



# **ASPECTOS TÉCNICOS E IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS DO EXTINTOR DE INCÊNDIO VEICULAR ABC DESCARTÁVEL**

**Henrique C. Braga**  
**bragaseg@yahoo.com.br**

**Rildo M. Alves**  
**rildoalves14@gmail.com**  
**FUMEC**

**Resumo:** O extintor de incêndio é um importante equipamento de combate ativo a princípios de incêndio cuja obrigatoriedade do emprego nos veículos é determinada pela Resolução CONTRAN 157/04. Nesta foi introduzido à obrigatoriedade o uso do extintor de pó ABC (emprega o monofosfato de amônia como agente extintor), em substituição ao extintor de pó BC (que utiliza o bicarbonato de sódio). Associado a esta mudança o CONTRAN também exige que o modelo do extintor veicular básico não possa ser mais recarregado e usado nos veículos, devendo ser substituído por um novo sempre que necessário, e que toda a frota nacional faça esta substituição (mesmo os veículos antigos). Essa alteração legal está em vigor e valerá em sua totalidade a partir de 2015, portanto, influenciando a vida de todas as pessoas e empresas. Carecia-se de uma pesquisa tecnicamente embasada que melhor discutisse esta resolução. Assim esse trabalho teve como objetivo discutir e verificar os aspectos técnicos e as implicações ambientais desta resolução. Este trabalho foi exploratório e experimental, onde se realizou uma pesquisa bibliográfica e documental, além de terem sido realizados ensaios de funcionamento em extintores descartáveis recarregados. Com base nas informações coletadas concluímos que a mudança traz a vantagem da utilização do agente tri-classe, mas que também possuem muitos pontos negativos e incoerentes, tais como a obrigatoriedade da substituição dos extintores veiculares de toda a frota nacional e a obrigatoriedade de o extintor ser somente novo, já que não se encontrou nenhum motivo técnico que

justificasse a não possibilidade de manutenção. Como consequência se tem milhões de unidades de extintores em perfeitas condições de uso se transformando anualmente em resíduos e sucatas, impactando negativamente no meio ambiente e ferindo princípios básicos da sustentabilidade e cidadania.

**Palavras Chave: extintor - descartável - veículo - meio ambiente - sustentabilidade**

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil existe legislação de trânsito específica que trata da obrigatoriedade da existência do extintor de incêndio em veículos automotores (Resolução CONTRAN 157/2004). Nesta resolução foi introduzido à obrigatoriedade o uso do extintor de pó ABC. Este utiliza o agente extintor o monofosfato de amônia, adequado a extinção das classes de fogo A, B e C, e vem substituir o modelo empregado até então, que geralmente utiliza o agente extintor bicarbonato de sódio, considerado adequado somente às classes de fogo B e C. Associado a esta mudança, o CONTRAN também exige que alguns modelos de extintores não possam ser mais recarregados e usados nos veículos, devendo ser substituídos por um novo sempre que necessário (os extintores veiculares BC atuais podem ser continuamente recarregados e usados nos veículos desde que estejam conforme portarias do INMETRO). Essa alteração legal está em vigor e valerá para todos os veículos abrangidos pelo escopo da resolução a partir de 2015, portanto, influenciando a vida de todas as pessoas e empresas. Como consequência imediata, milhões de unidades de extintores, que eram anteriormente mantidos e recarregados, serão anualmente descartados.

Assim existe polêmica em torno desta questão, tanto envolvendo o próprio extintor veicular quanto sobre o teor da Resolução CONTRAN 157/04. Alguns defendem esta mudança, alegando que ela trará vantagens como aumento da “eficiência” do extintor, mas existem outros que a criticam, alegando ser sem nenhum sentido prático, que fere a cidadania das pessoas, que trará problemas de ordem ambiental e legal e que irá aumentar os custos sem que haja nenhuma uma vantagem efetiva em troca. Infelizmente, por um histórico de casos controversos relacionados ao eventual desrespeito à cidadania e segurança veicular, tais como os relatados por Nader em seu clássico livro (NADER, 1965), como o caso do jovem Grimshaw (KLEINÜBING, 2010), ou sobre a concepção do tanque de combustível de certo modelo de automóvel (LEE, 1988), torna-se de relevante valor uma verificação da real importância e impacto desta alteração legal.

Assim, este trabalho tem como objetivo se fazer um estudo do extintor veicular descartável ABC 900 g, e o seu equivalente que vem sendo substituído, o extintor BC 1 kg recarregável, de modo que se possa contribuir para uma conclusão mais cientificamente embasada sobre as eventuais vantagens ou desvantagens da adequação à Resolução CONTRAN 157/04, abordando aspectos relacionados ao respeito à cidadania e a questão do meio ambiente e sustentabilidade.

Este trabalho tem natureza exploratória, pela realização de uma pesquisa bibliográfica e documental, e também experimental, onde extintores veiculares ABC descartáveis são mantidos e ensaiados em testes de funcionamento padronizados. A organização deste trabalho se dá da seguinte forma: após a introdução (seção 1), irá se fazer uma fundamentação teórica (seção 2) abrangendo a apresentação das normas aplicáveis assim como da caracterização dos agentes extintores envolvidos. Em seguida os resultados desta pesquisa (seção 3), tanto os exploratórios quanto os experimentais, são apresentados em conjunto com algumas discussões, de forma a se dar a devida sustentação às conclusões, que são então introduzidas nas considerações finais (seção 4).

## 2. FUNDAMENTAÇÃO

### 2.1. IMPORTÂNCIA

No mundo moderno os veículos automotores são simplesmente onipresentes e indispensáveis, fazendo com que a segurança veicular, nos seus mais variados aspectos, seja um quesito de fundamental importância. Dentre os aspectos relacionados à segurança

veicular, um dos quesitos críticos é o relativo à proteção contra incêndios. A história dos automóveis se confunde com a história do incêndio veicular e consequentemente com a história do extintor veicular. Um dos primeiros grandes fabricantes, a Pyrene Company, que iniciou sua produção em 1910, alega que já em meados de 1930 tinha produzido mais de 06 milhões de unidades de extintores veiculares. Para se reduzir o risco de incêndios, atualmente a concepção dos veículos já é feita, em tese, de modo a se minimizar sua possibilidade de ocorrência, mas por outro lado novas tecnologias também trazem novos riscos. De qualquer forma, somente nos Estados Unidos entre 2003 e 2007, foram registradas mais de 260.000 ocorrências de incêndios veiculares diversos por ano, com sérias perdas materiais e humanas (AHRENS, 2010). Assim, por mais medidas preventivas tomadas, uma eventual ocorrência de um incêndio veicular é uma certeza estatística, portanto esperada. Nestes casos o extintor de incêndio veicular é comprovadamente um importante equipamento de proteção ativa, que se for devidamente empregado pode debelar um incêndio em sua fase inicial evitando, portanto, maiores danos e inclusive perdas de vidas.

## 2.2. LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS

Pela importância, os extintores de incêndio fabricados, importados ou mantidos, assim como a sua utilização e emprego, já se encontram há muito tempo sujeitos às legislações e normas específicas no Brasil. Apresentam-se abaixo alguns dos principais códigos relacionados com extintores, e principalmente com extintores veiculares. Conforme apresentado abaixo, nota-se que a maioria das instituições envolvidas fez na última década profundas mudanças, ou por meio de revisões, muitas vezes drásticas, do que já se tinha, ou até mesmo criando novos procedimentos.

**CONTRAN** – Conselho Nacional de Trânsito: O CTB - Código de Trânsito Brasileiro atualmente em vigor foi instituído pela Lei 9.503 de 23 de setembro de 1997. O CTB, no seu Artigo 105, estabelece alguns dos equipamentos obrigatórios dos veículos e outorga ao CONTRAN, ligado ao Ministério das Cidades, poderes para deliberar adicionalmente a respeito. O CONTRAN, pela Resolução 14/1998, estabelece o extintor de incêndio como equipamento obrigatório e, pela Resolução 157/2004, fixa as novas especificações para os mesmos introduzindo a obrigatoriedade do uso do extintor ABC. Esta resolução sofreu alterações pelas Resoluções CONTRAN 223/2007, 272/2008 e 333/2009. A Resolução CONTRAN 157/04 causou polêmica, chegando ao ponto de, por medida de decisão judicial, ter sido revogada. Para isso o CONTRAN editou a Deliberação CONTRAN 69/2008 revogando a Resolução CONTRAN 157/04. Entretanto, após a suspensão da decisão judicial, esta Deliberação foi então revogada pela nova Deliberação CONTRAN 84/2009 (exemplo clássico de reprecificação – a revogação de um ato revogador). Portanto a Resolução 157/04, com suas alterações, encontra-se em pleno vigor.

**INMETRO**- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia: Convém destacar que nos últimos anos o INMETRO realizou um enorme trabalho visando melhorar significativamente a qualidade das atividades e serviços relacionados aos extintores de incêndio, tanto no que diz respeito à fabricação quanto à manutenção. Em relação específica a manutenção, o INMETRO retirou há pouco tempo do sistema as chamadas OCP (organismos de terceira parte que faziam a certificação das empresas de manutenção), e passou ao próprio INMETRO, auxiliado por órgãos públicos delegados (na maioria dos estados cabe ao seu respectivo IPEN – Instituto de Pesos e Medidas), realizar este trabalho. As portarias do INMETRO foram várias vezes revisadas na última década, endurecendo em muito as obrigações das empresas de manutenção e elevando o rigor das eventuais punições em caso de descumprimento. Para as empresas de fabricação, mudanças também ocorreram, apesar de serem em menor extensão. Atualmente as portarias em vigor para manutenção,

fabricação e importação são: Portaria INMETRO 005/11, 206/11, 412/11, 300/12, 337/07, 486/11 e 500/11. Adicionalmente o INMETRO criou, entre outros, o RAC- Requisitos de Avaliação da Conformidade para o pó para extinção de incêndio (Portaria INMETRO 418/07).

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas: Desde a edição das antigas normas EB - Especificações Brasileiras como a EB 149 (extintor pó químico) entre tantas outras (BIDIN, 1976), muitas evoluções normativas ocorreram. Atualmente é grande o número de normas editadas e em vigor relacionadas a extintores, mas destacamos a ABNT NBR 15808/10 - extintores de incêndio portáteis. Esta é uma nova norma editada em sua primeira edição recentemente que, em conjunto com a ABNT NBR 15809/10, cancelaram e substituíram diversas outras normas, algumas que já existiam há décadas.

**Outras Legislações e Órgãos:** Existem outros órgãos que de alguma forma legislam sobre a utilização dos extintores veiculares (exemplo: ANTT- Agência Nacional de Transportes Terrestres, CBM- Corpo de Bombeiros Militar de cada estado, MTE – Ministério do Trabalho e Emprego, ANAC- Agência Nacional de Aviação Civil, Polícia Rodoviária Federal), mas que não serão tratados por ficarem fora do escopo direto deste trabalho. Entretanto convém ressaltar que a nova NR 23 do MTE- Ministério do Trabalho e Emprego no seu item 23.1.1 diz: “O empregador deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre: utilização dos equipamentos de combate ao incêndio”. Portanto os empregadores são responsáveis e obrigados a providenciar o devido treinamento para seus colaboradores envolvidos para o uso dos extintores veiculares.

### 2.3. O AGENTE EXTINTOR PÓ QUÍMICO BC E ABC

Basicamente os extintores usados nos habitáculos dos veículos são de pressurização direta e à base de pó químico seco. Estes são carregados com o agente extintor do tipo e quantidade especificada (normalmente tipo BC com 1 kg ou tipo ABC com 900 g) e são pressurizados com um gás expelente (geralmente N<sub>2</sub>). Quando a sua válvula é pressionada (após o rompimento da trava de segurança), a grande pressão positiva do extintor em relação ao meio externo (estes extintores são carregados normalmente com a pressão de 10,5 kgf/cm<sup>2</sup>) faz com que o gás pressurizado queira vigorosamente sair. Existe entre a base da válvula de saída e o fundo do recipiente do extintor um tubo sifão que faz com que o gás para ser expelido tenha que passar por todo o agente extintor. Neste processo, o gás expelente carrega o agente extintor para fora o expelindo para onde direcionado. É por isso que este tipo de extintor deve ser usado somente na posição vertical (se for, por exemplo, virado de cabeça para baixo, o gás expelente irá sair pelo tubo sifão sem passar pelo agente extintor, que continuará retido dentro do extintor). Estes extintores vêm dotados de um indicador de pressão (conhecido popularmente como manômetro) que permite verificar o estado da pressurização.

A seleção do agente extintor a ser empregado no extintor vai determinar a qual classe de fogo o extintor se aplica. As três principais classes de fogo são as classes A, B e C, que são definidas como (ABNT NBR 15808/10, p. 3):

**“fogo classe A:** fogo envolvendo materiais combustíveis sólidos, tais como madeiras, tecidos, papéis, borrachas, plásticos termoestáveis e outras fibras orgânicas, que queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos.”

**“fogo classe B:** fogo envolvendo líquidos e gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor, que queimam somente em superfície.”

**“fogo classe C:** fogo envolvendo equipamentos e instalações elétricas energizadas.”



São diversos os agentes extintores, mas devido ao escopo deste trabalho se irá limitar a discutir sobre os pós químicos secos. Os pós químicos empregados são o bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), normalmente considerado adequado a classe BC, e o fosfato monoamônico ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ), normalmente considerado adequado a classe ABC (em termos normativos também se tem também o pó de bicarbonato de potássio ( $\text{KHCO}_3$ ), mas como praticamente não vem sendo empregado não será considerado). O bicarbonato de sódio é um pó de cor branca, de natureza básica, solúvel em água, densidade  $2,14 \text{ g/cm}^3$ , inodoro, normalmente considerado adequado para as classes de fogo BC. O fosfato monoamônico é um pó de coloração amarelada, de natureza ácida, moderavelmente solúvel em água, densidade  $0,82 \text{ g/cm}^3$  (mínima), inodoro, normalmente considerado adequado para as classes de fogo ABC. Estes pós devem estar de acordo com a ABNT NBR 9695/2006 e só podem ser fornecidos por empresas certificadas compulsoriamente conforme Portaria INMETRO 418/07.

Adicionalmente, as principais características destes pós são: no pó BC a base de bicarbonato de sódio o teor mínimo de  $\text{NaHCO}_3$  é de 90%; no pó ABC o teor mínimo de  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  é de 40%; devem possuir granulometria muito fina (inferior a  $300 \mu\text{m}$ ); devem estar isentos de umidade (máximo 0,3%); não devem permitir a formação de aglomerados que não se reduzam a porções menores; devem possuir repelência a água; devem possuir higroscopicidade reduzida (a quantidade máxima de umidade absorvida pelo pó deve ser de 3%); devem possuir uma rigidez dielétrica (tensão de ruptura) mínima de 5000 V; devem ter fluidez declarada pelo fabricante; devem ter tido sua eficiência extintora experimentalmente comprovada em um ensaio padrão; devem ser fornecidos embalados em material resistente e protegido de contaminação pela umidade; e possuir certificado de garantia com validade. Adicionalmente os pós à base de fosfato monoamônico devem em ensaio padronizado (temperatura de  $500 \text{ }^\circ\text{C}$  por 5 min) fundir de modo a permitir a formação de um resíduo sólido e compacto. Todos estes pós possuem fichas de segurança e/ou MSDS – *Material Safety Data Sheet* elaboradas pelos seus fabricantes com informações sobre diversos dos riscos envolvidos, tais como: Amerex (2008a, 2008b), Buckeye (2007a, 2007b), Kidde (2006, 2007a, 2007b, 2007c), e Resil (2007). Entretanto não se irá neste trabalho abordar mais profundamente as questões relativas à insalubridade dos agentes extintores empregados.

É comum se divulgar o extintor ABC veicular como sendo um novo produto, mas de fato, o pó monofosfato de amônia já é estudado para o combate a incêndios há pelo menos quase um século (TRUAX, 1956) e a utilização do mesmo em extintores portáteis se dá desde a década de 50<sup>1</sup>.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1. EFICIÊNCIA, CARGA E CAPACIDADE EXTINTORA

No Quadro 1 é apresentada a adequação do pó químico em relação à classe de fogo. Neste fica claro que a abrangência de uso do extintor ABC será maior que a de um extintor equivalente BC, obviamente devido a incorporação da sua atuação em incêndios classe A. Por outro lado se têm também que o pó BC pode em certas circunstâncias ser considerado mais adequado a incêndios classe B que o pó ABC. Tem-se “que 90% dos incêndios que se iniciam no compartimento do motor (classes B e C) passam para o painel, o carpete e o estofamento (classe A), onde estão os passageiros do veículo” (CUNHA, S/d, p. 36). Sendo o extintor um equipamento adequado ao combate a princípios de incêndios, ainda mais o modelo veicular pelo seu reduzido porte, o mais adequado é que o combate seja feito antes de o incêndio se propagar, ou seja, do incêndio ainda classe BC. Esta é uma característica relevante favorável ao uso do pó com grande eficiência BC, como o pó BC convencional.

<sup>1</sup> Disponível em <[http://en.wikipedia.org/wiki/Fire\\_extinguisher](http://en.wikipedia.org/wiki/Fire_extinguisher)>. Acesso em: 30 jul. 2011.

**Quadro 1.** Adequação do agente extintor pó químico em relação à classe de fogo.

Classes de fogo		Agentes extintores	
		Pó BC convencional	Pó ABC
A	Sólidos	-	<b>ADEQUADO</b>
B	Líquidos	<b>MUITO ADEQUADO</b>	<b>ADEQUADO</b>
	Gases	<b>ADEQUADO</b>	<b>ADEQUADO</b>
C		<b>OK</b>	<b>OK</b>

Fonte: adaptado de INSHT – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene em el Trabajo (S/d).

Entretanto, a eficiência ou adequação extintora é um conceito muito subjetivo, pois apesar de o tipo de agente extintor, assim como sua qualidade e quantidade, influenciar na eficiência de um extintor, esta também depende de outros fatores, tais como (Martins, S/d): alteração na pressão de trabalho; qualidade do indicador de pressão; projeto da válvula; otimização da mangueira de descarga; material do tubo sifão; ajustes nos volumes cúbicos dos recipientes; emprego de agentes extintores de última geração. Assim, ao invés de se utilizar o conceito de eficiência ou adequação extintora, muitas vezes se considera melhor utilizar o conceito de capacidade extintora.

A capacidade extintora é a medida do poder de extinção de fogo de um modelo específico de extintor, obtida em ensaio normalizado. Assim, a capacidade extintora é determinada individualmente para cada fabricante, modelo, tipo, capacidade e projeto de extintor em ensaios de fogo normalizados pela ABNT NBR 15808/10, onde, entre outros aspectos, as características do extintor portátil, seus constituintes e funcionalidade são globalmente avaliadas. A resolução CONTRAN 157/04 trouxe a especificação da capacidade extintora mínima para os extintores veiculares (na Resolução CONTRAN 560/80, revogada pela Resolução CONTRAN 157/04, somente a carga nominal ou massa de agente extintor era especificada). Como todos os extintores veiculares nacionais possuem a classificação de sua capacidade extintora o problema da determinação da sua real eficiência fica então em tese resolvido.

Assim a eficiência nominal do extintor ABC, com capacidade ao fogo classe B mantida igual a do extintor BC, é em tese superior a deste extintor BC equivalente, já que mantém sua eficiência para a classe B além de atuar também na classe A.

Um ponto ainda obscuro é que pela eliminação da especificação da carga nominal mínima, houve uma súbita redução na mesma pelos fabricantes de extintores (de 1 kg para 900 g), cujos motivos e efeitos ainda precisam ser melhores compreendidos.

### 3.2. ASPECTOS CONSTITUTIVOS

Os extintores veiculares descartáveis e recarregáveis analisados, apesar de nominalmente diferentes, possuem basicamente a mesma constituição. Ao se coletar extintores de empresas registradas pelo INMETRO, tanto recarregáveis quanto descartáveis, de vários fabricantes nacionais, e os desmontar peça por peça, pode-se observar que na verdade possuem em essência a mesma constituição. Poderão existir algumas diferenças em itens tais como: geometrias, qualidade e acabamento das peças, materiais de fabricação, alguns podem apresentar peças compostas e outras separadas, etc. Essas diferenças poderão se dar tanto em relação a fabricantes diversos quanto em relação ao mesmo fabricante para diversas linhas ou modelos, entretanto, continuarão todos, descartáveis e recarregáveis, a ser basicamente o mesmo produto.

Um fabricante de extintores apresentou em Manual Técnico disponibilizado em seu *site* na época de sua validade, concomitantemente as duas linhas de produto veicular: o extintor BC e o ABC. Na Figura 1 se tem uma representação com vista explodida destas duas linhas. Nesta figura aparecem vários códigos de projetos, onde cada código caracteriza certo modelo ou projeto específico de extintor. Para facilitar a diferenciação dos modelos, colocou-se o código dos extintores BC com o fundo em amarelo, e os códigos dos extintores ABC com fundo em azul. Conforme indicado pela legenda da Figura 1, nota-se que os mesmos constituintes podem ser usados tanto em alguns extintores BC como em extintores ABC. A Figura 1 mostra cabalmente a possibilidade funcional de haver total similaridade de constituição entre o extintor veicular ABC e seu equivalente ou similar BC. Assim, os extintores BC e ABC alvo deste trabalho são, ou podem ser, em essência o mesmo extintor, diferenciando-se obviamente pelo tipo característico do agente extintor usado (BC ou ABC).

### 3.3. ENSAIO DE FUNCIONAMENTO EM EXTINTOR DESCARTÁVEL MANUTENIDO E RECARREGADO

Pela similaridade de constituição (Figura 1), não se torna a princípio necessário nenhuma comprovação experimental da plena capacidade do extintor descartável ser submetido a serviço de manutenção completa sem trazer riscos extras a operação de manutenção ou de riscos extras de não funcionamento em relação aos riscos já existentes do extintor recarregável. Entretanto, realizaram-se experimentos de forma a reforçar este ponto.

Coletaram-se no mercado aleatoriamente 10 extintores descartáveis ABC de 02 fabricantes nacionais. Estes extintores foram totalmente descarregados e desmontados, e então submetidos a um serviço completo de manutenção e recarga com a realização também do teste hidrostático. Após este serviço, todos estes 10 extintores foram descarregados de forma controlada para realização de um ensaio de funcionamento padronizado (Portaria INMETRO 005/2011). Durante a recarga nenhum adesivo, anel ou selo foi apostado nos extintores, e após os ensaios estes extintores foram totalmente novamente desmontados e enviados para descarte. Assim, em nenhuma hipótese, qualquer um destes extintores retornou ao mercado, tendo este estudo sido realizado somente por motivos exclusivamente científicos e para a apresentação dos resultados neste artigo.

Na Tabela 1 se apresenta os resultados dos ensaios de funcionamento. Nesta tabela, na primeira coluna se tem as grandezas consideradas: massa do extintor carregado, tempo de descarga, massa do extintor descarregado, massa de carga expelida, massa do extintor aberto, resíduo de carga, carga real verificada, tolerância de carga e o rendimento. Em todos os ensaios a carga nominal ( $C_n$ ) de todos os extintores foi de 900 g. A massa do extintor carregado ( $M_c$ ) é obtida pela pesagem simples do extintor já pronto para o uso em uma balança. Após esta pesagem o extintor é descarregado através do pressionamento da válvula, da mesma forma que seria descarregado no seu uso real. A descarga é feita de forma contínua com um único aperto na válvula (uma vez pressionada a válvula é mantida pressionada até o final da descarga). Assim que o pó agente extintor cessa de sair em quantidade se considera findo o ensaio de funcionamento. O tempo efetivo de descarga foi medido com um cronômetro. Após o término da descarga do extintor, estando este já despressurizado, este é novamente pesado para se obter a massa do extintor descarregado mas com todos os seus componentes ( $M_d$ ). O extintor então é aberto (válvula retirada) e todo o eventual resíduo de agente extintor descartado. Exatamente a mesma válvula e constituintes são novamente colocadas no extintor não pressurizado, sem nenhum resíduo de agente extintor, sendo este conjunto novamente pesado, onde se obtêm a massa do extintor aberto ( $M_v$ ).

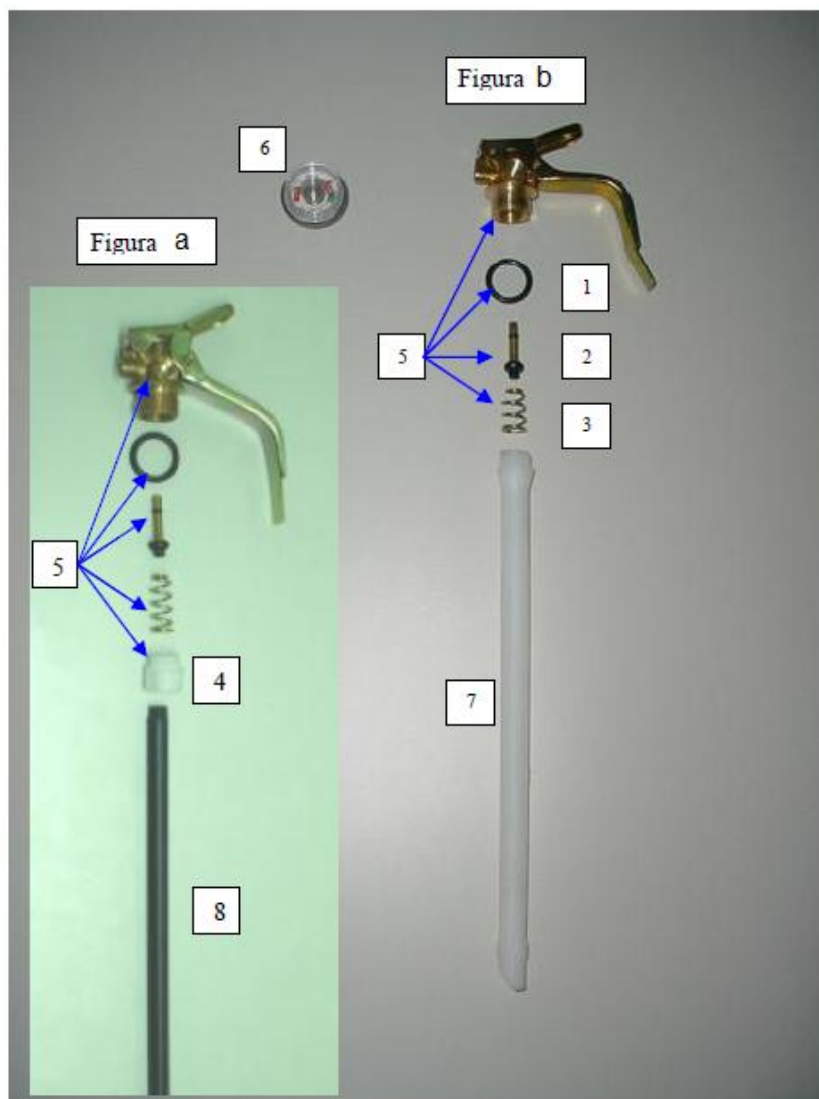




Identificação de componentes para os projetos

BC : KB-P1BCK95-3, KB-P1BCK95-35, KB-P2BCK95, KB-P1BCK95-4 e KB-P2BCK95-SM

ABC : KB-P1ABC55-3, KB-P1ABC55-35, KB-P1ABC55-4 e KB-P2 ABC55.



Legenda para código de componentes

Item	DESCRIÇÃO	KB-P1BCK95-3	KB-P1BCK95-35	KB-P1BCK95-4	KB-P2BCK95	KB-P2BCK95-SM	KB-P2ABC55
		KB-P1ABC55-3	KB-P1ABC55-35	KB-P1ABC55-4			
1	"O"ring da válvula	2019568					
2	Sub-conjunto haste	2059098					
3	Mola	2059089					
4	Bucha plástica	-----	2019160	-----	2019178		
5	Conjunto válvula	2134025 (figb)	2053004 (figa)	2052001 (figb)	2057002 (figa)	2134026 (figa)	
6	Manômetro 1,03 MPa	2036002					
7	Sifão conjugado	2100505	-----	2060020	-----	-----	
8	Sifão	-----	2104054	-----	2106064		

**Figura 1.** Exemplo de componentes de uma linha de extintores veiculares apresentando a similaridade da constituição entre o BC (códigos com fundo amarelo) e o ABC (códigos com fundo azul). Fonte: montagem baseado no original de Kidde Brasil (2006, p.13).

A massa de carga expelida (Me) é então calculada como sendo  $Me=Mc-Md$ . O resíduo da carga (Rc) é calculado como sendo  $Rc=Md-Mv$ , e a carga real verificada (Cr) é dada por  $Cr=Me+Rc$ . A tolerância da carga (Tc) é calculada como sendo  $Tc=(Cr-Cn)/Cn * 100\%$ , e o rendimento (Re) como  $Re=Me/Cr * 100\%$ . Ou seja:

Massa de carga expelida = massa do extintor carregado – massa do extintor descarregado

Resíduo da carga = massa do extintor descarregado – massa do extintor aberto

Carga real verificada = massa de carga expelida + resíduo de carga

Tolerância de carga = (carga real verificada – carga nominal) / carga nominal \* 100%

Rendimento = (massa de carga expelida / carga real verificada) \* 100%

Para que os ensaios sejam considerados satisfatórios, o tempo de descarga não pode ter sido em nenhum deles inferior a 8 s, a tolerância de carga (Tc) deve em todos os ensaios ficar entre  $\pm 5\%$ , e o rendimento (Re), também em cada um dos ensaios, não pode ser inferior a 85%.

Pela Tabela 1 se tem que os valores médios obtidos nos ensaios de funcionamento dos extintores descartáveis ABC recarregados foram de 10,8 s para o tempo de descarga, +0,9% para a tolerância da carga e de 96,4% para o rendimento. Adicionalmente, pela observação dos valores mínimos e máximos obtidos (quinta e sexta colunas da Tabela 1), nota-se que todos os resultados de todos os ensaios ficaram dentro das especificações mínimas para que sejam considerados satisfatórios.

Assim, 100% dos extintores descartáveis mantidos foram plenamente aprovados nos testes de funcionamento, sem que nenhuma medida especial tenha sido tomada na realização da sua manutenção, apenas a observância das normas básicas já regulamentadas, o que mostra cabalmente que os extintores descartáveis não são realmente tecnicamente descartáveis (como já era esperado pela similaridade de projeto com os extintores recarregáveis), sendo plenamente passíveis de serem submetidos à manutenção sem prejuízo do seu funcionamento desde que seguidas as especificações das portarias INMETRO.

**Tabela 1.** Ensaio de funcionamento em extintores de incêndio veiculares ABC 900 g descartáveis mantidos.

Grandeza	Valor nominal	Média	Desvio padrão	Menor valor	Maior valor
<b>Mc:</b> Massa do extintor carregado (g)		1530	32	1470	1580
<b>Tempo de descarga (s)</b>	<b>Mínimo 8 s</b>	<b>10,8</b>	<b>0,9</b>	<b>9,5</b>	<b>12,6</b>
<b>Md:</b> Massa do extintor descarregado (g)		656	31	605	695
<b>Me:</b> Massa de carga expelida (g)	<b>Me=Mc-Md</b>	874	6	865	885
<b>Mv:</b> Massa do extintor aberto (g)		631	36	565	695
<b>Rc:</b> Resíduo de carga (g)	<b>Rc=Md-Mv</b>	34	3,4	25	40
<b>Cr:</b> Carga real verificada (g)	<b>Cr=Me+Rc</b>	908	3,4	900	915
<b>Tc: Tolerância de carga (%)</b>	<b><math>\pm 5\%</math></b>	<b>+ 0,9</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>	<b>+ 1,7</b>
<b>Re: Rendimento (%)</b>	<b>Mínimo 85%</b>	<b>96,4</b>	<b>0,6</b>	<b>95,6</b>	<b>98,3</b>

### 3.3. ASPECTOS NORMATIVOS

A recente ABNT NBR 15808/10, p. 3, define estes tipos de extintores como:

“**extintor recarregável:** extintor de incêndio que permite operação de recarga, cujo ensaio hidrostático periódico é obrigatório”.

“**extintor descartável:** extintor de incêndio de pressurização direta do tipo pó, que não pode ser recarregado e não pode ser realizado ensaio hidrostático, devendo ser descartado após o uso ou no vencimento da validade”.

Olhando rapidamente estas definições elas parecem a princípio coerentes com o que querem dizer. Entretanto uma instituição estadunidense que cuida da normatização de extintores, entre diversos outros assuntos, e uma das mais importantes e respeitadas instituições desta natureza do mundo, a NFPA – *National Fire Protection Agency*, traz a seguinte definição para o extintor descartável (NFPA 10, 2010, item 3.4.2):

“*nonrechargeable (nonrefillable) fire extinguisher. a fire extinguisher not capable of (nor intended to be capable of) undergoing complete maintenance and hydrostatic testing and being restored to its full operation capability by the standard procedures used by fire equipment dealers and distributors.*”

ou (tradução livre):

“**extintor descartável:** um extintor não capaz de (ou não produzido para) passar por um serviço completo de manutenção e teste hidrostático e retornar para sua total capacidade operacional inicialmente prevista pelo fabricante ou distribuidor.”

Comparando a definição da NFPA com a da ABNT fica agora claro uma diferença crucial. Pela ABNT o extintor descartável é aquele que não “pode” ser recarregado e que não “pode” ser submetido a teste hidrostático, mas não especifica em que sentido significa este “pode”. Ou seja, um extintor que por motivos técnicos não pode ser recarregado seria descartável, mas também um extintor que por quaisquer outros motivos tais como comerciais, gerenciais, políticos, econômicos, interesses particulares, normativos, marketing, etc., também seria pela definição da ABNT descartável por que não “pode” ser recarregado, mesmo que seja por um motivo não técnico qualquer. As definições da ABNT de extintor recarregável e de extintor descartável parecem até um caso de tautologia: é descartável pois não pode ser recarregado, e não é recarregável pois é descartável. Sem necessariamente entrar no mérito técnico da questão.

Todos os extintores precisam de um projeto previamente aprovado pelo INMETRO, e o mesmo, talvez pela força da redação da ABNT e da Resolução CONTRAN 157/04, aceita que estes extintores sejam categorizados como descartáveis mesmo realmente não o sendo tecnicamente, em detrimento da questão da sustentabilidade pela geração de resíduos sólidos e da questão do direito do cidadão de eventualmente enviar para manutenção o seu extintor e poder reusá-lo, mesmo que seja para uma aplicação diversa da abrangida pelo escopo da Resolução CONTRAN 157/04.

### 3.4. CONTRAN x INMETRO

A especificação do extintor de ser novo na Resolução CONTRAN 157/04 de certa forma pode eventualmente ser vista como uma ingerência do CONTRAN nas atribuições do INMETRO. Isto por que é o INMETRO, pelas suas atribuições institucionais e por possuir em seu quadro efetivo e permanente um corpo técnico altamente qualificado, que deveria concluir se determinado tipo ou modelo de extintor deve ser do tipo novo, recarregável ou descartável. Se o CONTRAN estivesse insatisfeito com a qualidade dos extintores recarregados este deveria, a princípio, exigir do INMETRO uma solução para o problema, e não ter “resolvido”



por si a questão. Convém ressaltar que na última década o INMETRO se mostrou extremamente dinâmico e determinado, realizando profundas mudanças na área de extintores e melhorando em muito a qualidade dos produtos e serviços apresentados pelo segmento.

Adicionalmente, o texto da Resolução CONTRAN 157/04 cita a necessidade do extintor possuir a marca de conformidade INMETRO (artigos 2º e 9º) e também cita a necessidade de estar de acordo com a ABNT (artigo 6º). Isto pode gerar incoerências técnicas e impossibilidade de atendimento legal em caso de desacordo ou divergência entre estas duas instituições, situação que deve ser evitada para se prevenir dificuldades futuras em termos de interpretação legal (BRAGA, 2007). Sugere-se que a Resolução CONTRAN 157/04 deve fazer referência específica apenas única e exclusivamente ao INMETRO e abandonar qualquer referência a ABNT, exceto as de caráter geral (apenas o INMETRO é que deveria fazer referência específica à ABNT, como e onde o mesmo considerar necessário em suas portarias relativas aos extintores de incêndio).

### 3.5. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE E QUALIDADE

Para se melhor situar o momento, é importante lembrar que houve no início da década passada uma divulgação da insatisfação com o desempenho geral de extintores de incêndio, entre eles dos extintores veiculares. Cunha (S/d) divulgou que em 2001 o IPEM-SP coletou extintores de 59 empresas de manutenção e de 02 fabricantes de extintores visando avaliar a qualidade dos extintores veiculares disponibilizados no mercado. Conforme apresentado, somente uma empresa de manutenção, além dos 02 fabricantes, tiveram seus extintores aprovados nos ensaios de funcionamento, sendo que as 58 outras empresas tiveram seus extintores reprovados. Essa pesquisa foi usada como uma das justificativas para o CONTRAN introduzir na Resolução CONTRAN 157/04 a obrigatoriedade do extintor novo nos veículos (não permitir a utilização de extintores mantenedidos).

O INMETRO possui formalmente um extenso e estratégico Programa de Análise de Produtos (BORGES, 2006) e está, portanto, constantemente avaliando a qualidade dos produtos abrangidos, assim como também de seus próprios atos processuais (RODRIGUES, 2009). Em relação ao extintor, o próprio INMETRO (LOBO, 2005) divulgou informações também considerando o extintor em geral (não especificamente os veiculares) como um dos equipamentos ou sistemas (entre outros como fios e cabos, estabilizadores de voltagem, embalagens plásticas, brinquedos, oficinas de instalação de sistema GNV) cuja melhoria no sistema de conformidade se fazia necessária.

Para resolver tal situação, conforme já apresentado, o INMETRO realizou profundas alterações na legislação relativa aos extintores em geral. Todas as empresas do segmento tiveram que se adaptar a estas novas portarias. Já foram registradas pelas novas portarias cerca de 1270 empresas de manutenção e inspeção de extintores. Mesmo estas que se adaptaram às novas exigências, mais de 200 já tiveram o registro cancelado, deixando claro que o INMETRO está mantendo todo um rigor com estas empresas visando garantir não só que as mesmas apresentem qualidade para o registro inicial, mas que a continuem mantendo após o mesmo.

Assim, qualquer eventual crítica à qualidade das empresas de manutenção de uma década atrás não pode simplesmente repassada para o momento atual.

### 3.6. CUSTO DIRETO

Em relação ao custo direto dos extintores veiculares (extintor PQS ABC 900 g descartável ou extintor PQS BC 1 kg recarregável), ambas as opções atualmente têm peso ou impactos similares, mas alguma opção pode ser eventualmente vantajosa em relação a outra



dependendo do fornecedor ou de condições mercadológicas variáveis e momentâneas. Isto ocorre porque apesar de o custo com a opção do extintor ABC 900 g ser inicialmente maior (ZIMMERMANN, 2006), acabaria pelo menos se equiparando ao custo da opção pelo extintor BC 1 kg devido a sua durabilidade de 05 anos (desde que evidentemente não fosse usado ou danificado, caso este no qual o cliente teria que adquirir um novo extintor já que não poderia recuperá-lo e portanto a opção ABC ficaria certamente bem mais custosa) e devido a inexistência até o momento da obrigatoriedade da realização de uma inspeção técnica anual formal nos extintores veiculares PQS ABC 900 g.

### 3.7. GERAÇÃO DE RESÍDUOS E GASTO ENERGÉTICO

Em relação à geração de resíduos, é obvio que a opção do descarte compulsório dos extintores ABC veiculares irá gerar uma enorme quantidade de resíduos sólidos constituídos pelos próprios extintores vencidos ou usados. Estes extintores são constituídos por elementos tecnicamente passíveis de serem reciclados, o que certamente diminuiria este impacto. Entretanto, mesmo se reciclados (não há garantias que serão mesmo reciclados e não apenas descartados), o gasto energético global de uma reciclagem, ou fabricação, é muito maior do gasto energético demandado por uma simples operação de manutenção e recarga. Assim, o descarte compulsório dos extintores veiculares ABC só se justifica se houver algum motivo técnico para tal, fato este que não foi verificado.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No conceito geral, considera-se a mudança do extintor BC para o tipo ABC nos extintores veiculares como positiva pela maior abrangência de aplicação dos extintores ABC, assim como a introdução da capacidade extintora mínima na Resolução CONTRAN 157/04, já que este é um parâmetro mais confiável para a caracterização da eficiência ou adequação extintora do que simplesmente a carga nominal.

Entretanto, concomitantemente se tem os seguintes pontos negativos ou cuja uma maior discussão se faz necessário:

- a obrigatoriedade de se descartar extintores ABC 900 g em perfeitas condições para uma manutenção fere os princípios básicos da questão da sustentabilidade, já que impacta negativamente na geração de resíduos sólidos pelo descarte anual de milhões de extintores ABC que podem simplesmente virar resíduos ou sucata. Mesmo se os extintores descartados forem reciclados (o que não necessariamente acontece), obviamente que uma simples manutenção é energeticamente muito mais favorável que a total reciclagem ou fabricação;

- a obrigatoriedade da substituição compulsória dos extintores veiculares BC 1 kg de toda a frota nacional (milhões de unidades de extintores em perfeitas condições virando na maioria das vezes resíduos ou sucatas) fere a questão da sustentabilidade, pois carece de maiores explicações técnicas, já que o extintor BC já existente vai ser capaz de atender perfeitamente a maioria das situações potenciais iniciais de incêndio veicular. Esta substituição deveria, portanto, devido ao seu caráter não crítico (em muitos países o extintor veicular nem sequer é obrigatório), acontecer somente nos veículos novos. Para os veículos produzidos anteriormente à Resolução CONTRAN 157/04 deveria ser deixado como uma opção do proprietário a eventual adesão ao extintor ABC, podendo este continuar indefinidamente com o extintor BC, desde que seguidas às regulamentações do INMETRO;

- analisando-se a constituição dos extintores ABC descartáveis e pelos resultados dos ensaios de funcionamento, estes extintores são a princípio plenamente capazes de passar por um ciclo completo de manutenção sem detrimento de sua funcionabilidade, não havendo, portanto, explicações aparentes do por que serem descartáveis. Assim, a obrigatoriedade e/ou



a condição dos extintores ABC 900g serem descartáveis carece de maior embasamento técnico, sendo aparentemente somente uma decisão ou questão gerencial ou política;

- carece de melhor explicação os motivos das diferenças entre as definições fornecidas pela ABNT NBR 15808/10 e NFPA 10 para extintores recarregáveis e extintores descartáveis;

-carece de melhor explicação técnica do por que da redução da já pequena carga nominal dos extintores veiculares de 1 kg para 900 g, apenas ficando estes extintores claramente na faixa de carga nominal que permitem pela redação da ABNT NBR 15808/10 serem descartáveis. Na verdade seria interessante o contrário, ou seja, uma elevação da carga nominal mínima (para 2 kg por exemplo), assim como da respectiva capacidade extintora. Isto por que o extintor veicular muitas vezes é também usado em incêndios não veiculares que podem ocorrer em quaisquer lugares, sendo um potencial poderoso instrumento de segurança à mão de todos que tem na proximidade um veículo;

- mesmo com a resolução CONTRAN 157/04 obrigando a se trocar alguns extintores por novos sempre que necessário, o extintor ABC 900 g usado ou vencido poderia, a critério do seu proprietário e desde que atendidas às regulamentações do INMETRO, ser mantido e utilizado para outros fins, conforme pode acontecer nos extintores BC 1 kg recarregáveis (RESIL, S/d), como por exemplo em veículos não abrangidos pelo escopo da resolução CONTRAN 157/04 ou dentro de residências (a Resolução CONTRAN 157/04 não obriga os extintores a serem descartáveis, apenas a alguns modelos serem somente novos). Obrigar compulsoriamente as pessoas a descartar um produto de sua propriedade que poderia ser tecnicamente com segurança mantido e reutilizado para emprego em outros ambientes ou condições fere a cidadania e o meio ambiente.

## 5. REFERÊNCIAS

**AHRENS, M.** U.S. Vehicle Fire Trends and Patterns. NFPA. Junho, 2010, 11 f.

**AMEREX Corporation.** Material Safety Data Sheet.: Regular Dry Chemical Extinguishant. set. 2008. 8 p.

**AMEREX Corporation.** Material Safety Data Sheet.: ABC Dry Chemical Fire Extinguishant. set. 2008. 8 p.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.** ABNT NBR 9695:2006 – Pó para Extinção de Incêndio. Rio de Janeiro, 2006. 26 p.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.** ABNT NBR 15808:2010 – Extintores de Incêndio Portáteis. Rio de Janeiro, 2010. 53 p.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.** ABNT NBR 15809:2010 – Extintores de Incêndio Sobre Rodas. Rio de Janeiro, 2010. 56 p.

**BIDIN, J.** Extintores: Princípios Gerais, Nomenclatura, Manejo, Inspeção e Manutenção. ABPA, 2º ed., 1976, 153f.

**BORGES, M.A.** O Programa de Análise de Produtos do INMETRO: Importância Estratégica para Consumidores e Indústria. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado Profissional de Sistemas de Gestão) – Centro Tecnológico, Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ.

**BRAGA, P.** O Que é a Ciência do Direito ?. In: Manual de Direito para Engenheiros e Arquitetos. 2 ed. Brasília - DF, Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2007. p. 9-11.

**BUCKEYE Fire Equipment Company.** Material Safety Data Sheet: Identity – ABC Dry Chemical. (2005) Rev jul. 2007, 4 p.

**BUCKEYE Fire Equipment Company.** Material Safety Data Sheet: Identity – Standard Dry Chemical. Rev jul. 2007, 4 p.

**CUNHA, S.** Descarte de Extintores Veiculares em Debate. Revista Incêndio, Ano XII, n. 58, S/d. p. 36-40.

**INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EM EL TRABAJO.** NTP 99: Métodos de Extinción y Agentes Extintores. Ministério de Trabajo y Asuntos Sociales, Espanha, S/d, 4 f.



- KIDDE.** Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico: Pó ABC para Extinção de Incêndio. out. de 2006. 12 p.
- KIDDE.** Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico: Pó BC para Extinção de Incêndio. abr. de 2007. 12 p.
- KIDDE.** Material Safety Data Sheet: Kidde 55 Multi-Purpose Dry Chemical. ago. de 2007. 6 p.
- KIDDE.** Material Safety Data Sheet: Regular Dry Chemical. ago. de 2007. 6 p.
- KIDDE BRASIL.** Manual Técnico para Instalação, Operação, Recarga e Manutenção de Extintores de Incêndio Pressurizados, com Carga de Pó, Fabricados Segundo Norma NBR-10721 – Out./00. Linha Kidde Standard Portáteis (MT-PÓ- STD PORT.). Rev. 04, outubro de 2006. 14 f.
- KLEINÜBING, R.** Diagnose de Incêndios e Explosões em Veículos. In: ARAGÃO, Ranvier F. (Coord.). Incêndios e Explosivos: Uma Introdução à Engenharia Forense. 1 ed. Campinas/SP: Editora Millenium, 2010. p. 339-380.
- LEE, M.T.** The Ford Pinto Case and the Development of Auto Regulations, 1893-1978. Business and Economic History, v. 27, n. 2, 1988. p. 390-401.
- LOBO, A.** ABINEE TEC 2005: Avaliação da Conformidade. (Slides), INMETRO, São Paulo, 28 de abril de 2005, 9 f.
- MARTINS, A.H.D.** Capacidade Extintora. (Slides), Kidde/Tekkel. 57 f.. S/d. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/51530539/Capacidade-Extintora-IT16-CBMMG>>. Acesso em 27 jul. 2011.
- NADER, R.** Unsafe at Any Speed: The Designed-In Dangers of the American Automobile, Grossman Publishers, Nova Iorque, Estados Unidos, 1965.
- NATIONAL FIRE PROTECT AGENCY.** Vehicles Fires in the U.S. in 2003-2007. NFPA Fact Sheets. 2010. 1 f.
- NATIONAL FIRE PROTECT AGENCY.** NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers. 2010.
- RESIL.** Recicla Resil: o Que Fazer com o Extintor BC Retirado do Veículo. S/d, 1 f.
- RESIL.** Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico: Pó para Extinção de Incêndio Classe ABC. Ago de 2007. 7 f.
- RODRIGUES, L.M.** Uma Proposta para Melhoria do Processo nos Atos Processuais Oriundos de Infrações Metrológicas: Estudo de Caso. 76 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão), Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ. 2009.
- TRUAX, T.R.** The Use of Chemicals in Forest Fire Control. United States Department of Agriculture Forest Service, Relatório n. 1199, mar. de 1956. 23 f.
- ZIMMERMANN, R.A.** O Melhor Canal de Distribuição para um Novo Produto: Extintor Veicular ABC. 68 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS. 2006.