	> 2kg até 4kg	11 s
	> 4kg até 6 kg	13 s
	> 10kg até 25kg	17 s
	> 25kg até 50kg	26 s
Halogenado	Cap. Extintora até 20-B	8 s

EXTINTOR DE INCÊNDIO		
CARGA	CAPACIDADE	ALCANCE MÍNIMO DO JATO
Pó	Todas	não aplicável
Água	10 l	4 m
	50 l, 75 l e 150 l	6 m
Espuma mecânica	9 l a 10 l	não aplicável
	50 l	não aplicável
Dióxido de carbono	Todas	não aplicável

EXTINTOR DE INCÊNDIO		RENDIMENTO MÍNIMO
CARGA	CAPACIDADE	NA POSIÇÃO DE USO
Pó	Todas	85%
Água	Todas	90%
Espuma mecânica	Todas	90%
Dióxido de carbono	Todas	95%
Halogenado	Cap. Extintora até 20-B	90%

E.2 Para efetuar os registros dos ensaios de funcionamento de extintores de incêndio para avaliação do desempenho devem ser utilizadas planilhas contendo, no mínimo, as informações apresentadas a seguir, conforme o tipo de extintor de incêndio.