

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR  
ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR**

**LEONARDO ECCO**

**MONITORAMENTO DOS ALARMES DE INCÊNDIO PELO CENTRO DE  
OPERAÇÕES DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR PARA REDUÇÃO DO  
TEMPO DE RESPOSTA EM OCORRÊNCIAS DE PRINCÍPIOS DE INCÊNDIO**

**FLORIANÓPOLIS  
AGOSTO 2012**

**Leonardo Ecco**

**Monitoramento dos Alarmes de Incêndio Pelo Centro de Operações do Corpo de Bombeiros Militar para Redução do Tempo de Resposta em Ocorrências de Princípios de Incêndio**

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

**Orientador: Cap BM Alexandre Vieira**

**Florianópolis  
Agosto 2012**

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na fonte

---

EC17m Ecco, Leonardo

Monitoramento dos alarmes de incêndio pelo centro de operações do Corpo de Bombeiros Militar para redução do tempo de resposta em ocorrências de princípios de incêndio. / Leonardo Ecco. -- Florianópolis : CEBM, 2012.

90 f. : il.

Monografia (Curso de Formação de Oficiais) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Centro de Ensino Bombeiro Militar, Curso de Formação de Oficiais, 2012.

Orientador : Capitão BM Alexandre Vieira, Msc.

1. Alarmes de incêndio. 2. Tempo de resposta. 3. Combate a incêndio . II. Título.

CDD 363.378

Leonardo Ecco

Monitoramento dos Alarmes de Incêndio Pelo Centro de Operações do Corpo de Bombeiros Militar para Redução do Tempo de Resposta em Ocorrências de Princípios de Incêndio.

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Florianópolis (SC), 06 de Setembro de 2012.

---

Cap BM Alexandre Vieira, Bel.

Orientador

---

Cap BM Charles Alexandre Vieira, Bel.

Membro da Banca Examinadora

---

2º Ten BM Juliana Kretzer, Msc.

Membro da Banca Examinadora

*Dedico este trabalho a todos os bombeiros do mundo, que em seu dia-a-dia colocam suas vidas à disposição da sociedade para lutar pela mais nobre das causas: salvar vidas e riquezas alheias.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por tudo que me concedeu – minha família (minha fortaleza), minha esposa (meu suporte), meus amigos (irmãos que tive a possibilidade de escolher), minha profissão (minha realização diária) e por tudo que passei para chegar até aqui (dificuldades que me fortaleceram)!

A meus irmãos de farda que diariamente me servem de inspiração para fazer mais e melhor pela causa bomberil.

A todos que fazem parte do Centro de Ensino Bombeiro Militar (Comandantes, instrutores, funcionários militares e civis) uma chama ardente que forja os guerreiros de nosso estado para atuarem nas mais diversas missões.

Ao meu orientador, Capitão BM Alexandre Vieira, pelo apoio prestado para a execução do presente trabalho.

Ao Coordenador das Centrais Regionais de Emergência, Ten Cel PM Vânio Luiz Dalmarco, pela grandiosa colaboração.

À empresa Prevenfire e à Associação Comercial e Industrial de Florianópolis pela disponibilidade e auxílio prestados.

Finalmente, aos amigos que acompanharam um pouco mais de perto essa caminhada no Curso de Formação de Oficiais, Major BM Vanderlino, Ten BM Eidt e Ten BM Fábio.

Muito obrigado!

*No pain, no gain. Jane Fonda.*

## RESUMO

O presente trabalho faz um estudo sobre a possibilidade e a viabilidade dos Centros de Operação do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina realizarem o monitoramento de alarmes de incêndio instalados em edificações. Tal procedimento visa reduzir o tempo de acionamento das equipes de socorro e, conseqüentemente, reduzir o tempo de resposta no combate a incêndios em sua fase inicial. No presente estudo foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o assunto, abrangendo a concepção básica do sistema de alarme e detecção de incêndios, as vantagens operacionais do monitoramento de alarmes de incêndio pelos Centros de Operação do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina visando a redução do tempo de resposta para atendimento de ocorrências de princípios de incêndios, além dos aspectos legais da cobrança pela prestação deste serviço. Também foi realizada uma pesquisa interna, com bombeiros militares, e uma pesquisa externa, com o público em geral, com o objetivo de obter informações acerca dos conhecimentos de cada classe sobre o sistema de alarmes de incêndio. Para complementar, foi realizada uma visita a uma empresa que comercializa e instala alarmes de incêndio, com o intuito de conhecer um equipamento completo para detecção de incêndio e monitoramento de alarmes de incêndio. Uma segunda visita foi realizada junto ao coordenador das Centrais Regionais de Emergências (CRE), da Secretaria de Estado da Segurança Pública de Santa Catarina, onde foram obtidas informações acerca das tecnologias empregadas e da possível aplicabilidade do presente estudo junto às CRE. Através das pesquisas interna e externa realizadas, verificou-se um grande percentual de descrédito no sistema de alarmes de incêndio por parte de ambas as classes entrevistadas. Verificou-se que o procedimento em estudo proporciona vantagens às Organizações de Bombeiro Militar no que diz respeito à possibilidade de obtenção de recursos financeiros através da prestação deste serviço, quanto à segurança do sistema e, principalmente, quanto à redução do tempo de resposta para o atendimento de ocorrências de princípios de incêndio, o que pode ser decisivo para o sucesso destas operações. O acesso simultâneo a alarmes de incêndio e circuitos fechado de TV proporcionam uma vantagem dupla para o sistema, pois além da breve detecção de um princípio de incêndio o operador do sistema poderá visualizar o que está acontecendo no local, dimensionar o evento e enviar os recursos necessários para o local do acionamento.

**Palavras-chave:** Alarmes de incêndio. Tempo de resposta. Combate a incêndio.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama do funcionamento do sistema direto de alarme de incêndio do <i>Metropolitan Fire and Emergency Services Board</i> , de Melbourne, Austrália.....	35
Figura 2 - Detectores automáticos e manuais e central de alarmes local .....	66
Figura 3 - Interface gráfica do <i>Software</i> Supervisório IRIS .....	66
Figura 4 - Equipamento completo do Sistema Sigma 485-E - Detectores, central de alarme e <i>Software</i> Supervisório IRIS .....	67
Figura 5 - Esquema do funcionamento atual do sistema de identificação de incêndios e acionamento da resposta.....	72
Figura 6 - Esquema do funcionamento do sistema proposto de identificação de incêndios e acionamento da resposta.....	73

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparação do sistema convencional de monitoramento de alarmes de incêndio com o sistema Open Access .....	37
Gráfico 2 - Resposta a alarmes residenciais falsos em 2009 pelos departamentos de incêndio, de acordo com o tipo de alarme.....	39
Gráfico 3 - Tipos e número de ocorrências de alarmes falsos nos Estados Unidos de 1988 a 2008 .....	39
Gráfico 4 - Principais componentes causadores de alarmes falsos .....	41
Gráfico 5 – Pesquisa interna: conhecimento do sistema de alarmes de incêndio.....	52
Gráfico 6 – Pesquisa interna: confiabilidade no sistema de alarmes de incêndio. ....	53
Gráfico 7 – Pesquisa interna: importância do sistema de alarmes de incêndio.....	54
Gráfico 8 – Pesquisa interna: eficácia do sistema de alarmes de incêndio.....	55
Gráfico 9 - Você sabe como funciona o sistema de alarme de incêndio? .....	56
Gráfico 10 – Pesquisa interna: opinião com relação ao monitoramento de alarmes de incêndio. ....	57
Gráfico 11 – Pesquisa externa: conhecimento do funcionamento do sistema de alarmes de incêndio. ....	59
Gráfico 12 – Pesquisa externa: conhecimento sobre onde o sistema de alarmes de incêndio irá disparar. ....	60
Gráfico 13 – Pesquisa externa: comportamento ao ouvir um alarme de incêndios.....	61
Gráfico 14 – Pesquisa externa: confiabilidade no sistema de alarmes de incêndio. ....	62
Gráfico 15 – Pesquisa externa: importância do sistema de alarmes de incêndio. ....	63
Gráfico 16 – Pesquisa externa: instalação voluntária do sistema de alarmes de incêndio como medida preventiva.....	64

## LISTA DE ABREVIATURAS

ASE – *Alarm Signaling Equipment*

CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

CFTV – Circuito Fechado de TV

COBOM – Centro de Operações Bombeiro Militares

COPOM – Central de Operações da Polícia Militar

CRE – Centrais Regionais de Emergência

DAT – Diretoria de Atividades Técnicas

FIP – *Fire Indicator Panel*

IP – *Internet Protocol*

MCIEA – Manual de Combate a Incêndio em Edifícios Altos

MFB – *Metropolitan Fire and Emergency Services Board*

MSCIEAR – Manual de Segurança Contra Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco

NFPA – *National Fire Protection Association*

NSCI – Normas de Segurança Contra Incêndio

OBM – Organização de Bombeiro Militar

PMSC – Polícia Militar de Santa Catarina

SAMU – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SRP – *Sprinkler System*

VMA – *Valve Monitor Alarm*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>1.1 Problema</b> .....	14
<b>1.2 Objetivos</b> .....	14
1.2.1 Objetivo Geral .....	14
1.2.2 Objetivos Específicos .....	15
<b>1.3 Justificativa</b> .....	15
<b>1.4 Apresentação Geral do Trabalho</b> .....	16
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
<b>2.1. A necessidade da inovação</b> .....	18
<b>2.2 Breve histórico do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina</b> .....	19
<b>2.3 Aspectos legais da atividade de bombeiro no Brasil</b> .....	20
<b>2.4 Histórico de incêndios em edifícios</b> .....	22
<b>2.5 Sistemas de proteção contra incêndios: alarmes de incêndio</b> .....	25
<b>2.6 Fases do incêndio e tempo de resposta</b> .....	30
<b>2.7 O monitoramento de alarmes de incêndio por agentes públicos de resposta no Brasil e no mundo</b> .....	33
<b>2.8 A problemática dos alarmes falsos</b> .....	38
<b>2.9 Da arrecadação de recursos para o CBMSC através da prestação de serviços</b> .....	45
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	48
<b>3.1 Caracterização da Pesquisa</b> .....	48
<b>3.2 População e Amostra</b> .....	49
<b>3.3 Instrumentos e Procedimentos para Coleta de Dados</b> .....	50
<b>3.4 Tratamento dos Dados Obtidos</b> .....	51
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	52
<b>4.1 Pesquisa interna</b> .....	52
<b>4.2 Pesquisa externa</b> .....	58
<b>4.3 Visita técnica</b> .....	64
4.3.1 Empresa Prevenfire.....	64
4.3.2 Visita à Secretaria de Estado da Segurança Pública.....	67
<b>5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA</b> .....	71
<b>5.1 Identificação do incêndio e acionamento da resposta no modelo atual</b> .....	71

<b>5.2 Proposta de modelo de detecção de incêndio e acionamento das equipes de resposta</b>	72
<b>6 CONCLUSÃO</b>	74
<b>REFERÊNCIAS</b>	78
<b>APÊNDICE A – Formulário de pesquisa interna</b>	82
<b>APÊNDICE B – Formulário de pesquisa externa</b>	84
<b>ANEXO A – Orçamento do sistema de monitoramento de alarmes de incêndio fornecido pela empresa Prevenfire</b>	86

## 1 INTRODUÇÃO

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina atua nas mais variadas áreas da segurança pública, como atendimento pré-hospitalar, combate a incêndio, resgate veicular, prevenção de incêndios, entre outras atividades relacionadas com a proteção da vida e do patrimônio.

Segundo Aguiar Junior (2011), entre os anos de 2008 e 2010, o número de ocorrências de incêndios atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) obteve um aumento de aproximadamente 16%, passando de 5733 em 2008 para 6642 casos registrados no ano de 2010.

Todas as emergências atendidas pelo CBMSC demandam uma rápida resposta. Porém, nos incêndios, o rápido acionamento, deslocamento e início de atuação por parte das guarnições de socorro são fundamentais, tendo em vista a rápida evolução dos incêndios. O tempo é fator decisivo entre o sucesso ou o fracasso nestas circunstâncias.

Os meios de detecção de incêndios devem atuar de maneira breve, identificando o fogo assim que o mesmo se inicia, seja pela propagação da chama ou pela geração de fumaça. Quando não existem meios automáticos para a detecção de um incêndio, a verificação deste sinistro fica sujeito à percepção humana, o que pode ser imediata ou tardia.

Este trabalho realiza um estudo a respeito das vantagens do monitoramento dos alarmes de incêndio pelo Centro de Operações Bombeiro Militares (COBOM), visando proporcionar vantagens operacionais e financeiras ao CBMSC, principalmente no que diz respeito à redução do tempo de resposta em ocorrências de incêndio.

O estudo realizado apresenta uma visão geral de um novo serviço a ser prestado à sociedade pelo CBMSC, abordando os aspectos envolvidos com relação à operacionalização do sistema e dos benefícios financeiros e operacionais que poderão advir desta prática em prol da corporação.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi primeiramente realizado um levantamento bibliográfico sobre o tema, abordando a concepção básica do sistema de alarme e detecção de incêndios, as vantagens operacionais do monitoramento de alarmes de incêndio pelo COBOM visando a redução do tempo de resposta para atendimento de ocorrências de princípios de incêndios, a problemática dos alarmes falsos, além dos aspectos legais da cobrança pela prestação deste serviço. Foram realizadas duas pesquisas através de questionários eletrônicos. A primeira foi direcionada ao público interno, ou seja, bombeiros militares de Santa Catarina, e a segunda destinada ao público externo, ou seja, usuários de

edificações. As pesquisas visaram obter informações acerca dos conhecimentos de cada classe sobre o sistema de alarmes de incêndio.

Em complemento ao presente estudo, foi realizada uma visita a uma empresa que comercializa e instala alarmes de incêndio, com o objetivo de conhecer um equipamento completo para detecção de incêndio e monitoramento de alarmes de incêndio. Uma segunda visita foi realizada junto ao coordenador das Centrais Regionais de Emergências (CRE), da Secretaria de Estado da Segurança Pública de Santa Catarina, para obter informações acerca das tecnologias empregadas quanto ao monitoramento de alarmes pelos órgãos da Segurança Pública e da possível aplicabilidade do presente serviço proposto para o CBMSC junto às CRE.

Não é objeto do presente estudo os detalhes técnicos e especificações de equipamentos obrigatórios a serem empregados, mas sim conceber uma visão genérica do sistema, de seus aspectos legais e das vantagens de seu emprego.

## **1.1 Problema**

Para que a detecção de princípios de incêndios não seja dependente exclusivamente da percepção humana para o acionamento de órgãos de resposta, a instalação de sistemas de detecção automática de incêndios monitorados permanentemente pelo CBMSC pode se apresentar como uma alternativa.

A seguinte problemática direcionou o estudo do presente trabalho:

É possível e vantajoso para o CBMSC realizar o monitoramento de alarmes de incêndio?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Realizar um estudo acerca da possibilidade e da viabilidade do monitoramento de alarmes de incêndio pelo CBMSC.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar as vantagens operacionais do monitoramento de alarmes de incêndio pelo CBMSC;
- b) Avaliar as vantagens financeiras do monitoramento de alarmes de incêndio pelo CBMSC;
- c) Realizar uma pesquisa com bombeiros militares do Estado de Santa Catarina no intuito de avaliar a confiabilidade dos mesmos no sistema de alarmes de incêndio quanto à eficiência e eficácia;
- d) Elaborar uma pesquisa junto a usuários de edificações que façam uso do sistema de alarmes de incêndio, com o objetivo de avaliar a percepção daqueles quanto à confiabilidade e quanto ao funcionamento do sistema;
- e) Visitar empresas e órgãos governamentais que comercializem ou façam uso de tecnologias de monitoramento de alarmes de incêndio e;
- f) Propor uma nova concepção para o sistema de alarmes de incêndio.

### 1.3 Justificativa

Os incêndios provocam uma série de danos e prejuízos de ordem econômica, material e ambiental, além de colocarem em risco a vida humana.

O tempo de resposta é um fator decisivo para o sucesso das operações de combate a incêndio, sendo que a rápida detecção e o rápido acionamento das equipes de resposta são variáveis importantes nesse aspecto.

O tempo de detecção de um incêndio é muito variável e depende quase que exclusivamente da percepção humana.

Em notícia veiculada pelo *site* UOL Notícias foi reportado o seguinte:

Um incêndio de grandes proporções atinge um depósito de alimentos da NBF Logística, localizado na altura do nº 1.115 da rua Líbero Badaró, no bairro Pauliceia, próximo ao Corredor ABD, em São Bernardo do Campo, no limite com Diadema, no Grande ABC. O fogo começou a se espalhar pouco depois de 20h. O Corpo de Bombeiros foi acionado às 20h16. (INCÊNDIO..., 2011).

Já o *site* do jornal A Tarde On-line em reportagem intitulada “Depósito da Farmácia Santana que pegou fogo pode desabar” traz a seguinte notícia:

‘Várias vigas cederam e outras estão rachadas. A estrutura está totalmente comprometida’, assegurou o profissional, que disse ainda que o incêndio demorou para ser identificado porque não havia vigilante dentro do depósito. ‘Foram os



moradores do condomínio vizinho que viram o fogo e chamaram os bombeiros’, contou... (GOMES, 2011).

O jornal Correio Brasiliense, veiculando notícia de um possível incêndio criminoso em uma escola no dia 19/01/2011, traz o seguinte texto: “No momento do ocorrido, pelo menos uma pessoa deveria estar realizando a segurança da escola, mas o lugar estava vazio”. (LABOISSIÈRE, 2012).

Já o *site* ms24horas veicula uma notícia intitulada “Demora de viatura pode ter agravado incêndio de lojas da Treze com Mato Grosso” com a seguinte informação:

Um incêndio que ocorreu na madrugada deste sábado, destruiu seis lojas na esquina da Rua 13 de Maio com a Avenida Mato Grosso, em Campo Grande, MS. O autor do vídeo postado no Youtube fala de sua suspeita de incêndio criminoso durante a gravação e chama [sic] atenção para o fato de os Bombeiros terem enviado inicialmente apenas uma ambulância para o local. Segundo ele, a viatura da equipe de combate a incêndio só chegou depois que depois que [sic] as chamas já haviam consumido quase tudo. (RAMOS, 2012).

Com base nas notícias relatadas acima é possível verificar a importância da identificação rápida de um incêndio, justificando a necessidade da realização de um estudo para apresentar uma alternativa aos problemas decorrentes da demora na detecção de incêndios e do acionamento dos órgãos de resposta.

O monitoramento de alarmes de incêndio pelo CBMSC poderá possibilitar às guarnições que realizem seus deslocamentos aos locais corretos, com as viaturas adequadas e no menor tempo possível, não necessitando que uma pessoa venha a identificar um incêndio para então acionar as equipes de socorro.

#### **1.4 Apresentação Geral do Trabalho**

O presente trabalho está dividido em seis capítulos.

No primeiro capítulo consta a introdução do trabalho, contendo também o problema que direcionou o estudo, os objetivos gerais e específicos a serem atingidos e a justificativa do trabalho.

O segundo capítulo trata do referencial teórico, onde são abordados assuntos relacionados com o sistema de detecção e alarmes de incêndio e tempo de resposta para atendimento de ocorrências de incêndio. Também constam informações relativas a grandes incêndios ocorridos a nível mundial onde foram verificadas falhas nos sistemas preventivos contra incêndios. Ainda são abordadas questões relacionadas ao monitoramento de alarmes de incêndio por agentes públicos de resposta no Brasil e no mundo, a problemática dos alarmes

falsos e a possibilidade de arrecadação de recursos financeiros para o CBMSC através da prestação do serviço de monitoramento de alarmes de incêndio.

No terceiro capítulo constam as metodologias empregadas para a realização deste trabalho, onde são abordadas a caracterização da pesquisa, da população e da amostra. Ainda neste capítulo foram descritos os instrumentos e procedimentos de coleta de dados e o tratamento aplicado aos dados obtidos.

No quarto capítulo são descritos e discutidos os resultados das pesquisas realizadas com bombeiros militares e usuários de edificações onde estão instalados sistemas de alarmes de incêndio. Também constam os resultados obtidos após a realização de visita técnica a uma empresa que comercializa sistemas de monitoramento de alarmes de incêndio e a um órgão governamental que utiliza a tecnologia de monitoramento de alarmes.

No quinto capítulo é realizada uma análise da concepção atual do sistema de alarmes de incêndio e é proposta uma nova formatação ao mesmo, empregando o monitoramento de alarmes, utilizando como base para esta concepção as informações obtidas no referencial teórico e nas pesquisas realizadas.

O sexto capítulo é destinado à conclusão do trabalho, onde são apresentados os resultados obtidos com as pesquisas realizadas, é avaliado o alcance dos objetivos propostos inicialmente e são apresentadas algumas sugestões de estudos complementares.

Em seguida são apresentadas as referências bibliográficas que subsidiaram este trabalho e, posteriormente, constam os Apêndices A e B, onde são apresentados os formulários utilizados na pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A primeira parte deste trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica sobre os tópicos relacionados ao monitoramento de alarmes de incêndio, como aspectos legais da atividade de bombeiro no Brasil, histórico de grandes incêndios, o funcionamento do sistema de alarmes de incêndio, alarmes automáticos de incêndio e tempo de resposta, alarmes falsos e sobre a possível captação de recursos financeiros através da prestação de serviços pelo CBMSC.

### 2.1. A necessidade da inovação

Em um mundo extremamente dinâmico, onde diariamente ocorrem mudanças nos cenários políticos, sociais e tecnológicos, as organizações, sejam elas públicas ou privadas, devem acompanhar o desenvolvimento para que possam continuar a desempenhar seus papéis de forma a atender as crescentes e mutantes demandas do mundo moderno.

Neste sentido, Coltro (1996, p. 01) afirma:

As transformações sociais, políticas, e econômicas que vem se abatendo sobre as mais diversas nações do planeta, em particular a brasileira, estão promovendo um aumento considerável da competição entre os diversos agentes econômicos que compõem o tecido social destas referidas sociedades. Esta competição acirrada tem se refletido nas organizações que buscam cada vez mais se aprimorarem para estarem aptas a atuarem com sucesso, frente a seus clientes nos mais diversos segmentos de mercado.

A necessidade do acompanhamento das evoluções tecnológicas tem uma finalidade característica: a competitividade.

Ainda de acordo com Coltro (1996, p. 02):

Competitividade é entendida como o coração do sucesso ou do fracasso das organizações empresariais. A competição é responsável pela adequação das atividades de uma empresa em relação ao seu ambiente de atuação, fruto das estratégias competitivas adequadas utilizadas pelas mesmas.

Coltro (1996) afirma que a competitividade é um fator decisivo e está diretamente relacionada com o sucesso ou o fracasso das organizações. “A competição é responsável pela adaptação das atividades de uma empresa em relação ao seu ambiente de atuação, fruto das estratégias competitivas adequadas usadas pelas mesmas”. (COLTRO, 1996, p. 05).

“Uma das estratégias competitivas possíveis de ser utilizada pela empresa é a diferenciação dos seus produtos e/ou serviços”. (COLTRO, 1996, p. 05).

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, instituição pública prestadora de serviços de emergências, resgates, combate a incêndios e atividades preventivas, está inserida num contexto extremamente dinâmico, e que necessita de atualizações constantes, visando atingir seu objetivo principal de salvar e proteger vidas.

Visando manter sua competitividade no cenário atual, onde outras instituições públicas ou privadas passaram a prestar serviços semelhantes aos prestados pelo CBMSC, a inovação será o diferencial entre a perda ou a conquista de novos espaços.

Com relação à inovação dos serviços prestados pelos agentes públicos Soares (2009, p. 01) afirma:

Nos últimos anos, a questão da inovação no setor público tem despertado o interesse daqueles que se preocupam com o papel e o desempenho do aparato governamental. Com recursos cada vez mais escassos para atender as demandas crescentes da sociedade, a inovação é apontada como requisito necessário para a solução dos problemas e desafios enfrentados atualmente pela administração pública. É preciso inovar, fazer diferente, para alcançar a eficácia, eficiência e efetividade, objetivos intrínsecos na administração da coisa pública.

Para Soares (2009, p. 04) “no serviço público, a inovação é essencial para manter o Estado atualizado, com um aparelho e práticas adequados para atender aos anseios da sua sociedade, que em última análise caracteriza-se por sua razão de existir”.

Finalizando, Soares (2009, p. 10) muito bem ilustra como a inovação é encarada, tanto sob uma ótica interna quanto externa das organizações:

A inovação é um processo criativo e adaptativo, ao mesmo tempo que destrutivo. A construção do novo envolve a destruição do velho. E esta transição não é necessariamente tranqüila ou desprovida de ônus para a organização. (SOARES, 2009)

Conforme apresentado pelos autores acima, não só o setor privado carece de inovação, mas o setor público também deve se adaptar às novas tendências para se manter competitivo e bem desempenhar seu papel frente à sociedade.

## **2.2 Breve histórico do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**

Segundo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2012) “em 16 de setembro de 1919, foi sancionada pelo então Governador do Estado de Santa Catarina, Doutor Hercílio Luz, a Lei Estadual nº 1.288, que criava a Seção de Bombeiros, constituída de integrantes da então Força Pública”.

Ainda conforme Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2012) foi somente após sete anos, em 26 de setembro de 1926, que a Seção de Bombeiros da Força

Pública – hoje Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – foi inaugurada. À época dos fatos o CBMSC fazia parte do quadro da Polícia Militar de Santa Catarina.

No histórico da corporação, conforme Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2012), a Seção criada no ano de 1926 contava com um efetivo de vinte e sete Praças e um Oficial, oriundos dos Quadros da Força Pública. As primeiras instruções recebidas pela tropa recém criada datam do mesmo ano de 1926, contando com um Oficial do Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro no papel de instrutor.

Na época da criação a corporação contava com duas bombas a vapor, uma dita manual e uma manual cisterna, seis seções de escadas de assalto, uma de gancho para assalto em sacadas, dois aparelhos hidrantes de incêndio e ferramentas de sapa, o que, para a época já não era o suficiente para a atividade de bombeiros. (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2012).

A primeira descentralização da corporação ocorreu em 13 de agosto de 1958, com a instalação de uma Organização Bombeiro Militar no município de Blumenau. (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2012).

Muitos anos depois, em 2003, no dia 13 de junho, conforme a Emenda Constitucional nº 033, o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina passou a ser uma organização independente, se emancipado da Polícia Militar. Este fato proporcionou autonomia administrativa e financeira ao Corpo de Bombeiros Militar.

Segundo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2011, apud SCHPIL, 2011) no período pós-emancipação o CBMSC expandiu sua abrangência para mais de 90 municípios, atendidos por doze Batalhões de Bombeiro Militar e por mais de 2.000 homens.

### **2.3 Aspectos legais da atividade de bombeiro no Brasil**

A Constituição Federal de 1988 trata em seus artigos 42 e 144 do amparo à atividade de bombeiro em nosso país, conforme segue:

Art. 42 Os membros das Polícias Militares e Corpos de Bombeiros Militares, instituições organizadas com base na hierarquia e disciplina, são militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios.

§ 1º Aplicam-se aos militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, além do que vier a ser fixado em lei, as disposições do art. 14, § 8º; do art. 40, § 9º; e do art. 142, §§ 2º e 3º, cabendo a lei estadual específica dispor sobre as matérias do art. 142, § 3º, inciso X, sendo as patentes dos oficiais conferidas pelos respectivos governadores.

[...]

Art. 144. A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

[...]

V - polícias militares e corpos de bombeiros militares.

[...]

§ 5º - Às polícias militares cabem a polícia ostensiva e a preservação da ordem pública; aos corpos de bombeiros militares, além das atribuições definidas em lei, incumbe a execução de atividades de defesa civil.

§ 6º - As polícias militares e corpos de bombeiros militares, forças auxiliares e reserva do Exército, subordinam-se, juntamente com as polícias civis, aos Governadores dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios.

§ 7º - A lei disciplinará a organização e o funcionamento dos órgãos responsáveis pela segurança pública, de maneira a garantir a eficiência de suas atividades.

(BRASIL, 1988)

Na Constituição Estadual de Santa Catarina, em seu art. 108, constam as atribuições do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, dentre elas a de prevenção e combate a incêndios. No art. 108 da Constituição Estadual temos que:

Art. 108 – O Corpo de Bombeiros Militar, órgão permanente, força auxiliar, reserva do Exército, organizado com base na hierarquia e disciplina, subordinado ao Governador do Estado, cabe, nos limites de sua competência, além de outras atribuições estabelecidas em lei:

I – realizar os serviços de prevenção de sinistros ou catástrofes, de combate a incêndio e de busca e salvamento de pessoas e bens e o atendimento pré-hospitalar;

II – estabelecer normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio, catástrofe ou produtos perigosos;

III – analisar, previamente, os projetos de segurança contra incêndio em edificações, contra sinistros em áreas de risco e de armazenagem, manipulação e transporte de produtos perigosos, acompanhar e fiscalizar sua execução, e impor sanções administrativas estabelecidas em Lei;

IV – realizar perícias de incêndio e de áreas sinistradas no limite de sua competência;

V – colaborar com os órgãos da defesa civil;

VI – exercer a polícia judiciária militar, nos termos de lei federal;

VII – estabelecer a prevenção balneária por salva-vidas; e

VIII – prevenir acidentes e incêndios na orla marítima e fluvial.

(SANTA CATARINA, 1989)

Os incisos I e II do artigo 108 da Constituição Estadual amparam a realização da atividade de prevenção contra incêndios através do estabelecimento de normas, o que está afeto à Diretoria de Atividades Técnicas (DAT) do CBMSC.

Tais normas, que estabelecem o dimensionamento dos sistemas de segurança e demais exigências, estão compiladas nas Normas de Segurança Contra Incêndios (NSCI), regulamentadas pelo Decreto-lei Estadual nº 4.909 de 18 de outubro de 1994 e em Instruções Normativas.

Segundo Pozzan (2009, p. 19):

Estas normas têm por finalidade fixar os requisitos mínimos nas edificações e no exercício de atividades, estabelecendo normas e especificações para a Segurança Contra Incêndios no Estado de Santa Catarina, levando em consideração a proteção de pessoas e seus bens.

## 2.4 Histórico de incêndios em edifícios

O Manual de Combate a Incêndio em Edifícios Altos (MCIEA) relata uma série de incêndios que envolveram edifícios de grande altura, conceituados segundo o próprio Manual como: “Edificação que, em altura, ultrapassa o alcance do maior equipamento (autoescada e auto-plataforma elevada) existente no Corpo de Bombeiros da localidade” (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006a, p. 12-18).

Alguns dos incêndios descritos no MCIEA relatam problemas nos sistemas preventivos, conforme descrito abaixo.

- Japão (08 de fevereiro de 1982) - Uma ponta de cigarro iniciou um incêndio que matou 32 pessoas e feriu outras 34 em um Hotel de 10 pavimentos em Tóquio. Havia 355 hóspedes no hotel quando o incêndio foi descoberto no 9º pavimento. A falta de sistema de som, a tardia operação do alarme de incêndio, a total falta de sprinklers e a inexistência de funcionários treinados adequadamente, levou alguns hóspedes a ficarem presos em seus quartos no 9º pavimento e também no 10º, para onde o fogo se propagou.

[...]

- Filipinas (13 de fevereiro de 1985) - Um incêndio em um hotel de Manila, com 10 pavimentos, matou 26 pessoas. O incêndio (alegado criminoso) começou no segundo pavimento, no salão de conferência, após duas explosões. Fortes ventos fizeram com que as chamas se propagassem rapidamente por todo o hotel. [...] Fatores que contribuíram para a ocorrência do incidente: o hotel possuía inadequado sistema de alarme e compartimentação, pessoal não devidamente treinado e falta de iluminação de emergência.

- Índia (23 de janeiro de 1986) - 44 pessoas morreram em um incêndio criminoso num hotel de 10 pavimentos construído em Nova Delhi em 1982. Muitos dos 185 hóspedes tentaram escapar pelas saídas de emergência que estavam trancadas e a chave mestra só foi encontrada 2 horas e meia após o início do incêndio. O incêndio iniciou-se no salão do subsolo pouco antes das 02:00 horas. Não havia sistema de alarme de incêndio para alertar os hóspedes. O sistema de luz de emergência falhou. A fumaça espalhou-se até o 9º andar, sufocando os hóspedes nos quartos. Funcionários descobriram o fogo e, não podendo extingui-lo, fugiram em pânico, sem alertar os hóspedes. Houve uma longa demora até os bombeiros chegarem e uma deficiência no suprimento de água.

[...]

- PORTO RICO (31 de dezembro de 1986) - Um incêndio de múltiplos pavimentos no DuPont Plaza Hotel em San Juan matou 97 pessoas e feriu 146. [...] O edifício estava parcialmente protegido por sprinklers (não na área de origem do incêndio) e o sistema de alarme manual na torre do edifício não estava funcionando.

[...]

- Egito (02 de março de 1990) - Dezenove pessoas morreram e outras 70 ficaram feridas no incêndio do Sheraton Heliópolis, Cairo, Egito. [...] Não havia nenhum sistema automático de detecção ou sprinklers e a energia elétrica falhou.

[...]

- Rússia (23 de fevereiro de 1991) - Incêndio destruiu um hotel de 11 pavimentos em St. Petersburg, matando 18 pessoas (incluindo nove bombeiros) e ferindo outras 21. A despeito do fato de todos os quartos de hóspedes estarem equipados com dois detectores de calor e cada corredor possuir detectores de fumaça e um sistema de alarme contra incêndios, o fogo no 9º pavimento foi visto da rua por um motorista que ia passando pelo local. O alarme contra incêndio falhou, o que resultou naquela situação fatal. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO

DE SÃO PAULO, 2006a, p.12-18).

Conforme Gill, Negrisolo e Oliveira (2008, p. 20), “antes que ocorressem incêndios com grande perda de vidas nos Estados Unidos da América, a segurança contra incêndio, ou suas técnicas, eram difundidas com ênfase na proteção ao patrimônio”.

No Brasil, alguns grandes incêndios marcaram a história do serviço de bombeiros, alterando de maneira significativa a forma como a população e as instituições envolvidas nessa atividade passaram a atuar.

Del Carlo (2008, p. 11) ainda afirma que as tragédias ocorridas no Brasil “provocaram mudanças na legislação, nas corporações de bombeiros, nos institutos de pesquisa e, principalmente, foi iniciado um processo de formação de técnicos e pesquisadores preocupados com essa área de conhecimento”.

Entre os grandes incêndios ocorridos nos Brasil podem-se citar os que seguem abaixo.

#### a) Gran Circo Norte-Americano, Niterói, Rio de Janeiro

Segundo Gill, Negrisolo e Oliveira (2008) o incêndio no Gran Circo Norte-Americano, que ocorreu no dia 17 de dezembro de 1961 na cidade de Niterói-RJ, foi a ocorrência onde houve maiores perdas de vidas em um circo, somando 250 mortos e 400 feridos.

A ausência de sistemas preventivos contra incêndio, tais como saídas de emergência e ausência de pessoas treinadas para conter o pânico e orientar o público foram as causas principais dessa tragédia que teve origem criminosa.

#### b) Incêndio na Indústria Volkswagen do Brasil

No dia 18 de dezembro de 1970, na ala 13 da montadora de automóveis Volkswagen, na cidade de São Bernardo do Campo, um incêndio consumiu um dos prédios da produção, tendo como resultado uma vítima fatal e perda total da edificação. (Gill et al., 2008, p. 23).



### c) Incêndio no Edifício Andraus

Segundo Gill, Negrisolo e Oliveira (2008), no dia 24 de fevereiro de 1972, na cidade de São Paulo, aconteceu o primeiro grande incêndio em prédios elevados. Tratava-se de um edifício comercial e de serviços, com 31 andares e estrutura em concreto armado e acabamento em pele de vidro.

O saldo do incêndio foram 352 vítimas, sendo 16 óbitos e 336 feridos. A edificação não possuía escada de segurança e a propagação vertical das chamas foi facilitada pelo acabamento de pele de vidro da fachada. Um fator decisivo, que evitou uma tragédia maior, foi a existência de um heliponto na edificação, onde foi possível realizar o resgate de diversas vítimas. (GILL, NEGRISOLO E OLIVEIRA, 2008)

As consequências desta ocorrência foram bastante impactantes para a atividade de bombeiro no Brasil. Conforme Gill, Negrisolo e Oliveira (2008, p. 24), depois deste incêndio ocorreu a reestruturação das organizações de bombeiros, “criando-se Comandos de Corpo de Bombeiros dentro das Polícias Militares (PM), pois, até então, com exceção do corpo de bombeiros do Rio de Janeiro e de Brasília, todos eram orgânicos às PM”. Alterações na legislação vigente à época também foram propostas.

### d) Incêndio no Edifício Joelma

Prestes a comemorar o segundo ano da tragédia no Edifício Andraus, no dia 1º de fevereiro de 1974 ocorre a segunda tragédia em edifícios altos na cidade de São Paulo.

Toda a repercussão do incêndio ocorrido em 1972 não foi suficiente para provocar mudanças significativas na legislação e na consciência da população a respeito da importância da prevenção de incêndios, conforme afirmam Gill, Negrisolo e Oliveira (2008, p. 24), que, apesar das muitas movimentações de alguns segmentos da sociedade e de bombeiros “indicando necessidades de reformulação quer na legislação quer no corpo de bombeiros (em especial de São Paulo), e sem que houvesse sido produzido ainda quaisquer efeitos, ocorre o segundo grande incêndio, o do Edifício Joelma”.

Segundo Gill, Negrisolo e Oliveira (2008), o Edifício Joelma possuía estrutura de concreto armado e com fachada tradicional, possuindo 23 andares de estacionamentos e escritórios. Assim como o Edifício Andraus, o Edifício Joelma não possuía escada de segurança.

O saldo do incêndio foram 179 mortos e 320 feridos. Durante a ocorrência, pessoas desesperadas se projetaram pela fachada do prédio, numa tentativa desesperada de fuga. (GILL, NEGRISOLO E OLIVEIRA, 2008).

Mais uma vez o despreparo por parte de todos os responsáveis envolvidos foi evidenciado, conforme afirma Gill, Negrisoló e Oliveira (2008, p. 25):

Muitos ocupantes do edifício pereceram no telhado, provavelmente buscando um escape semelhante ao que ocorrera no edifício Andraus.

Somado ao incêndio do edifício Andraus, pela semelhança dos acontecimentos e proximidade espacial e temporal, o incêndio causou grande impacto, dando início ao processo de reformulação das medidas de segurança contra incêndios.

Ainda durante o incêndio, o comandante do corpo de bombeiros da cidade de São Paulo, munido dos dados que embasavam os estudos da reorganização desse corpo de bombeiros, revela à imprensa as necessidades de aperfeiçoamento da organização.

Mostram-se, portanto, igualmente falhos e despreparados para esse tipo de evento, os poderes municipal e estadual. O primeiro por deficiências em sua legislação e por descuidar do corpo de bombeiros, pelo qual era responsável solidariamente com o Estado. O segundo pelas deficiências do corpo de bombeiros.

Conforme verificado, grandes incêndios ocorreram em diversos países, entre eles o Brasil, tendo muitas vezes trágicos saldos de perdas de vidas e patrimônios. Grande parte das perdas ocorreu devido à ausência ou inoperância dos sistemas de proteção passiva e ativa contra incêndio das edificações atingidas.

## **2.5 Sistemas de proteção contra incêndios: alarmes de incêndio**

Segundo a National Fire Protection Association (1999, tradução nossa), no item A-1-2.1, o sistema de alarmes de incêndio deve ser projetado, instalado e mantido visando prover a indicação e alerta de condições anormais de incêndio. O sistema deve alertar os ocupantes de edificações e equipes de socorro em um tempo adequado para permitir que os ocupantes desloquem-se para um local seguro e para que as operações de resgate aconteçam. O sistema de alarmes de incêndio deve fazer parte de um plano de segurança que inclui uma combinação de prevenção, proteção, evacuação e outras condições particulares para cada edificação.

O Manual de Combate a Incêndio em Edifícios Altos (MCIEA) conceitua os sistemas de proteção contra incêndios como:

Os sistemas de proteção contra incêndios são aqueles disponíveis na edificação, ou mesmo que fazem parte dela, com o objetivo de permitir o abandono seguro do local pela população do prédio, de reduzir a velocidade de propagação do fogo, de permitir à própria população do prédio combater o fogo através de brigadas de incêndio, de conter o fogo em um espaço onde ainda é possível ao Corpo de Bombeiros combatê-lo e facilitar o trabalho do Corpo de Bombeiros.

Vários desses sistemas podem e devem ser utilizados pelas equipes de bombeiros durante o combate. Em alguns casos podem ser essenciais ao sucesso dos trabalhos, havendo necessidade dos bombeiros conhecerem e saber como utilizar tais sistemas. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006a, p. 20).

O Manual de Segurança Contra Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco (MSCIEAR) traz as seguintes finalidades dos sistemas de segurança contra incêndio:

Toda edificação por força legal deve ser dotada de medidas de segurança contra incêndio visando os seguintes objetivos: a) proporcionar um nível adequado de segurança aos ocupantes de uma edificação em casos de incêndio; b) possibilitar a saída dos ocupantes da edificação em condições de segurança, evitando perdas de vida; c) minimizar as probabilidades de propagação do fogo e riscos ao meio ambiente; d) minimizar os danos ao patrimônio; e e) facilitar as ações de socorro público.

As medidas de segurança contra incêndio nas edificações devem ser utilizadas inicialmente pelos ocupantes do prédio e secundariamente pelas guarnições externas do socorro público. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006b, p.1).

De acordo com as NSCI, entre os sistemas de segurança a serem exigidos nas edificações encontram-se: proteção por extintores, sistema hidráulico preventivo, saídas de emergência, elevador de emergência, dispositivos para ancoragem de cabos, sistemas de proteção contra descargas atmosféricas, iluminação de emergência, sistema de alarme e detecção, sistema de chuveiros automáticos, sistema fixo de gás carbônico, entre outros. (SANTA CATARINA, 1994)

Segundo o MSCIEAR o “sistema de alarme contra incêndios consiste num dispositivo elétrico destinado a produzir sons de alerta aos ocupantes de uma edificação, por ocasião de uma emergência qualquer acionado manualmente pelos usuários”. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006b, p.41)

Araújo e Silva (2008, p. 201) afirmam:

A proposta conceitual do sistema de detecção e alarme de incêndio (SDAI) é detectar o fogo em seu estágio inicial, a fim de possibilitar o abandono rápido e seguro dos ocupantes do edifício e iniciar as ações de combate ao fogo, evitando assim a perda de vidas, do patrimônio e também evitar contaminação do meio ambiente.

Martin (2000, apud FINLEY JR, 2001, tradução nossa) afirma que, talvez depois da substituição dos equipamentos de combate a incêndio tracionados por cavalos por equipamentos motorizados, nenhuma outra invenção teve um efeito tão profundo na segurança contra incêndios como os detectores de fumaça residenciais.

Segundo Molin e Ohlsson ([199-?], tradução nossa), a principal função do sistema de alarme é detectar quando algo fora do comum ocorrer como, por exemplo, um incêndio ou

um princípio de incêndio, e gerar um alarme. Quando isto acontece, o sistema de alarme de incêndio executa as medidas apropriadas, tais como, alertar as pessoas na edificação através de alarmes sonoros e de texto, acionando os sistemas de extinção e as brigadas de combate automaticamente.

Ainda segundo Molin e Ohlsson ([199-?], tradução nossa), as informações sobre cada alarme, tais como hora, local de detecção ou de textos informativos podem ser apresentados às equipes de combate a incêndios e a outros usuários.

O MSCIEAR descreve o funcionamento do sistema de alarmes de incêndio da seguinte maneira: segundo a forma de acionamento, o sistema pode ser manual, quando acionado por meio de acionadores manuais (acionado pelo elemento humano), ou automáticos, quando acionado por dispositivo sensível a fenômenos físico-químicos (sistemas de detecção automática de incêndio – detectores de fumaça, temperatura ou de chama). Em síntese, os acionadores – automáticos ou manuais – disparam sinais provenientes dos sistemas de detecção. Estes sinais são enviados a uma central, que os processa e converte em indicadores sonoros (sirenes) ou audiovisuais (sirenes e luzes piscantes tipo *stroble*) além de controlar todos os demais componentes do sistema de combate a incêndio. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006b, p.41).

Quanto aos componentes de um sistema de alarme o MSCIEAR relaciona os seguintes:

- a) central – central – equipamento destinado a processar os sinais provenientes dos circuitos de detecção, a convertê-los em indicações adequadas e a comandar e controlar os demais componentes do sistema;
- b) baterias de alimentação do sistema – fonte de alimentação autônoma da energia fornecida pela Concessionária de Serviço Público proporcionada por meio de baterias de acumuladores;
- c) circuitos de detecção – circuitos de detecção – circuito no qual são instalados os detectores automáticos, acionadores manuais ou quaisquer outros tipos de sensores pertencentes ao sistema;
- d) detector automático de incêndio – dispositivo destinado a operar quando influenciado por determinados fenômenos físicos ou químicos que precedem ou acompanham um princípio de incêndio;
- e) detector de temperatura - dispositivo destinado a atuar quando a temperatura ambiente ou o gradiente da temperatura ultrapassa um valor predeterminado;
- f) detector de fumaça - dispositivo destinado a atuar quando ocorre presença de partículas ou gases, visíveis ou não, e de produtos de combustão;
- g) detector linear - dispositivo destinado a atuar quando ocorre a presença de partículas e gases, visíveis ou não, e de produtos de combustão, ou a variação anormal de temperatura ao longo da linha imaginária de detecção, no caso de sistemas óticos com transmissor e receptor, ou ao longo de uma linha física de sensoriamento que pode ser instalada reta ou curvada para passar pela área, de tal maneira que supervisione os pontos de maior periculosidade na menor distância possível;
- h) detector de chama - dispositivo destinado a atuar em resposta a uma radiação de energia, dentro ou fora do espectro visível, resultante de um princípio de incêndio dentro da sua área de captação;

- i) acionador manual – dispositivo destinado a transmitir a informação de um princípio de incêndio, quando acionado por uma pessoa (chamado também de botoeira quebra-vidro);
- j) avisador – dispositivo previsto para chamar a atenção de todas as pessoas dentro de uma área em perigo, controlado pela central;
- l) indicador sonoro – dispositivo destinado a emitir sinais acústicos (sirene);
- m) indicador visual – dispositivo destinado a emitir sinais visuais (luminoso);
- e
- n) avisador sonoro e visual de alerta – dispositivo que emite sinais sonoros e visuais de alerta combinados. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006b, p.41-44).

Já de acordo com as NSCI, no Art. 406, que trata dos sistemas de alarme e detecção, a concepção básica do sistema é a seguinte: central (quadro geral de supervisão e alarme), detectores automáticos, acionadores manuais, fonte de alimentação (carregador e bateria) e indicadores sonoros e visuais. (SANTA CATARINA, 1994).

Ainda conforme o Decreto 4.909, as edificações onde é exigido o sistema de alarme de incêndio são:

- Art. 13 - Nas edificações RESIDENCIAIS PRIVATIVAS multifamiliares:  
[...]  
VI - Com mais de 20 m de altura será exigido Sistema de Alarme, Iluminação de Emergência e Sinalização para Abandono do Local;  
[...]
- Art. 14 - Nas edificações RESIDENCIAIS COLETIVAS:  
[...]  
VII - Com 3 ou mais pavimentos ou área igual ou superior a 750m<sup>2</sup>, será exigido Sistema de Alarme e Sinalização para Abandono de Local;  
[...]
- Art. 15 - Nas edificações RESIDENCIAIS TRANSITÓRIAS:  
[...]  
IX - Excetuando-se as edificações isoladas com um pavimento ou duplex, será exigido Detector de Incêndio e Sistema de Alarme;  
[...]
- Art. 16 - Nas edificações COMERCIAIS:  
[...]  
VII - Com área igual ou superior a 750m<sup>2</sup>, deverão dispor de Sistema de Alarme, Sinalização para Abandono de Local e Iluminação de Emergência nos ambientes, nas áreas de circulação e nas saídas de emergência;  
[...]
- Art. 17 - Nas edificações INDUSTRIAIS:  
[...]  
IV - Com mais de 750 m<sup>2</sup> de área total construída será exigido: Sistema de Iluminação e Emergência; Sinalização que auxilie o Abandono de Local; e Sistema de Alarme;  
[...]
- Art. 18 - Nas edificações MISTAS:  
[...]  
VII - Com área total construída igual ou superior a 750 m<sup>2</sup>, será exigido Sistema de Alarme e Sinalização para Abandono do Local;  
[...]
- Art. 19 - Nas edificações PÚBLICAS:  
[...]  
VI - Com área total construída igual ou superior a 750 m<sup>2</sup>, será exigido Sistema de Alarme, Iluminação de Emergência e Sinalização para Abandono do Local;  
[...]

Art. 20 - Nas edificações ESCOLARES:

[...]

VII - Com área total construída, superior a 1.500 m<sup>2</sup>, será exigido Sistema de Alarme; Sinalização que auxilie o Abandono do Local e Iluminação de Emergência, nas salas e nas circulações, com exceção das edificações onde a sala de aula possua saída diretamente para o exterior.

[...]

Art. 21 - Nas Edificações HOSPITALARES; Laboratórios e similares:

[...]

V - Com 750 m<sup>2</sup> ou mais, deverão dispor de Sinalização que auxilie o Abandono do Local, Detectores de Incêndio, Iluminação de Emergência e Sistema de Alarme;

[...]

VI - Independente da área total construída deverá haver Sistema de Alarme e Iluminação de Emergência nos corredores, escadas de serviço e em locais de reunião de pessoas;

[...]

Art. 22 - Nas EDIFICAÇÕES GARAGENS:

[...]

XII - Com mais de um pavimento ou área total construída igual ou superior a 750 m<sup>2</sup> devem dispor de Sistema de Alarme e Iluminação de Emergência;

[...]

Art. 23 - Nas edificações destinadas à REUNIÃO DE PÚBLICO ou estabelecimentos para Reunião de Público instalados em edificações com outros fins:

[...]

VIII - Com 4 ou mais pavimentos ou área total construída superior a 750 m<sup>2</sup>, devem dispor de Detectores de Incêndio e Sistema de Alarme;

[...]

Art. 24 - Nas edificações ESPECIAIS:

[...]

VI - Com 3 ou mais pavimentos ou área total construída igual ou superior a 750 m<sup>2</sup>, deverão dispor de Sinalização que auxilie o Abandono de Local, Sistema de Alarme e Iluminação de Emergência. (SANTA CATARINA, 1994, p. 9).

Já o Capítulo XIV das NSCI, trata especificamente do Sistema de alarme e detecção, sua concepção e detalhes do projeto. (SANTA CATARINA, 1994).

Na Seção V do mesmo capítulo estão previstos os requisitos do acionamento do sistema de alarmes, conforme segue:

“Art. 417 - Os acionadores do sistema serão do tipo Quebra-vidro “Push Button”, em cor vermelha e terão inscrição instruindo o seu uso”. (SANTA CATARINA, 1994, p. 70).

Já nos artigos 420 a 424 das NSCI existe a previsão de uso de sistemas de alarmes automatizados em situações especiais, conforme segue:

Art. 420 - O sistema deverá ser automatizado, através de detectores, quando tratar-se de locais isolados ou para riscos especiais, tais como: porões, casas de máquinas, casas de bombas, cabine de transformadores, depósitos e similares e edificação com carga de fogo superior a 120 Kg/m<sup>2</sup>.

Art. 421 - Quando automatizado, o sistema deverá estar interligado ao sistema de alarme e terminar na central de sinalização;

Art. 422 - Os detectores serão selecionados em conformidade com a geometria do ambiente, desenvolvimento do provável processo de combustão, da ventilação do ambiente, da atmosfera local, do espaço ocupacional e da área de proteção.

Parágrafo único - A distribuição de detectores será procedida de modo a não

existirem áreas brancas.

Art. 423 - Os detectores serão distribuídos por pavimentos ou áreas setorizadas, de modo a permitir a imediata localização do início de incêndio.

Art. 424 - A fiação que atende aos detectores deverá correr em eletroduto rígido, podendo ser instalada junto a fiação do sistema de alarme. (SANTA CATARINA, 1994, p. 70).

De acordo com Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2011) na Instrução Normativa nº 012/DAT/CBMSC – Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio (Instrução em estudo) – que atualmente está sendo avaliada e sujeita à aprovação pela DAT, em seu item 4.5.1.1.1. está prevista a possibilidade de instalação da central de alarmes de incêndios em quartéis do Corpo de Bombeiros Militar, o que vai perfeitamente ao encontro do objetivo do presente trabalho.

Na impossibilidade devidamente comprovada no processo, a central deverá ser instalada junto à sala de controle, sala de segurança, quartel de bombeiro, portaria principal ou outras áreas aprovadas pela instituição, devendo ser previsto um painel repetidor próxima a entrada da edificação. (SANTA CATARINA, 2011, p. 04)

Conforme abordado acima, os sistemas de proteção contra incêndios são empregados e exigidos não só no Estado de Santa Catarina. Os alarmes de incêndio têm previsão legal de sua exigência na legislação estadual e mostram-se uma ferramenta eficaz na detecção de um princípio de incêndio quando utilizados de maneira adequada.

## **2.6 Fases do incêndio e tempo de resposta**

Segundo Seito (2008) o incêndio, em sua maioria, inicia pequeno e descreve sua evolução de acordo com uma curva padrão, que possui três fases distintas: a primeira fase, que é o incêndio incipiente, com um crescimento lento, com duração de cinco a vinte minutos até a ignição. Na fase inicial, o incêndio está restrito a um foco, representado pelo primeiro material ignizado e pelos possíveis materiais em suas adjacências. Nessa fase a temperatura do ambiente sofre uma elevação gradual, onde se inicia a segunda fase, caracterizada pelas chamas que começam a crescer, aquecendo o ambiente.

Ainda segundo Seito (2008), quando a temperatura do ambiente atinge uma temperatura próxima dos 600°C, todo o ambiente é tomado por gases e vapores combustíveis, desenvolvidos em virtude da queima dos combustíveis sólidos. Já a terceira fase do incêndio é caracterizada pela redução gradual da temperatura ambiente, devido ao consumo total dos combustíveis.

Segundo Mitidieri (2008, p.60);

A probabilidade de o incêndio passar da fase inicial para a fase de inflamação

generalizada, isto é, a probabilidade de o foco de incêndio evoluir até atingir a inflamação generalizada caracteriza o risco de crescimento do incêndio. Durante esta segunda fase, os gases quentes e fumaça gerados no local de origem podem ser transferidos para outros ambientes, dentro do próprio edifício, por meio das aberturas de comunicação entre eles. Em função da alta temperatura, o fogo se propagará para esses ambientes com maior rapidez, e os materiais combustíveis ali existentes também se queimarão com rapidez e intensidade maiores, se comparadas ao ambiente de origem.

Para Seito (2008), quando o sistema de detecção, o combate ao incêndio e a consequente extinção do mesmo acontecerem na primeira fase do fogo, são grandes as probabilidades de sucesso da operação.

Martin e Peris (1982 apud MITIDIARI, 2008) relacionaram as fases do incêndio com os materiais combustíveis e suas características de reação ao fogo. Os autores relacionaram a primeira fase do incêndio com uma fonte localizada e um calor desenvolvido limitado. Já na segunda fase do incêndio os referidos autores mencionam a propagação do incêndio, das chamas e a transmissão de calor.

Conforme o *U.S. Fire Administration* (2006, tradução nossa), o tempo de resposta para atendimento de um incêndio envolve várias etapas como a ignição, combustão, identificação, ativação do serviço de emergência, processamento da chamada e despacho, resposta da guarnição ao acionamento, deslocamento, chegada no local e montagem dos estabelecimentos de combate a incêndios, deslocamento da guarnição de combate até o foco do incêndio, combate ao fogo propriamente dito e extinção do incêndio.

Ainda, de acordo com o *U.S. Fire Administration* (2006, tradução nossa), dependendo da carga de combustível presente e de outras condições, um incêndio pode evoluir por algum tempo antes de ser detectado. A detecção do incêndio ocorre quando alguém percebe o fogo e toma medidas para mitigar a situação (por exemplo, acionando o departamento de incêndios ou combatendo o fogo com extintores). Independentemente se o incêndio foi combatido ou não, o acionamento do sistema de emergência pode demorar vários minutos após a detecção do início do fogo. No caso de incêndios criminosos o acionamento das equipes de resposta pode ser ainda mais retardada, de forma intencional.

Em uma pesquisa realizada pelo *U.S. Fire Administration* (2006, tradução nossa), verificou-se que entre meia-noite e seis horas da manhã, o tempo de resposta a chamados de incêndio foram maiores que em outros horários do dia. Segundo este estudo, o tempo de resposta maior era esperado, porque os bombeiros tentem a estar dormindo neste horário, além de ser mais difícil de enxergar a noite, o que dificulta a condução dos veículos de emergência.



Segundo o Manual de Estratégia e Tática de Combate a Incêndio (METCI):

A eficiência do atendimento do Bombeiro está proporcionalmente ligada ao tempo de resposta ao chamado de emergência. Quanto menor o tempo que a viatura levar para chegar ao local incendiado, maior será a possibilidade de sucesso na deflagração do incêndio e salvamento de vítimas. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006c, p.15).

Já no Manual de Combate a Incêndio em Indústrias (MCII), alguns fatores que podem influenciar na diferenciação dos incêndios em indústrias, aumentando em muito a possibilidade de uma explosão ou qualquer outro sinistro são: o tempo decorrido do início do fogo ao combate inicial (tempo de resposta) e tempo decorrido do início do fogo até a chegada do socorro do Corpo de Bombeiros. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006d)

Corroborando, o MCIEA relata que “quanto mais rapidamente o fogo for descoberto, correspondendo a um estágio mais incipiente do incêndio, tanto mais fácil será controlá-lo; além disso, tanto maiores serão as chances dos ocupantes do edifício saírem sem sofrer qualquer injúria”. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006a, p. 25).

Segundo Moran (2012, tradução nossa), gerente executivo do *Queensland Fire & Rescue Service*, da Austrália, todos os edifícios daquele país devem ser construídos de acordo com o Código de Construção da Austrália. Este código determina como as edificações devem ser construídas e especifica os requisitos de segurança a serem exigidos, incluindo aqueles requeridos para sistemas de alarme de incêndio. O código também detalha quais os edifícios são obrigados a terem seus alarmes monitorados que são, entre outros: hospitais; abrigos para pessoas de terceira idade; edificações residenciais transitórias de 3 pavimentos ou mais, albergues e soluções alternativas (um edifício que não atende completamente o código nas circunstâncias normais, e, como resultado, sofre rigorosa avaliação por um engenheiro de incêndios).

Ainda segundo Moran, (2012, tradução nossa), na Austrália, o monitoramento de alarmes de incêndios deve cumprir a Norma Australiana 1670.3. O sistema de chamadas é conectado a um Centro de Despacho de Incêndios. No Estado de Queensland existem 7 Centros de Comunicação de Incêndios (conhecidos como *Firecom*), que são Centros de Despacho de Incêndios. No caso de um alarme ser recebido na *Firecom*, um processo automatizado realiza o acionamento das estações de bombeiros mais próximas para atenderem ao chamado.

Moran (2012, tradução nossa) ainda relata que, segundo seus conhecimentos, todas as instalações Australianas que têm um sistema de alarme de incêndios são monitoradas por um centro de comunicação.

Quanto à redução do tempo de resposta das equipes de bombeiros em virtude do monitoramento dos alarmes de incêndio, Moran (2012, tradução nossa) afirma que é evidente que os tempos de resposta são melhorados para instalações monitoradas já que isso auxilia nos seguintes aspectos:

- Acionamento do socorro mesmo em instalações não ocupadas;
- Evita a demora para que as pessoas localizem o incêndio e julguem ser necessário o acionamento das brigadas;
- Reduz o tempo enquanto a informação é repassada ao centro de despacho de socorro (o sistema de monitoramento fornece automaticamente para onde a equipe deve se deslocar) e;
- Diminui o risco de que os ocupantes estejam dormindo e ignorem os alertas de evacuação.

## **2.7 O monitoramento de alarmes de incêndio por agentes públicos de resposta no Brasil e no mundo**

De acordo com as fontes pesquisadas, não houve relatos do monitoramento de alarmes de incêndio por Organizações de Bombeiro Militar no Brasil, ou seja, nenhum Corpo de Bombeiros Militar monitora ou tem acesso instantâneo aos alarmes de incêndios de edificações.

A nível mundial, algumas referências encontradas relatam a existência deste tipo de serviço.

Segundo a National Fire Protection Association (1999, tradução nossa), a norma NFPA 72 *National Fire Alarm Code*, prevê em seu item 5-2.6.1.1 que os alarmes de incêndios acionados manualmente ou por detectores automáticos de incêndio, que o acionamento do sistema de sprinkler ou acionamento de outros sistemas ou equipamentos de combate a incêndios devem ser considerados como alarmes de incêndios.

O sistema de alarmes de incêndio, em situações definidas pela própria norma, deve ser monitorado por uma estação central que, ao receber um acionamento, deve imediatamente acionar o departamento de incêndios mais próximo. Tal transmissão do alarme para o departamento de incêndios somente não deverá ocorrer quando o acionamento do

alarme se der em virtude de testes previamente agendados e realizados no sistema. (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, 1999, tradução nossa)

Ainda de acordo com a National Fire Protection Association (1999, tradução nossa), no item 5-3.6.3, a indicação de um incêndio através de um alarme deve ser prontamente retransmitida para os órgãos públicos de combate a incêndios ou outras agências definidas pelas autoridades jurisdicionais locais, indicando qual edificação ou que grupo de edificações onde o alarme de incêndios foi acionado.

No item A-5-2.6.1.1(1), da mesma norma, a terminologia “imediatamente” diz respeito a um intervalo de tempo máximo de 90 segundos entre a recepção do sinal do alarme de incêndio pela central de monitoramento e o acionamento do departamento de incêndio. (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, 1999, tradução nossa).

No item 8-4.3.2 da mesma norma (National Fire Protection Association, 1999, tradução nossa), é permitido às centrais de monitoramento a verificação do alarme antes do acionamento do departamento de incêndio, desde que o tempo de acionamento da resposta não exceda os 90 segundos previstos.

No que diz respeito ao acesso aos sistema de alarmes de incêndio por parte de agentes públicos de resposta National Fire Protection Association (1999, tradução nossa) apresenta a conceituação do sistema de alarmes de incêndio auxiliar, que é um sistema conectado a um sistema municipal de alarmes de incêndio, que transmite estes alarmes ao centro de comunicação do serviço de incêndio municipal. Este sistema auxiliar funciona com os mesmos equipamentos e da mesma maneira que os alarmes manuais acionados pelas caixas de alarme de incêndio existentes nas vias públicas.

Uma das agências públicas a nível mundial que tem acesso aos alarmes de incêndio das edificações é o *Metropolitan Fire and Emergency Services Board* (MFB), da cidade de Melbourne, capital do estado de Victória, na Austrália.

Segundo Metropolitan Fire and Emergency Services Board (2012, tradução nossa), esta agência de resposta conta com um dos melhores tempos de resposta a emergências e, conseqüentemente, atinge altos percentuais de confinamento de incêndios ao seu local de origem.

No que diz respeito ao monitoramento de alarmes de incêndio, o MFB conta com um sistema direto de alarme de incêndio.

As edificações que possuem o sistema direto de alarme de incêndio contam com sistemas de detecção automática de incêndios. Pequenos grupos de detectores são conectados a um Painel Indicador de Incêndio (*Fire Indicator Panel – FIP*), separados em circuitos ou

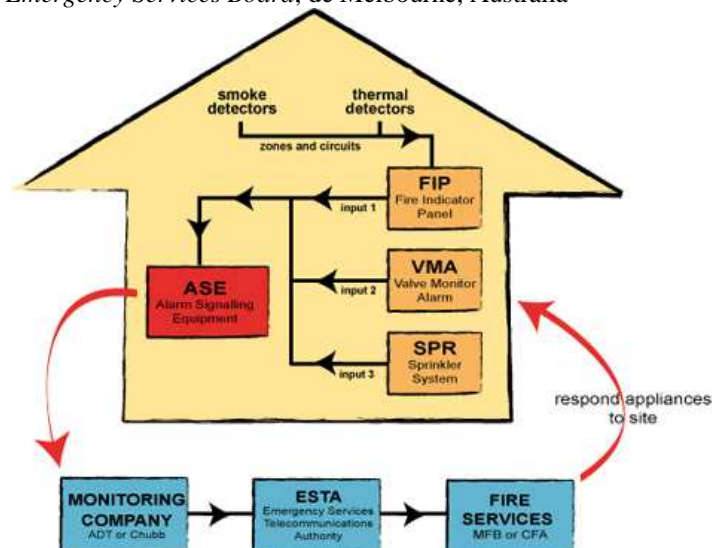
zonas. Sistemas mais complexos contam com outros equipamentos, como o sistema de *sprinkler* (*Sprinkler System – SRP*) e alarmes monitores de válvulas do sistema hidráulico (*Valve Monitor Alarm – VMA*), que, juntamente com o Painel Indicador de Incêndio, são interligados ao Equipamento de Sinalização de Alarme (*Alarm Signaling Equipment – ASE*).

Quando da ativação do sistema de alarmes de incêndio, o Equipamento de Sinalização de Alarme (ASE) envia um sinal direto à central de despachos de emergências do Estado de Victoria, via provedor de monitoramento, e então as equipes de resposta serão deslocadas de acordo com a necessidade. O provedor de monitoramento do alarme automático de incêndios é fornecido pelas empresas ADT ou Chubb.

Segundo a ADT Security (2012, tradução nossa) quando ocorre uma disparo do alarme de incêndios, o equipamento de sinalização de alarme (ASE) transmite simultaneamente os dados do local do incêndio para os departamentos de incêndio, via centro de monitoramento. Quando esta situação ocorre, o departamento de incêndio responde ao chamado e o centro de monitoramento entra em contato com o proprietário/ocupante da edificação para informar sobre o incidente.

A Figura 1 demonstra esquematicamente o funcionamento do sistema direto de alarme de incêndio do MFB.

Figura 1 - Diagrama do funcionamento do sistema direto de alarme de incêndio do *Metropolitan Fire and Emergency Services Board*, de Melbourne, Austrália



Fonte: Metropolitan Fire and Emergency Services Board (2012)

A proteção da vida é o principal objetivo do sistema direto de alarme de incêndio, promovendo uma rápida resposta à uma potencial situação de risco. Nos últimos cinco anos,

não houve mortes em edificações onde o sistema de alarmes de incêndio automáticos estava operando corretamente. (METROPOLITAN FIRE AND EMERGENCY SERVICES BOARD, 2012, tradução nossa).

Outro ponto positivo do sistema de monitoramento de alarmes de incêndio apontado pelo Metropolitan Fire and Emergency Services Board (2012, tradução nossa), é a proteção da propriedade e do meio ambiente, pois o sistema minimiza os danos causados pelo fogo e outros materiais perigosos, assim diminuindo gastos de tempo e dinheiro. Outra afirmação realizada a respeito das vantagens do sistema de alarmes automáticos, é que companhias de seguro também incentivam o uso deste, reduzindo o valor das apólices.

Outro departamento de incêndio que faz uso do mesmo sistema direto de alarme de incêndio é o *New South Wales Fire Brigades*, do estado de New South Wales, Austrália. Existem quatro centros de comunicação no estado, localizados em Sydney, Newcastle, Wollongong e Katoomba, os quais recebem chamadas de emergência do estado, que incluem ligações pelo telefone de emergência e chamadas do sistema de alarmes automáticos de incêndio. (NEW SOUTH WALES FIRE BRIGADES, 2012, tradução nossa).

Segundo Moran (2012, tradução nossa), no estado de Queensland, na Austrália, o monitoramento de alarmes de incêndio pelos departamentos de incêndio também ocorre.

O *Wheaton Fire Department*, da cidade de Wheaton, no Estado de Illinois, nos Estados Unidos da América, não só faz uso da tecnologia de monitoramento de alarmes de incêndio automáticos, como também obriga as edificações a conectarem seus sistemas automáticos de alarmes de incêndio à central de monitoramento local, fornecido pela empresa *Chicago Metro Fire Prevention Company* e com um custo mensal de 85 dólares por alarme monitorado. (WHEATON FIRE DEPARTMENT, 2012, tradução nossa).

Outra localidade que exige que todos os sistemas automáticos de alarmes de incêndio sejam monitorados pelos departamentos de incêndio é a de Claremont, no Estado de New Hampshire, nos Estados Unidos da América. A única exceção é para as habitações com uma ou duas famílias. (CLAREMONT FIRE DEPARTMENT, 2012, tradução nossa).

Já no Canadá, a empresa *Fire Monitoring of Canada Inc.*, realiza o monitoramento de alarmes de incêndio. Esta empresa disponibiliza o sistema *Open Access*® de monitoramento. Tal sistema, ao receber um sinal de acionamento automático de alarme de incêndio, eletronicamente retransmite o sinal do alarme para o departamento de incêndio local (FIRE MONITORING OF CANADA INC, 2012, tradução nossa).

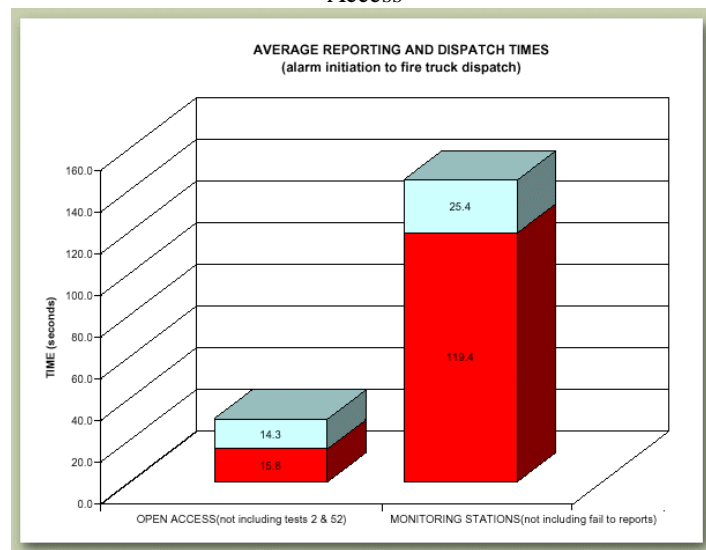
De acordo com *Fire Monitoring Technologies International* (2012, tradução nossa), o sistema *Open Access*® promove a transmissão de dados entre o sistema de alarme

automático de incêndio e os sistemas utilizados pelas centrais de emergência. O sistema *Open Access*® trata-se de uma iniciativa público-privada, em parceria com a indústria de alarmes, visando acionar os departamentos de incêndio de forma mais rápida e confiável, diminuindo a probabilidade de erros humanos e promovendo uma diminuição das perdas ocasionadas por incêndios através da redução do tempo de resposta dos departamentos de incêndio.

Hare (2001, tradução nossa), em seu estudo *New Study Shows Dramatic Reduction in Fire Response Times*, comparou quanto tempo o sistema convencional de monitoramento de alarmes de incêndio por empresas especializadas leva para acionar uma equipe de resposta e quanto tempo o sistema de transmissão direto de alarmes de incêndio *Open Access*® leva desde o recebimento do sinal até o despacho de viaturas. O autor concluiu que o sistema *Open Access*® reduz o tempo de resposta das equipes de emergência em cerca de 114 segundos no que diz respeito ao recebimento do sinal do alarmes de incêndios até o despacho da viatura de combate a incêndios.

O Gráfico 1 demonstra os resultados obtidos por Hare, onde o autor encontrou um tempo de resposta médio de 30,1 segundos para o sistema direto de alarmes de incêndio *Open Access*®, enquanto que o monitoramento convencional, com acionamento através de uma empresa de monitoramento, obteve um tempo de resposta médio de 144,8 segundos.

Gráfico 1 - Comparação do sistema convencional de monitoramento de alarmes de incêndio com o sistema Open Access



Fonte: Hare (2001)

## 2.8 A problemática dos alarmes falsos

Ao implementar a rotina de monitoramento de alarmes pelo COBOM, um dos problemas que nos vêm à mente é a questão dos alarmes falsos.

Um abrangente estudo sobre o tema foi realizado por Marty Ahrens, da NFPA, no ano de 2011, intitulado *Unwanted Fire Alarms: A Problem for the Fire Service and the Public*.

No referido estudo a autora busca identificar as principais causas de alarmes falsos de incêndio residenciais e faz uma análise das implicações desta situação.

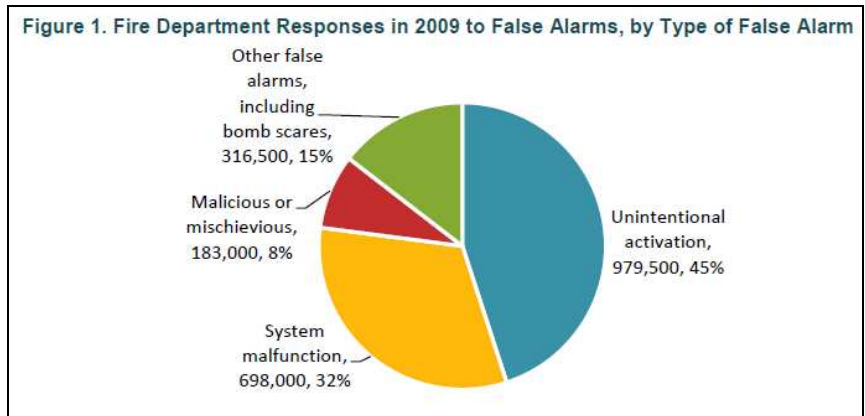
O trabalho Ahrens (2011) demonstra a falta de credibilidade do sistema de alarmes de incêndio por parte do público em geral, quando cita que uma criança de oito anos respondeu que quando o alarme de incêndio dispara ela tem que aumentar o volume da televisão. A autora também comenta que muitos de nós, quando estivemos em edificações públicas e o alarme de incêndio dispara, acabamos ouvindo a frase: “não se preocupe”.

Ao mesmo tempo, a autora comenta a respeito de um alarme de incêndio que foi desativado e não foi imediatamente transmitido ao departamento de incêndio da Pennsylvania em 1997, levando à morte 10 pessoas.

Segundo a autora, as respostas desnecessárias a alarmes falsos trazem uma série de complicações para os departamentos de incêndio, como necessidade de pessoal, consumo de combustível, equipamentos, riscos e, em casos extremos, até a morte de bombeiros. Nos últimos 10 anos, segundo alguns estudos verificados pela autora, ocorreram 29 fatalidades envolvendo bombeiros que estavam em atendimento de alarmes falsos.

No mesmo artigo foi realizado um levantamento acerca do número de alarmes falsos residenciais emitidos nos Estados Unidos. A NFPA estima que em 2009, os departamentos de incêndio dos Estados Unidos atenderam um total de 2.177.000 alarmes falsos, conforme demonstra o Gráfico 2. Este número inclui desde chamadas falsas para o telefone de emergência bem como o acionamento não-intencional dos alarmes automáticos de incêndio. 45% dos chamados falsos atendidos correspondem a respostas a alarmes falsos, ou seja, acionamentos não-intencionais do alarme de incêndio. 32% dos chamados correspondem a falhas no sistema de alarme, 8% correspondem a trotes e 15% dizem respeito a outros tipos de alarmes falsos. A título de explicação, acionamentos não-intencionais do sistema podem ser causados pelo calor decorrente de cozimentos ou mesmo pela fumaça do cigarro.

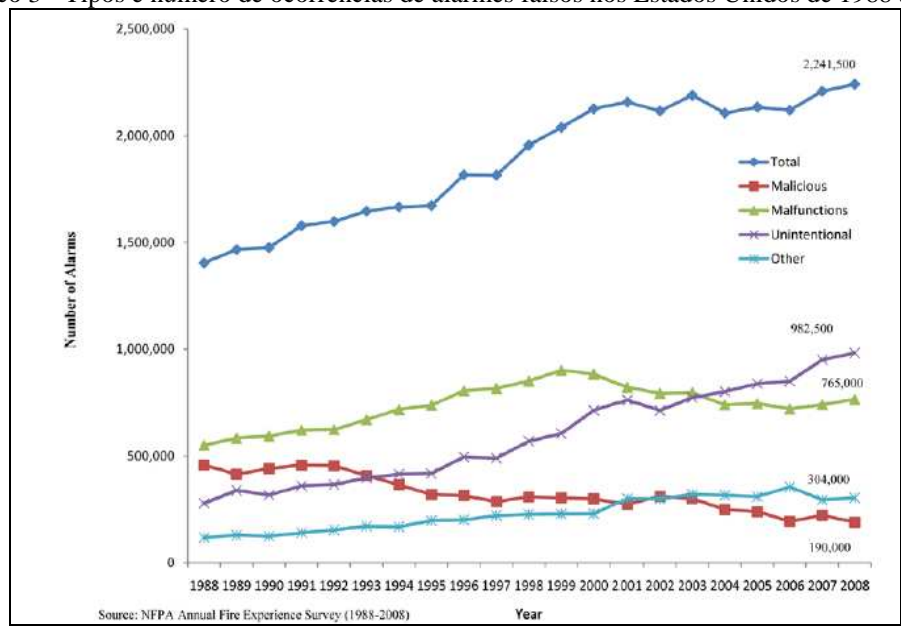
Gráfico 2 - Resposta a alarmes residenciais falsos em 2009 pelos departamentos de incêndio, de acordo com o tipo de alarme



Fonte: Ahrens (2011)

Karter (2009 apud DELL'ORFANO, [200?], tradução nossa) afirma que a NFPA agrupou todos os tipos de alarmes falsos em quatro categorias: trotes/maliciosos; mau funcionamento do sistema; alarmes não-intencionais e outras chamadas falsas. Segundo o mesmo autor, conforme demonstra o Gráfico 3, em 2008, 8,5% dos alarmes falsos eram trotes/maliciosos. Mau funcionamento do sistema correspondeu a 34,1% dos alarmes falsos em 2008. Estas duas categorias estão reduzindo seus índices nos últimos anos. Alarmes não-intencionais, incluindo os detectores de monóxido de carbono, corresponderam a 43,8% dos alarmes falsos. Outros tipos de alarmes falsos corresponderam a 13,6% destes alarmes em 2008, sendo que estas duas últimas categorias estão elevando seus índices desde os anos 80.

Gráfico 3 - Tipos e número de ocorrências de alarmes falsos nos Estados Unidos de 1988 a 2008



Fonte: Dell'Orfano, (200?)



Verifica-se que, de acordo com os estudos de Karter (2009 apud DELL'ORFANO, [200?], tradução nossa) e Ahrens (2011, tradução nossa), os números de alarmes falsos nos Estados Unidos nos anos de 2008 e 2009 são muito semelhantes, e provocados geralmente por mau funcionamento do sistema e alarmes não-intencionais.

Com relação aos principais itens causadores dos alarmes falsos residenciais, a autora afirma que em 2003, alarmes falsos decorrentes de mau funcionamento do sistema e de acionamentos não-intencionais juntos corresponderam a três quartos de todas as respostas à alarmes falsos pelas equipes de emergência. Os detectores de fumaça corresponderam a 19% do total dos alarmes falsos.

Sobre o mesmo assunto, Finley, Jr (2001, tradução nossa) em seu estudo intitulado *Residential fire alarm systems: the verification and response dilemma. Executive analysis of fire service operations in emergency management* pesquisou junto aos departamentos de incêndio dos Estados Unidos quais eram as principais causas de acionamento de alarmes de incêndio residenciais. Os resultados, conforme demonstrados na Tabela 1, no que diz respeito aos acionamentos causados por mau funcionamento do sistema, são semelhantes aos encontrados por Ahrens (2001), em média 31,2%. Acionamentos causados por fumaça oriunda de cozimentos ou de comida queimando corresponderam a 26,5%, em média. Já os acionamentos causados por fogo corresponderam, em média, a apenas 2,8% de todos alarmes emitidos.

Tabela 1 - Causas e percentuais dos acionamentos de alarmes de incêndio residenciais reportados por departamentos de incêndio nos Estados Unidos

**Table 1**  
**Causes and Percentages of Residential Fire Alarm Activations Reported by Fire Departments**

Cause of alarm activation	Minimum %	Average %	Maximum %
Actual fire	0%	2.8%	30%
Smoke from cooking/burnt food	0%	26.5%	98%
Steam from a shower	0%	3.7%	25%
Smoke from fireplace, candles, etc.	0%	4.1%	20%
Other accidental activation	0%	23.8%	100%
Malfunction of system	0%	31.2%	90%

Fonte: Finley, Jr (2001)

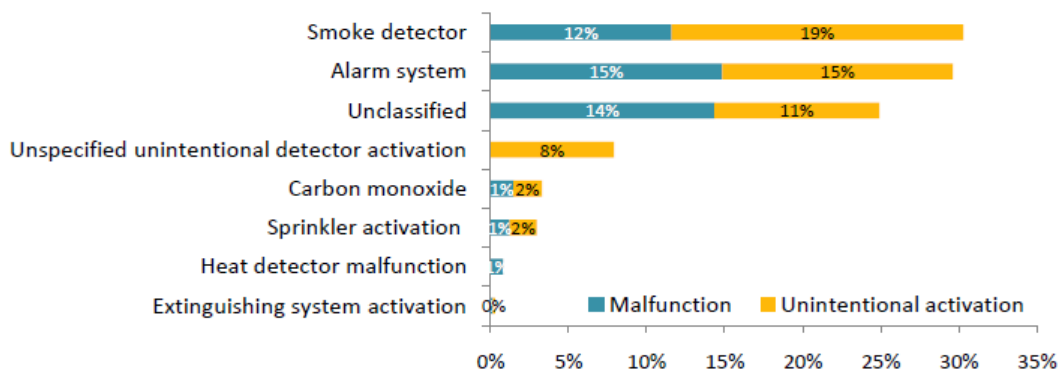
Através da análise dos dados acima, verifica-se que defeitos no sistema e acionamentos falsos causados por ação humana direta ou indireta correspondem a

praticamente 65,5% de todos os acionamentos de alarmes de incêndio. Neste percentual não está incluído o item “Outros acionamentos acidentais”, que não especifica quais são estes acionamentos, porém corresponde a 23,8% dos alarmes de incêndio falsos emitidos em residências.

Quanto aos componentes do sistema de alarme de incêndio que mais provocam alarmes falsos, Ahrens (2011, tradução nossa) afirma que quando o mau funcionamento e o acionamento não-intencional são agrupados de acordo com o equipamento envolvido, o detector de fumaça representou 31% dos alarmes falsos. Os detectores de monóxido de carbono, detectores de calor, sprinklers e outros equipamentos de extinção representaram um percentual muito menor dos alarmes falsos.

Ahrens (2011, tradução nossa) também afirma em seu estudo que as maiores causas dos alarmes falsos em residências observadas no estudo são a fumaça do cigarro, sujeira, umidade, falta de manutenção, insetos, vapores, uso de aerossóis, fumaça e vapores do cozimento, trotes, ou uma combinação destes, conforme demonstra o Gráfico 4.

Gráfico 4 - Principais componentes causadores de alarmes falsos  
**Figure 5. Fire Department Responses in 2003 to False Alarms from Malfunctioning or Unintentional Activation of Fire Protection Equipment, by Type of Equipment**



Fonte: Ahrens, (2011)

Ahrens, (2011) buscou informar-se a respeito dos procedimentos adotados pelos departamentos de incêndio quanto à confirmação do sinistro antes do despacho da ocorrência para a equipe de resposta, em virtude do elevado número de alarmes falsos. Ainda assim, 78% dos departamentos de incêndio pesquisados não permitem verificações da veracidade do alarme antes da resposta ao mesmo, ou seja, assim que verificam um alarme de incêndio já deslocam suas equipes para o atendimento. Porém, ao se ter conhecimento de que se trata de um alarme falso, o procedimento de resposta é alterado.

Quanto às estratégias e alternativas adotadas pelos departamentos de incêndio para remediar a situação, a pesquisadora verificou em seu estudo que um quarto dos departamentos utilizam notificações às residências que emitiram alarmes falsos, e quase um terço utiliza multas ou penalidades, caso necessário. 80% dos departamentos que utilizam multas permitem no máximo três alarmes falsos por ano antes da aplicação daquelas.

Ahrens, (2011) cita um artigo no jornal de março de 2007 da NFPA, onde Glen Kitteringham estudou os alarmes de incêndio de uma edificação de várias torres comerciais no Canadá. Neste estudo citado por Ahrens (2011, tradução nossa), 70% dos alarmes falsos puderam ser classificados em quatro categorias: 1) erros cometidos por usuários; 2) trabalho feito sem notificação; 3) mau funcionamento do sistema e 4) sistema defeituoso. As alternativas propostas para a redução dos alarmes falsos naquela edificação foram o aumento do treinamento das pessoas envolvidas no processo, melhoria dos procedimentos e das comunicações, investigações acerca da origem dos alarmes falsos e aplicação de multas para aqueles que deram causa ao alarme. Tais procedimentos reduziram em 50% a quantidade de alarmes falsos no período de 2003 a 2006.

Ahrens, (2011) conclui seu estudo demonstrando sua preocupação com o descrédito do sistema de alarmes de incêndio por parte da população e das equipes de emergência, afirmando que crê fielmente que o rápido acionamento do detector de fumaça ou alarme é fundamental. Porém, se nem a população ou os departamentos de incêndios realmente acreditam que um alarme, ao disparar, de fato indica um princípio de incêndio, o benefício deste sistema é muito pequeno.

Finley Jr (2001, tradução nossa) em seu estudo intitulado *Fire alarm systems: the verification and response dilemma. Executive analysis of fire service operations in emergency management* também faz uma extensa análise a respeito do dilema vivido pelo departamento de incêndio de Vineland, Nova Jersey, sobre a resposta imediata ou a necessidade de confirmação quando um alarme de incêndio dispara.

O autor faz uma contextualização histórica a respeito da discussão nos departamentos de incêndio sobre a verificação ou não dos alarmes de incêndio antes do despacho de viaturas. Segundo o autor, no ano de 1998 na cidade de Vineland, Nova Jersey, um Conselho Municipal aprovou algumas alterações no Código de Incêndio de Nova Jersey. Entre tais alterações estava a previsão de que centrais de monitoramento de alarmes de incêndio imediatamente acionassem o Departamento de Incêndio de Vineland para qualquer alarme.

Porém, um evento no verão de 1997 convenceu a administração de que uma reflexão sobre o assunto era necessária. O incidente iniciou quando o centro de comunicação municipal recebeu a informação de um alarme de incêndio na *Olivio Towers*, um edifício de oito andares. Enquanto as viaturas eram despachadas para o local uma segunda ligação foi recebida pelo departamento de incêndios, realizada por uma feminina funcionária do edifício dizendo que se tratava de um alarme falso, e que o departamento de incêndios não era necessário. Consequentemente as viaturas não foram enviadas ao local. Aproximadamente 15 minutos depois a mesma pessoa ligou afirmando que o alarme de incêndios continuava a disparar, sem que se soubesse o motivo, e que o departamento de incêndio era necessário. Viaturas foram deslocadas ao local. Uma investigação posterior revelou que o fogo havia se iniciado no compartimento de lixo no quarto andar e que o fogo havia sido controlado por moradores. (FINLEY JR, 2001, tradução nossa).

Após esta situação uma intensa discussão seguiu, sendo até os dias de hoje alvo de estudos quanto à verificação dos alarmes de incêndio antes do envio de viaturas ao local, e não havendo um consenso acerca do assunto.

Finley Jr (2001, tradução nossa), em sua pesquisa sobre os procedimentos adotados nos departamentos de incêndio verificou que, de todos os departamentos de incêndio pesquisados, 77,6% não permitem a confirmação do alarme antes de despachar as viaturas para o local, sendo que deste total, 60% alegam que impõem esta proibição através de políticas institucionais. 61% dos departamentos de incêndios pesquisados temem que permitir que a população em geral decida se existe a necessidade de acionamento das equipes de resposta quando o alarme de incêndio é acionado. Estes departamentos de incêndio afirmam ser uma grande responsabilidade repassar para a população em geral a tomada de decisão, o que pode ser um risco muito maior do que enviar viaturas e pessoal para todos os alarmes, mesmo os falsos.

Tal verificação demonstra que, mesmo tendo ciência de que os departamentos de incêndio respondem a milhares de alarmes falsos todos os anos, mesmo assim o envio de viaturas para verificação ainda é a medida mais adequada para evitar um desastre que pode ser real.

Finley, Jr (2001, tradução nossa) também pesquisou quais são os recursos normalmente enviados para os locais onde os alarmes de incêndio são acionados. 41,8% dos departamentos de incêndio verificados enviam dois caminhões de combate a incêndios, uma auto-escada e um comandante, enquanto que 19,4% dos departamentos de incêndio enviam num primeiro momento apenas um caminhão de combate a incêndios. O estudo também

verificou que 64,6% dos departamentos de incêndio enviam todas as viaturas como se em emergência estivessem (sinais luminosos e sonoros ativados), enquanto que 27,7% dos departamentos de incêndio enviam somente a primeira viatura como se em emergência estivesse e as demais se deslocam em velocidades reduzidas, sem luzes e sirenes acionadas.

Ao terem conhecimento de que se trata de um alarme falso, 87,5% dos departamentos de incêndio modificam sua resposta, sendo que, deste percentual, 57,1% retornam todas suas viaturas para suas bases, exceto a primeira viatura que estava em deslocamento para o local. Tais observações demonstram algumas estratégias de deslocamento de viaturas para ocorrências de alarmes de incêndios que podem ser adotadas em nosso estado.

Concluindo, Wieder (1993 apud FINLEY JR, 2001, tradução nossa) escreveu que a afirmação feita por alguns departamentos de incêndios de que, para reduzir o número de alarmes falsos as equipes deveriam somente responder aos alarmes confirmados, é equivocada. Segundo o autor, este pensamento vai de encontro à proposta da existência dos alarmes de incêndio. A primeira vantagem de um alarme de incêndio automático é prover uma rápida detecção das condições do incêndio, para então serem tomadas as ações devidas antes que a situação se agrave. Esta situação é particularmente interessante em edificações desocupadas. A história demonstra que um dos fatores decisivos para que grandes prejuízos sejam causados por incêndios é a demora na transmissão do alarme para o departamento de incêndio.

Ainda no que tange a resposta imediata a alarmes de incêndio, Wieder (1993 apud FINLEY JR, 2001, tradução nossa) afirma que os departamentos de incêndio não podem correr o risco de aguardar a confirmação de um incêndio antes de responderem ao acionamento, pois um princípio de incêndio pode evoluir para um incêndio descontrolado enquanto se aguarda pela confirmação da ocorrência.

O autor conclui a discussão acerca da confirmação ou não do alarme de incêndio antes do despacho de viaturas afirmando que, caso após o despacho das viaturas seja recebido a informação de que se trata de um alarme falso, no mínimo uma guarnição continue seu deslocamento para o local, a uma velocidade menor, a fim de verificar o ocorrido. (WIEDER apud FINLEY JR, 2001, tradução nossa).

Além das conclusões acima, vários são os chefes de departamento de incêndio nos Estados Unidos favoráveis a aplicações de multas a proprietários de edificações onde repetitivos alarmes falsos são emitidos.

Hershfield (1995 apud FINLEY JR, 2001, tradução nossa) apresenta soluções para o problema dos alarmes falsos repetitivos, mais especificamente a aplicação de multas ou penalidades.

Dennis (1993 apud FINLEY JR 2001, tradução nossa) concluiu que multas de 100 dólares por ocorrência de alarme falso, acima de três alarmes por ano, e 200 dólares por alarme falso, acima de sete alarmes por ano, seria uma parte interessante de um programa para lidar com o crescente número de alarmes falsos na sua comunidade, Lake Havasu, Arizona.

Barnes (1995 apud FINLEY JR 2001, tradução nossa), na mesma linha de raciocínio, recomendou que a cidade de Oneonta, Nova Iorque, adotasse multas para repetitivos alarmes falsos. Seu programa de redução de alarmes falsos continha sete itens, sendo um deles multas que variavam de 50 dólares a partir do quarto alarme falso em um ano e 100 dólares por alarme falso acima de seis alarmes falsos no ano.

Hoover (1997 apud FINLEY JR 2001, tradução nossa) também recomendou que a mesma prática fosse adotada na cidade de Fargo, Dakota do Norte. Aquele propôs que as multas variassem de 100 dólares para quatro ou mais alarmes falsos no ano e 500 dólares para cada acionamento falso a partir do sexto alarmes falso. O autor afirma que a proposta de instituir multas para alarmes falsos não é gerar recursos financeiros, mas fazer com que os proprietários consertem seus problemas ou atualizem seus sistemas.

Finley Jr (2001, tradução nossa) cita que Hoover e outros autores afirmam que a aplicação de penas ou multas deve fazer parte de uma estratégia ampla para redução de alarmes falsos. Entre as alternativas encontram-se também a educação do público a respeito dos problemas e perigos associados à resposta a alarmes falsos, a coleta e análise criteriosa dos dados associados a respostas aos alarmes falsos e que, para respostas a alarmes de incêndios não confirmados, sejam enviados recursos menores, ou seja, somente uma guarnição inicialmente.

## **2.9 Da arrecadação de recursos para o CBMSC através da prestação de serviços**

Um dos objetivos do presente trabalho trata da possibilidade de obtenção de recursos financeiros para o CBMSC através da prestação do serviço de monitoramento de alarmes de incêndio pelo COBOM.

Neste sentido, a Lei nº 7.541, de 30 de dezembro de 1988, que dispõe sobre as taxas estaduais e dá outras providências, em seu Art. 1º institui a Taxa de Prevenção Contra

Sinistros, a ser cobrada pelo CBMSC quando da prestação de seus serviços potenciais ou efetivos. (SANTA CATARINA, 1988).

Já o parágrafo quarto do Art. 3º da mesma lei, ao regulamentar a destinação dos recursos oriundos da cobrança de taxas, traz o seguinte:

Tratando-se de municípios que tenham instituído o Fundo Municipal de Melhoria da Polícia Militar - FUMMPOM - ou Fundo de Reequipamento do Corpo de Bombeiros - FUNREBOM -, os valores arrecadados relativos às taxas mencionadas no § 2º deste artigo, à exceção dos relativos aos Atos da Segurança Pública, previstos na Tabela III desta Lei, serão destinados a esses fundos, devendo o contribuinte efetuar o recolhimento diretamente ao Município em que situado. (SANTA CATARINA, 1988).

O Art. 17 da mesma lei trata especificamente da Taxa de Prevenção Contra Sinistros, e apresenta o seguinte texto:

A taxa de prevenção contra sinistros tem como fato gerador o exercício do poder de polícia pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado, através de suas unidades ou conveniados, fiscalizando previamente os projetos, vistoriando a instalação de sistemas de segurança contra incêndios em edificações destinadas a fins comerciais, industriais, prestação de serviços, ou residenciais, de acordo com as normas de prevenção de incêndios vigentes. (NR). (SANTA CATARINA, 1988).

A Lei nº 7.541, de 1988, sofreu diversas alterações no decorrer dos anos em virtude das alterações monetárias ocorridas, bem como das instituições que sofreram modificações como, por exemplo, o CBMSC, que se emancipou dos quadros da Polícia Militar de nosso estado.

Na última alteração da presente lei, datada de 23 de dezembro de 2011, já se verifica na Tabela VII (Atos do Corpo de Bombeiros Militar – Taxa de Prevenção Contra Sinistros – TPCS), no item 13, a previsão pela cobrança do “Serviço de vigilância eletrônica (telealarme incêndios, linha especial de emergência) - por alarme instalado/mês”, tendo o valor estipulado em R\$ 148,40/mês, o que torna desnecessária qualquer alteração na legislação para a cobrança pelo referido serviço. (SANTA CATARINA, 1988)

Cordeiro Neto (2004, p. 47), ao abordar a importância da cobrança de Taxas de Prevenção Contra Sinistros para o benefício da corporação, traz a seguinte análise:

Esta é, portanto, uma das alternativas que dão suporte financeiro às Organizações de Bombeiro Militar de Santa Catarina, uma vez que esta taxa passa a ser, a partir da aprovação da Legislação que cria o FUNREBOM – Fundo de Reequipamento do Corpo de Bombeiros, parte integrante do Sistema Tributário Municipal. É, sem dúvida alguma, uma das mais importantes fontes de recursos que praticamente mantém os Corpos de Bombeiros Militares. É, na realidade, uma taxa estadual municipalizada, cobrada por ocasião da análise de projetos preventivos contra incêndio e vistorias.

Em síntese, verifica-se que já existe a previsão legal de cobrança pela prestação de serviço de monitoramento de alarmes de incêndio pelo CBMSC, o que torna ainda mais vantajosa esta atividade para a corporação.



### 3. METODOLOGIA

Neste capítulo são abordadas as metodologias empregadas para a realização deste trabalho como a caracterização da pesquisa, da população e da amostra. Também constam neste capítulo os instrumentos e procedimentos de coleta de dados e o tratamento aplicado aos dados obtidos.

#### 3.1 Caracterização da Pesquisa

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram realizadas as seguintes atividades:

Revisão da bibliografia sobre o tema, através da realização de pesquisas em fontes nacionais e internacionais. Foram realizadas pesquisas sobre: a necessidade da inovação; histórico do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina; aspectos legais da atividade de bombeiro no Brasil; histórico de grandes incêndios; sistemas de proteção contra incêndio, dando ênfase aos sistemas de alarmes de incêndio; as fases de desenvolvimento de um incêndio e a influência do tempo de resposta; órgãos públicos nacionais e internacionais que realizam o monitoramento de alarmes de incêndio; alarmes falsos e sobre a arrecadação de recursos financeiros através da prestação de serviços de monitoramento de alarmes de incêndio.

Posteriormente foram realizadas duas pesquisas através do emprego de questionários constantes em formulários eletrônicos, que foram encaminhados por *e-mail* às populações a serem estudadas, sendo a primeira composta por bombeiros militares de Santa Catarina, e a segunda, por usuários de edificações que possuem instalados sistemas de alarmes de incêndio.

Ainda foram realizadas duas visitas técnicas. A primeira foi realizada na empresa Prevenfire, visando conhecer o funcionamento de um sistema de monitoramento de alarmes de incêndio comercializado pela empresa. A segunda visita foi na Secretaria de Estado da Segurança Pública, junto ao senhor Ten Cel PM Vânio Luiz Dalmarco, coordenador das Centrais Regionais de Emergência (CRE) do Estado de Santa Catarina, visando obter informações acerca do funcionamento dos sistemas de monitoramento de alarmes já existentes nestas centrais.

Quanto aos objetivos, conforme Gil (2002), o presente trabalho trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória. Descritiva, pois envolve um levantamento bibliográfico e a

descrição das características de determinadas populações ou fenômenos, como os bombeiros militares e usuários de edificações entrevistados e o funcionamento dos sistemas de alarmes de incêndio. Também emprega entrevistas com pessoas experientes sobre o tema. Exploratória, pois contempla a coleta de dados através de questionários e a observação sistemática.

Quanto aos procedimentos técnicos, este trabalho se apresenta na forma de uma pesquisa bibliográfica, através da análise de materiais já elaborados; de um levantamento, onde houve a interrogação direta de pessoas relacionadas ao assunto e; de um estudo de campo, onde foram buscadas informações junto a empresas e órgãos do governo que já fazem uso de tecnologias semelhantes às estudadas. (GIL, 2002).

Quanto ao método de abordagem, para Lakatos e Marconi (1991), o presente trabalho emprega o método dedutivo, onde chega à ocorrência de fenômenos particulares a partir de teorias e leis mais gerais. Já quanto ao método de procedimento, trata-se de um método monográfico, onde houve o estudo sobre um tema específico, com uma metodologia definida.

### **3.2 População e Amostra**

Visando obter informações para complementar o presente trabalho foram realizadas duas pesquisas, na forma de levantamento, realizado através do interrogatório de pessoas relacionadas ao assunto, com o emprego de formulários eletrônicos.

A primeira pesquisa foi direcionada ao público interno, ou seja, bombeiros militares do Estado de Santa Catarina, constituindo estes na população do estudo. Delimitou-se esta população porque contempla pessoas que têm íntima ligação com a atividade operacional do CBMSC, possuindo um conhecimento mais aprofundado sobre aspectos operacionais e técnicos dos alarmes de incêndio, sendo este o critério adotado para a seleção da população.

Quanto à amostra, foram entrevistados 184 bombeiros militares que responderam ao questionário eletrônico enviado para seus endereços de *e-mails*.

A segunda pesquisa foi direcionada ao público externo, ou seja, usuários de edificações comerciais, industriais e residenciais onde o sistema de alarmes de incêndio está instalado, constituindo estes na população do estudo. Delimitou-se esta população pois contemplam pessoas que não têm conhecimento específico sobre o sistema de alarmes de incêndio, porém, fazem uso diariamente de edificações que empregam o sistema, sendo este o

critério adotado para a seleção da população. O conhecimento e a confiabilidade desta população no sistema de alarmes de incêndio foram avaliados visando verificar a eficácia do sistema, ou seja, se o mesmo atinge seus objetivos.

Foram enviados *e-mails* a usuários de edificações em que o sistema de alarmes de incêndio estava instalado, e para empresas onde se sabia que o sistema era também utilizado.

Quanto à amostra, foram pesquisadas 57 pessoas que responderam ao questionário eletrônico enviado para seus endereços de *e-mails*.

Para a seleção das amostras de ambas as pesquisas foi empregado o método não-probabilístico, onde foi realizada uma escolha deliberada dos elementos que compuseram a amostra. A forma de seleção da amostra foi através de amostragem intencional, onde, após determinar os critérios a serem pesquisados, foi realizada a escolha intencional do grupo a ser estudado. (GRANZOTTO, 2002)

### **3.3 Instrumentos e Procedimentos para Coleta de Dados**

Na primeira pesquisa, visando atingir o público interno, elaborou-se um questionário na forma de formulário digital fazendo o uso da ferramenta *Google Docs*®, onde o *link* do formulário foi encaminhado a todos os *e-mails* da rede @cbm.sc.gov.br, atingindo assim, os bombeiros militares de todo nosso estado.

Foi empregado um questionário qualitativo, elaborado pelo autor, onde constaram perguntas fechadas relacionadas ao sistema de alarmes de incêndio. Ao final do formulário foi colocado um campo de comentários, para que o entrevistado interessado pudesse expressar sua opinião sobre o assunto. As perguntas e alternativas de respostas são descritas na discussão dos resultados. O formulário que foi utilizado é apresentado no Apêndice A do presente trabalho.

Os resultados da pesquisa interna foram relacionados com outros estudos a respeito do tema.

A segunda pesquisa foi direcionada ao público externo, ou seja, usuários de edificações onde o sistema de alarmes de incêndio está instalado, como supermercados, *shopping centers*, edificações privativas multifamiliares, entre outras.

Para tanto, elaborou-se um questionário na forma de formulário digital fazendo o uso da ferramenta *Google Docs*®, onde o *link* do formulário foi encaminhado para alguns endereços de *e-mails* de indústrias de médio e grande porte de Santa Catarina que possuem instalado o sistema de alarmes de incêndio. Também foram enviados *e-mails* para contatos de

listas de endereços pessoais do autor, onde constavam usuários de edificações que possuam o sistema de alarmes de incêndio. A Associação Comercial e Industrial de Florianópolis também enviou o *link* do formulário para sua rede de *e-mails* associados, ou seja, empresas com sede em Florianópolis.

Nesta pesquisa também foi empregado um questionário qualitativo, elaborado pelo autor, onde constam perguntas fechadas relacionadas ao sistema de alarmes de incêndio. As perguntas e alternativas de respostas são descritas na discussão dos resultados. Ao final do formulário foi colocado um campo de comentários, para que o entrevistado interessado pudesse expressar sua opinião sobre o assunto. O formulário que foi utilizado é apresentado no Apêndice B do presente trabalho.

Da mesma forma, relacionaram-se os resultados obtidos na pesquisa com outros estudos a respeito do tema.

### **3.4 Tratamento dos Dados Obtidos**

Os dados obtidos através das respostas dos entrevistados nos questionários constantes nos formulários eletrônicos foram tabulados e armazenados em planilhas eletrônicas do programa *Microsoft Excel 2003*® do *Windows XP*®.

O único tratamento realizado nos dados obtidos foi através da análise quantitativa daqueles, empregando a estatística descritiva com o uso de gráficos.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados e discutidos os resultados das pesquisas interna e externa realizadas.

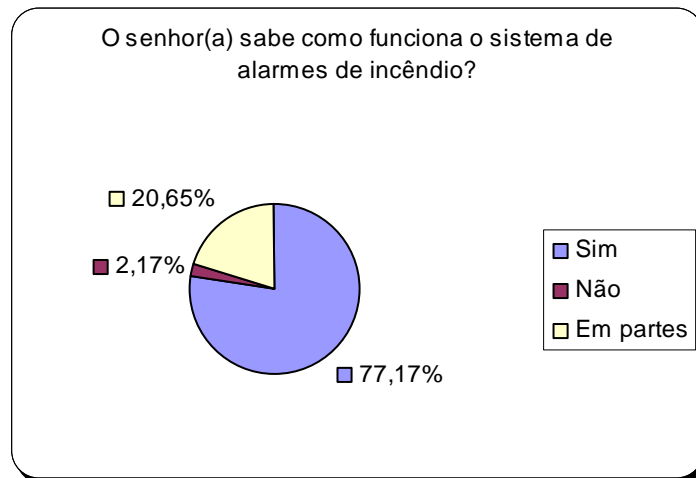
### 4.1 Pesquisa interna

Esta pesquisa foi direcionada a bombeiros militares de Santa Catarina.

Pergunta 1: O senhor (a) sabe como funciona o sistema de alarmes de incêndio?

A primeira pergunta visa avaliar o conhecimento por parte dos bombeiros militares do estado com relação ao funcionamento de um sistema de alarmes de incêndio.

Gráfico 5 – Pesquisa interna: conhecimento do sistema de alarmes de incêndio.



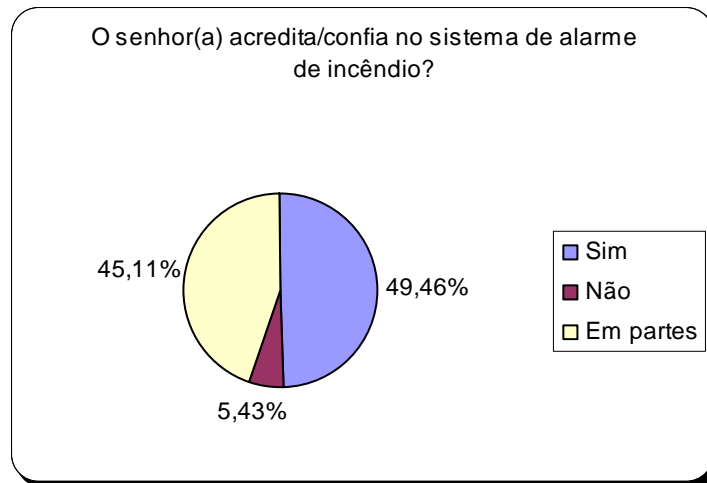
Fonte: Autor

O resultado apresentado demonstra que a maioria dos bombeiros militares que responderam ao questionamento têm pleno conhecimento acerca do funcionamento do sistema de alarmes de incêndio. Porém, uma parcela significativa, 22,82% dos bombeiros que responderam ao formulário, afirmam que conhecem parcialmente ou não sabem como este sistema funciona.

Pergunta 2: O senhor (a) acredita/confia no sistema de alarme de incêndio?

Esta pergunta visa verificar a confiabilidade no sistema de alarmes de incêndio por parte dos bombeiros militares.

Gráfico 6 – Pesquisa interna: confiabilidade no sistema de alarmes de incêndio.



Fonte: Autor

Menos de 50% dos bombeiros militares que responderam ao questionário confiam plenamente no sistema de alarmes de incêndio.

Marty Ahrens, da NFPA, (2011, tradução nossa), em seu artigo intitulado *Unwanted Fire Alarms: A Problem for the Fire Service and the Public*, demonstra sua preocupação com o descrédito no sistema de alarmes de incêndio tanto por parte da população, como por parte das equipes de emergência, em virtude da grande quantidade de alarmes falsos, conforme verificado na revisão bibliográfica.

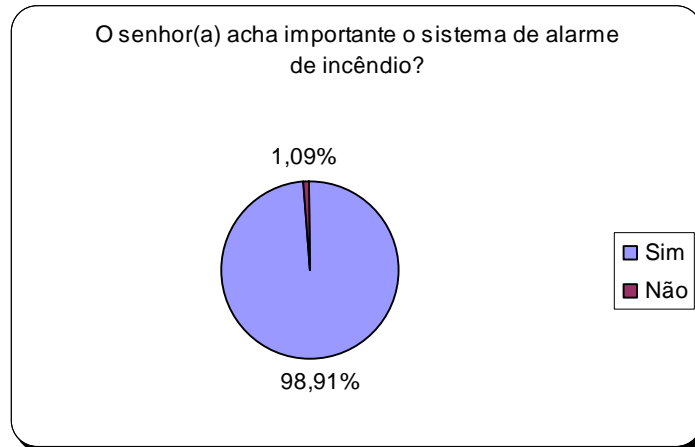
Vários foram os comentários dos bombeiros militares que responderam ao questionário afirmando que existem muitas falhas nos equipamentos instalados, o que leva a uma série de alarmes falsos, resultando num descrédito do sistema pelos usuários e pelos próprios bombeiros, como bem evidenciou o resultado da presente pesquisa.

Ahrens (2011, tradução nossa) faz uma afirmação sobre o descrédito no sistema de alarmes de incêndio que sintetiza este resultado, quando afirma que: o benefício do sistema de alarmes de incêndio é muito pequeno se nem mesmo os departamentos de incêndio confiam na veracidade dos alarmes.

Pergunta 3: O senhor (a) acha importante o sistema de alarmes de incêndio?

Esta pergunta visa verificar se os bombeiros militares julgam ser um sistema com uma relevante importância para atender sua finalidade de identificar um princípio de incêndio, bem com alertar os ocupantes da edificação.

Gráfico 7 – Pesquisa interna: importância do sistema de alarmes de incêndio.



Fonte: Autor

A resposta dos entrevistados foi praticamente unânime com relação à importância do sistema.

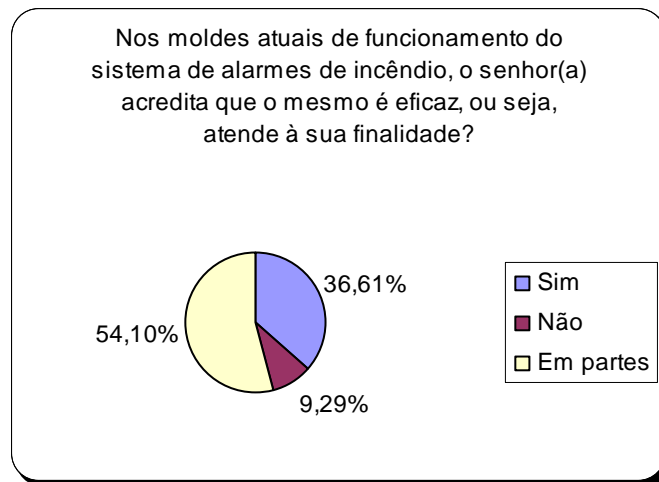
Tal resposta vai de encontro à baixa confiabilidade demonstrada pelos bombeiros militares no sistema de alarmes de incêndio.

Porém, mesmo não confiando plenamente no sistema, 98,91% dos bombeiros militares acham que este sistema é importante para sua finalidade, o que exige uma mudança nos moldes de funcionamento desta ferramenta para que seu emprego seja efetivo, pois de nada adianta uma simples sensação de segurança se a mesma não é confiável.

Pergunta 4: Nos moldes atuais de funcionamento do sistema de alarmes de incêndio, o senhor (a) acredita que o mesmo é eficaz, ou seja, atende à sua finalidade?

Esta pergunta tem como objetivo verificar a opinião dos bombeiros militares de Santa Catarina quanto à eficácia do sistema de alarmes de incêndio, ou seja, visa constatar se aqueles acreditam que o sistema, de fato, atinge seu objetivo de alertar os ocupantes de edificações quanto a um princípio de incêndio, bem como permitir um rápido acionamento das equipes de resposta.

Gráfico 8 – Pesquisa interna: eficácia do sistema de alarmes de incêndio.



Fonte: Autor

Apenas 36,61% dos bombeiros militares que responderam ao questionário acreditam que o sistema de alarmes de incêndio atinge sua finalidade principal.

A observação da baixa eficácia dos sistemas preventivos também se deve à falta de conhecimento do funcionamento daqueles por parte dos usuários das edificações, segundo diversos comentários dos bombeiros militares que responderam ao questionário. Vários foram os comentários que citaram a necessidade da conscientização e do treinamento dos usuários de edificações, visando aumentar a eficácia dos itens de prevenção.

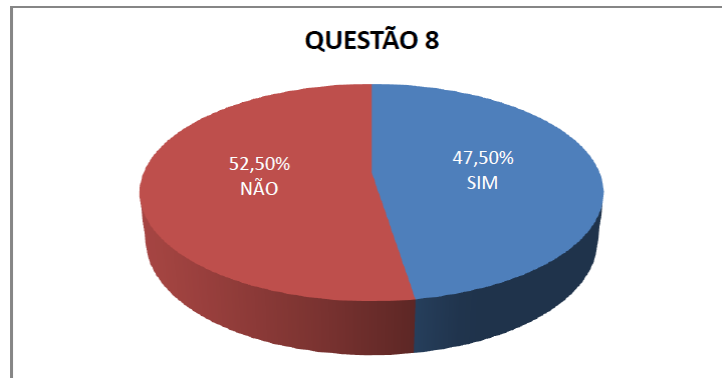
Pozzan (2009) realizou uma pesquisa com 40 moradores de duas edificações residenciais privativas multifamiliares da cidade de Chapecó, visando obter informações acerca do conhecimento por parte dos usuários dos sistemas preventivos existentes naqueles locais. Os resultados são apresentados abaixo e servem para complementar a informação obtida no presente estudo acerca da baixa credibilidade do sistema de alarmes de incêndio demonstrada pela amostra pesquisada de bombeiros militares.

Quando perguntados sobre o conhecimento acerca dos sistemas preventivos de combate a incêndios, 62,5% dos entrevistados afirmaram que desconhecem os sistemas, enquanto que apenas 37,5% responderam positivamente a este questionamento. Em outro questionamento, 87,5% dos entrevistados afirmaram que não sabem utilizar de maneira correta os sistemas preventivos de combate a incêndio quando da ocorrência de um incidente, enquanto que apenas 12,5% responderam positivamente a esta pergunta. (POZZAN, 2009).

Ainda de acordo com Pozzan (2009), 52,5% dos entrevistados afirmaram que não sabem como funciona o sistema de alarme de incêndio, enquanto que 47,5% responderam positivamente a esta pergunta, conforme o Gráfico 9.



Gráfico 9 - Você sabe como funciona o sistema de alarme de incêndio?



Fonte: Pozzan (2009)

Conforme Pozzan (2009), “Na questão 9 foi perguntado se os moradores já precisaram acionar o sistema de alarme durante um incêndio. Todos os entrevistados responderam que nunca acionaram o sistema de alarme de sua edificação”.

Como observado no estudo de Pozzan (2009), o desconhecimento dos sistemas preventivos por parte dos usuários das edificações é marcante. Apenas quando perguntados sobre o conhecimento acerca das saídas de emergência foi que a maioria dos entrevistados respondeu positivamente, ou seja, que conhece tal sistema.

Os resultados obtidos pela autora demonstram a falta de conhecimento técnico e prático dos sistemas preventivos contra incêndio pelos moradores de uma edificação privativa multifamiliar, o que corrobora com os comentários apresentados pelos bombeiros militares pesquisados, tornando, na opinião destes, o sistema de alarmes de incêndio pouco eficaz.

No campo de comentários da pesquisa interna do presente trabalho, alguns entrevistados justificaram suas respostas. Um dos motivos que levou 54,10% dos bombeiros militares entrevistados a responderem que acreditam que o sistema de alarmes de incêndio atende “em partes” à sua finalidade, foi a falta de conhecimento dos sistemas preventivos por parte dos usuários, conforme alguns comentários que seguem abaixo:

“Coloquei que atende em partes, por que nos locais onde ele é usado e as pessoas não possuindo treinamento, não saberão que aquele alarme é devido a um incêndio que está acontecendo naquele momento em algum lugar do prédio. Se houver treinamento, ele será mais eficiente/eficaz”.

[...]

“Sempre considereei muito importante a existência do sistema de alarme de incêndios, uma vez que o mais importante numa situação de sinistro em edificações é a evacuação das pessoas o mais rápido possível do local e é através do alarme que teremos essa condição. Portanto temos um problema que a grande maioria das pessoas que residem em edificações com esse sistema praticamente desconhecem o [sic] sua finalidade e raramente passam por testes de manutenção, a não ser quando forem obrigadas para a liberação de atestados por parte do Corpo de Bombeiros”.

[...]

“Acredito que seja de extrema importância um aprofundamento em relação ao conhecimento sobre alarme de incêndio, pois eu como a grande maioria dos BMs

sabem somente o básico sobre o assunto e isto é um sistema eficaz que pode nos ajudar a diminuir grandes prejuízos”.

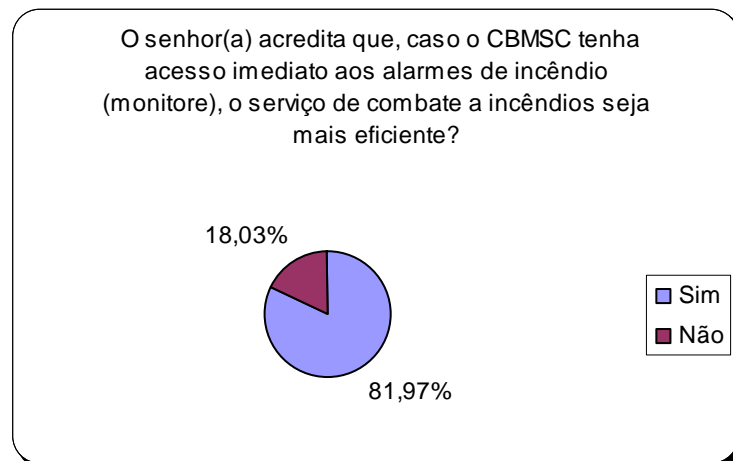
[...]

“O sistema atende com sua finalidade que é informar o público de determinada edificação da possibilidade de um princípio de incêndio, porém, acredito que para melhoria dos resultados além do monitoramento por parte dos bombeiros seja interessante pensar na capacitação do cidadão beneficiário (quem utiliza as edificações), morador, proprietário, comerciante, cliente, funcionário, entre outros cada qual com suas particularidades”.

Pergunta 5: O senhor (a) acredita que, caso o CBMSC tenha acesso imediato aos alarmes de incêndio (monitore), o serviço de combate a incêndios seja mais eficiente?

Esta pergunta visa verificar a aceitabilidade do tema proposto no presente trabalho por parte daqueles que estão diretamente ligados à atividade operacional do CBMSC, ou seja, os bombeiros militares.

Gráfico 10 – Pesquisa interna: opinião com relação ao monitoramento de alarmes de incêndio.



Fonte: Autor

Verificou-se que 81,97% dos bombeiros militares entrevistados se mostraram favoráveis, ou seja, acreditam que caso o CBMSC tenha acesso instantâneo aos alarmes de incêndio, o serviço de combate a incêndios se tornará mais eficiente.

Vários foram os comentários favoráveis à proposta, conforme seguem abaixo:

“Acho extremamente eficiente a instalação de algum dispositivo que acione diretamente o COBOM em caso de incêndio. Abreviaria e automatizaria a comunicação solicitante/CBM, melhorando sobremaneira o tempo-resposta. Atualmente, em caso de uma edificação comercial/industrial, por exemplo, caso o alarme de incêndio dispare fora do horário de expediente (sem a presença de nenhuma pessoa) a eficácia seria praticamente zero (ineficácia)”.

[...]

“Já tivemos experiência neste sentido, quando no Comando do GBM de São José do Cedro, firmamos parceria junto a uma empresa privada de monitoramento, através da qual, a cada disparo de alarme, antes de eles verificar se realmente estava

ocorrendo um incêndio, acionavam o CBMSC. Muitas vezes chegamos no local antes mesmo da empresa de monitoramento e para a surpresa do proprietário, possibilitando o combate a incêndios em seu princípio”.

[...]

“Na minha opinião, para o sistema de alarmes de incêndios funcionar corretamente, primeiro os habitantes do local onde o mesmo está instalado (residencial/industrial) devem ser treinados para operá-lo, e evacuar o local. Tenho certeza de que se as OBMs do CBMSC, monitorarem os alarmes instalados, nossa resposta será mais rápida”.

[...]

“Acho que todo o COBOM de ambas OBMs deveriam ter uma central de alarmes de incêndios(monitores) [sic] nas quais deveriam ser cobradas junto ao SAT quando estas estiverem que ser instaladas nos municípios. Assim teríamos monitoramentos ideais”.

[...]

“Creio que em muitos locais onde há detectores de incêndio, haja pessoas que nem sabem qual é a finalidade e não sabem como acionar, se não houver detector de fumaça. Acredito que sim, que se houvesse condições de os alarmes de incêndios serem monitorados pelo CBMSC no momento em que os mesmos fossem acionados, nosso trabalho seria mais facilitado”.

[...]

“Os sistemas de alarmes das edificações vistoriadas e aprovadas pelo CBMSC deveriam estar atrelados ao sistema COBOM para que o tempo resposta fosse mais eficaz, as guarnições em deslocamento poderiam ser municiadas com informações sobre a referida edificação, já planejando sua tática de combate e possível evacuação”.

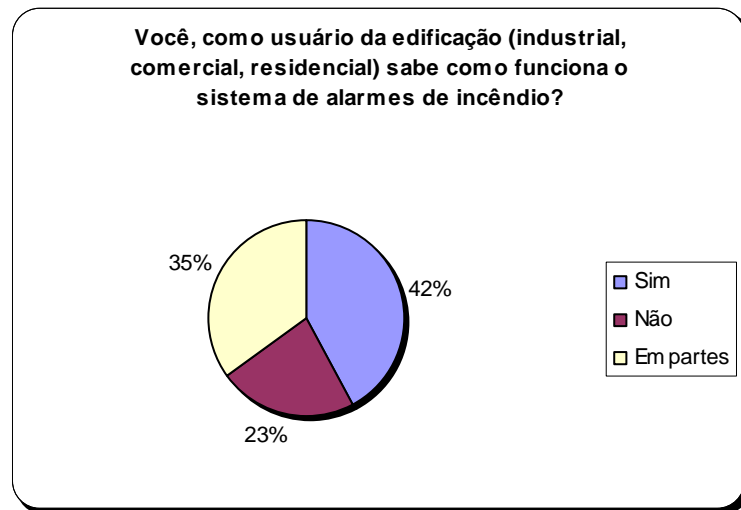
## 4.2 Pesquisa externa

Esta pesquisa foi direcionada a usuários de edificações onde estão instalados sistemas de alarmes de incêndio.

Pergunta 6: Você, como usuário da edificação (industrial, comercial, residencial) sabe como funciona o sistema de alarmes de incêndio?

Esta pergunta visa verificar o conhecimento dos usuários da edificação sobre o sistema de alarmes de incêndio.

Gráfico 11 – Pesquisa externa: conhecimento do funcionamento do sistema de alarmes de incêndio.



Fonte: Autor

Como verificado por Pozzan (2009), quando a autora em sua pesquisa com usuários de edificações privativas multifamiliares verificou que apenas 47,5% dos entrevistados sabiam como funcionava o sistema de alarmes de incêndios, no presente estudo o resultado foi semelhante, ou seja, 42% dos entrevistados afirmaram que sabem como o sistema de alarmes de incêndio efetivamente funciona. 23% dos entrevistados afirmaram que não sabem como o sistema funciona e 35% afirmaram que conhecem em partes o funcionamento do sistema de alarmes de incêndio.

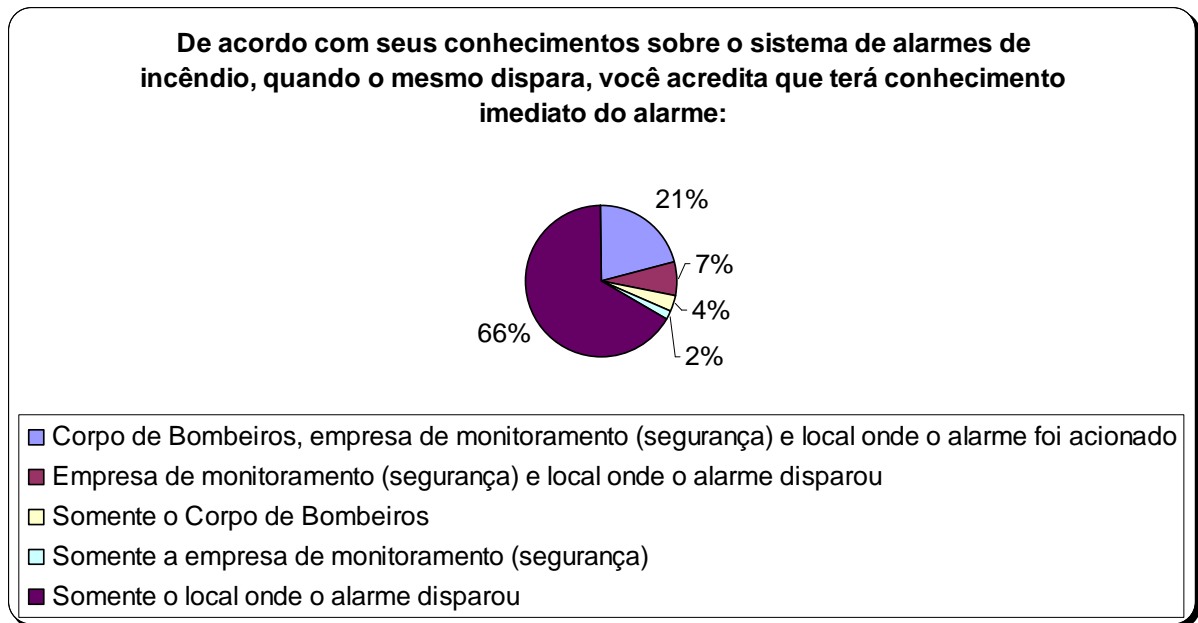
Pergunta 7: De acordo com seus conhecimentos sobre o sistema de alarmes de incêndio, quando o mesmo dispara, você acredita que terá conhecimento imediato do alarme (Quem saberá do alarme):

Esta pergunta visa verificar o conhecimento dos usuários da edificação sobre o sistema de alarmes de incêndio no que tange aos locais que são avisados quando um alarme de incêndios é acionado.

A primeira alternativa afirma que quando o alarme de incêndio é acionado o Corpo de Bombeiros Militar, uma empresa de monitoramento de alarmes e o local onde o alarme disparou têm acesso imediato à informação. A segunda alternativa afirma que quando o alarme de incêndio é acionado, apenas uma empresa de monitoramento de alarmes e o local onde o alarme foi acionado é que têm acesso à informação. A terceira alternativa afirma que, quando um alarme de incêndio é acionado, apenas o Corpo de Bombeiros Militar tem acesso a esta informação. A quarta alternativa afirma que quando o alarme de incêndio é acionado

somente uma empresa de monitoramento de alarmes tem acesso à informação. A quinta e última alternativa afirma que quando o alarme de incêndios é acionado, nenhuma outra agência tem acesso à informação, ou seja, o alarme somente é acionado no local em que está instalado.

Gráfico 12 – Pesquisa externa: conhecimento sobre onde o sistema de alarmes de incêndio irá disparar.



Fonte: Autor

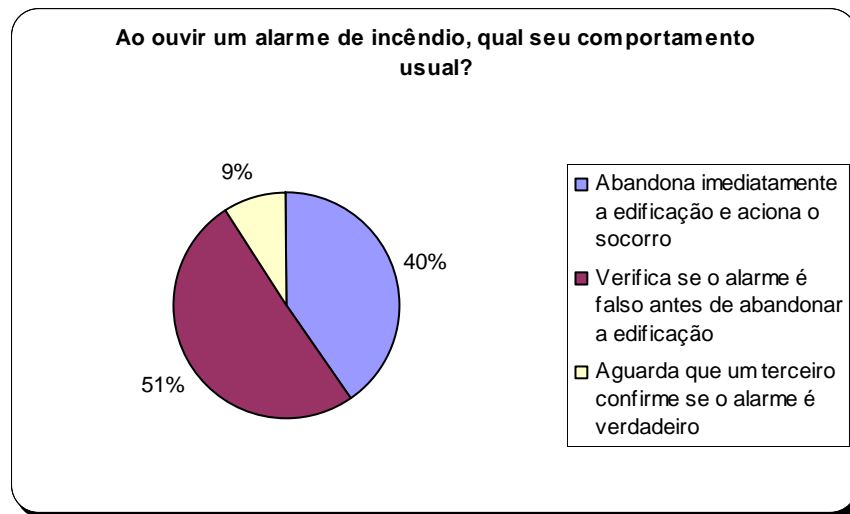
Os dados obtidos demonstram que 66% dos entrevistados têm conhecimento de que, quando um alarme de incêndios é acionado, somente o local em que o alarme disparou é que terá acesso a esta informação, e nenhuma outra agência externa será acionada simultaneamente, ou seja, este percentual de entrevistados tem ciência do real funcionamento do sistema de alarmes de incêndio.

O restante dos entrevistados, 34%, afirmaram de alguma maneira que outras agências teriam acesso imediato ao alarme de incêndios. Do total entrevistado, 25% relacionaram de alguma maneira o Corpo de Bombeiros Militar como um dos órgãos que terá conhecimento imediato do acionamento do alarme de incêndio.

Pergunta 8: Ao ouvir um alarme de incêndio, qual seu comportamento usual?

Esta pergunta visa verificar quais os procedimentos adotados por usuários de edificações quando ouvem um alarme de incêndio.

Gráfico 13 – Pesquisa externa: comportamento ao ouvir um alarme de incêndios.



Fonte: Autor

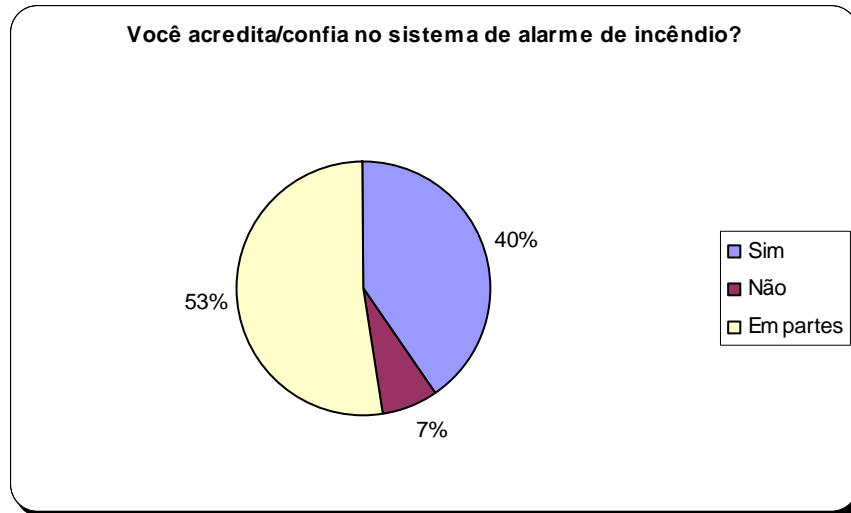
Conforme apresentado no Gráfico 13, 40% dos entrevistados afirmaram que, ao ouvir um alarme de incêndios abandonam imediatamente a edificação onde o alarme foi acionado e acionam socorro.

Porém, 51% dos entrevistados buscam primeiramente verificar se não se trata de um alarme falso antes de abandonar a edificação e acionar o socorro, ou seja, possuem uma atuação ativa, buscando informações sobre a autenticidade do alarme. Já 9% dos entrevistados aguardam até a confirmação por um terceiro de que não se trata de um alarme falso antes de tomarem qualquer medida, ou seja, permanecem de forma passiva ao ouvirem um alarme de incêndio.

Pergunta 9: Você acredita/confia no sistema de alarme de incêndio?

Esta pergunta visa verificar a credibilidade no sistema de alarmes de incêndio por parte de usuários de edificações.

Gráfico 14 – Pesquisa externa: confiabilidade no sistema de alarmes de incêndio.



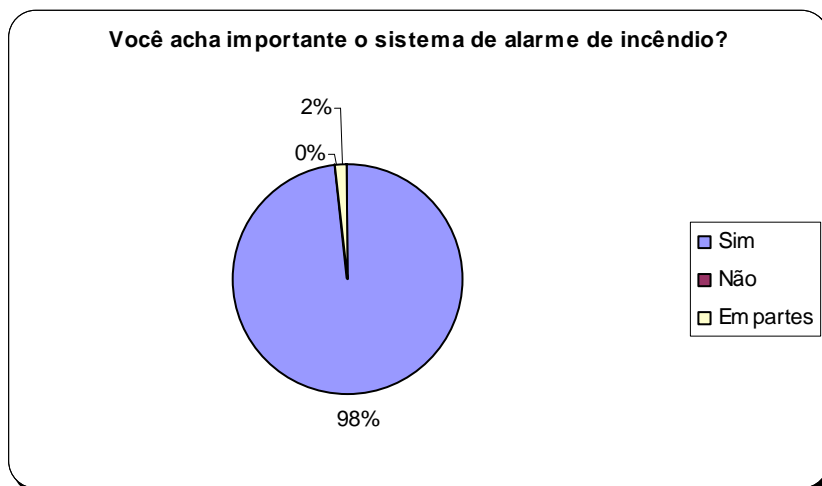
Conforme verificado no Gráfico 14, 40% dos entrevistados afirmaram que confiam no sistema de alarmes de incêndio. Este percentual é igual àquele que afirmou que adota os procedimentos de abandono do local e acionamento imediato do socorro ao ouvir um alarme de incêndio, descrito na Pergunta 8.

Porém, 7% dos entrevistados afirmaram que não confiam no sistema de alarmes de incêndio, e 53% afirmaram que confiam apenas em partes no sistema, o que demonstra um somatório de 60% de usuários que não confiam plenamente neste sistema.

**Pergunta 10: Você acha importante o sistema de alarme de incêndio?**

Esta pergunta visa verificar a noção de importância do sistema de alarmes de incêndio por parte dos usuários de edificações.

Gráfico 15 – Pesquisa externa: importância do sistema de alarmes de incêndio.



Fonte: Autor.

Conforme observado no Gráfico 15, 98% dos usuários afirmaram que acham importante o sistema de alarmes de incêndio. Apenas 2% dos entrevistados afirmaram que acham o sistema importante apenas em partes.

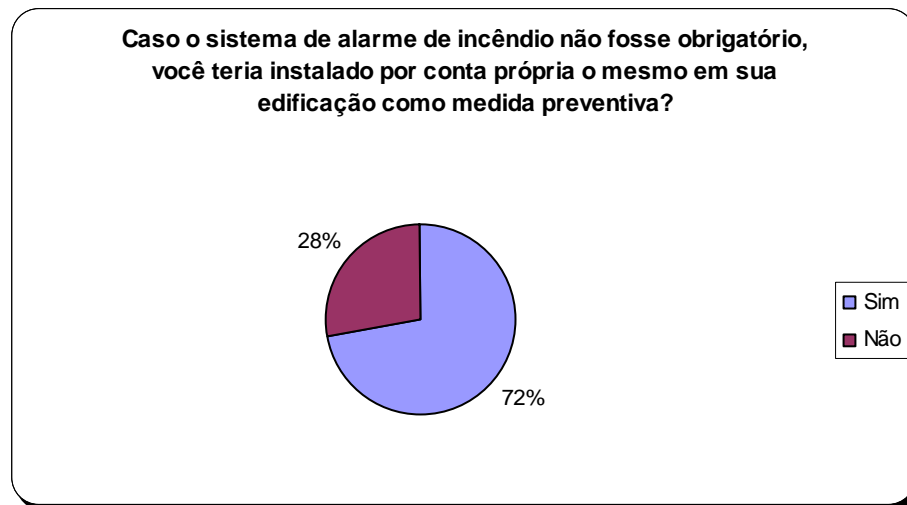
Tal resultado, assim como verificado na pesquisa interna, demonstra que tanto bombeiros militares quanto o público em geral acham o sistema importante, mesmo aqueles que não confiam plenamente no sistema.

Pergunta 11: Caso o sistema de alarme de incêndio não fosse obrigatório, você teria instalado por conta própria o mesmo em sua edificação como medida preventiva?

Esta pergunta visa verificar a percepção da necessidade de prevenção dos usuários das edificações, questionando se os mesmos instalariam o sistema de alarmes de incêndio como medida preventiva.



Gráfico 16 – Pesquisa externa: instalação voluntária do sistema de alarmes de incêndio como medida preventiva.



Fonte: Autor

O Gráfico 16 demonstra que 28% dos entrevistados afirmaram que não instalariam o sistema de alarmes de incêndio em suas edificações como medida preventiva. 72% dos entrevistados afirmaram que instalariam o sistema de alarmes de incêndio em suas edificações como medida preventiva, o que reafirma a noção de importância do sistema de alarmes de incêndio por parte dos usuários das edificações.

### 4.3 Visita técnica

Abaixo são descritas as observações e informações obtidas nas visitas realizadas à empresa Prevenfire e ao coordenador das Centrais Regionais de Emergência, na Secretaria de Estado da Segurança Pública.

#### 4.3.1 Empresa Prevenfire

Visando complementar o estudo sobre o sistema de monitoramento de alarmes de incêndio, foi realizada uma visita à empresa Prevenfire, como sede na Servidão Lucas Alvim Dutra, 131, Saco dos Limões - Florianópolis - SC - CEP 88045-625.

A referida empresa, conforme informações constantes no *site* da mesma, atua no ramo de comércio, projetos e serviços de sistemas de segurança e prevenção de incêndios há mais de 10 anos.

A visita ocorrida no dia 20 de julho de 2012 foi realizada pelo autor deste trabalho e seu orientador, e teve como objetivo verificar o funcionamento de um sistema de alarmes de incêndio comercializado pela empresa.

O equipamento demonstrado foi um sistema endereçável de detecção de incêndios, denominado Sistema Sigma 485-E. Trata-se de um sistema de detecção e alarme de incêndio, onde os detectores (automáticos - de calor ou fumaça - e manuais) são interligados a uma central de processamento local que, ao receber um sinal de detecção de calor, fumaça, ou manual, processa a informação e aciona localmente os alarmes sonoros, luminosos e outros previamente programados.

O sinal recebido pela central local pode ser enviado via *internet* ou via rádio para uma central de monitoramento. A central de monitoramento consiste em um computador localizado em qualquer lugar do mundo que, dotado do *Software* Supervisório IRIS, recebe a informação, a processa e informa o local exato do incêndio na edificação.

As centrais locais possuem capacidade de monitorar de 125 a 12000 pontos em uma edificação, dependendo do tipo de central empregada. Já o *Software* Supervisório IRIS não possui limitação de sua capacidade de monitoramento, dependendo exclusivamente da capacidade de processamento do computador em que estiver instalado.

É possível inserir a planta baixa das edificações no *software* demonstrado, onde o sinal do alarme emitido é mostrado na tela do computador como uma imagem da edificação.

Outra opção do referido *software* é o gerenciamento remoto do sistema de alarmes de incêndio. O computador instalado na central de monitoramento pode, através de comandos específicos, acionar o alarme geral da edificação, desativá-lo, acionar dispositivos de combate a incêndio como CO<sub>2</sub>, abrir e manter abertas portas automáticas da edificação, controlar escadas rolantes, entre outros recursos.

O sistema também detecta defeitos de linha como fuga no circuito de alimentação positiva (+) ou negativa (-) para o circuito de aterramento do sistema, além de falhas provocadas intencionalmente, como corte de fios ou retirada de detectores automáticos.

Seguem imagens do referido sistema, registradas pelo autor na empresa Prevenfire.

A Figura 2 demonstra os equipamentos a serem instalados nas edificações, tais como acionadores manuais do sistema de alarmes de incêndio, detectores de calor e fumaça e a central de alarmes da edificação.

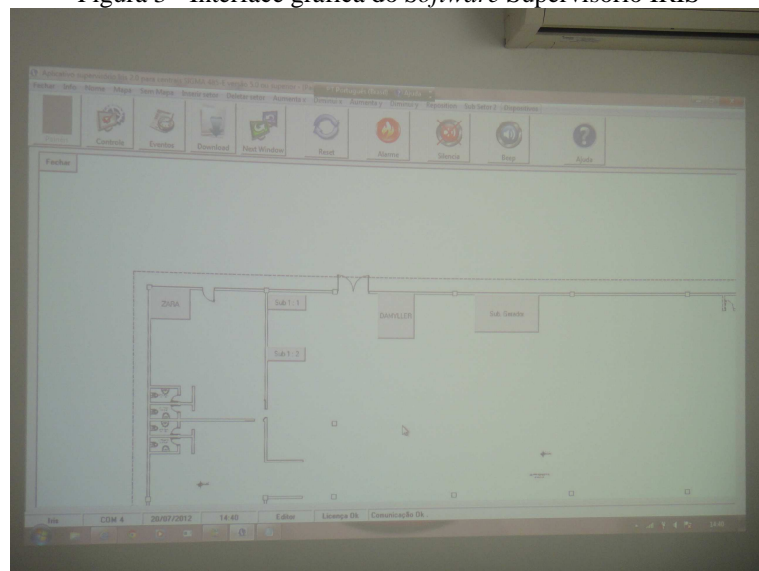
Figura 2 - Detectores automáticos e manuais e central de alarmes local



Fonte: Autor

A Figura 3 demonstra a interface gráfica do *Software* Supervisório IRIS, que recebe as imagens do sistema de alarme e detecção, as processa e demonstra ao operador o local exato do sinal e o que está ocorrendo como um alarme ou uma falha do sistema.

Figura 3 - Interface gráfica do *Software* Supervisório IRIS



Fonte: Autor

A Figura 4 demonstra o sistema completo, ou seja, central de alarme com detectores e o *Software* Supervisório IRIS.

Figura 4 - Equipamento completo do Sistema Sigma 485-E - Detectores, central de alarme e *Software* Supervisório IRIS



Fonte: Autor

O custo de instalação do sistema, enviado por orçamento da empresa Prevenfire, é de R\$ 4.592,00 para a Central endereçável SIGMA 485-E – Tecnohold. O detector óptico endereçável SIGMA - Tecnohold tem um valor unitário de R\$ 119,00. Demais informações do referido orçamento constam no Anexo A do presente trabalho.

#### 4.3.2 Visita à Secretaria de Estado da Segurança Pública

Durante as pesquisas bibliográficas do presente trabalho, verificou-se no *site* da Secretaria de Estado da Segurança Pública a referência às Centrais Regionais de Emergência (CRE), coordenadas pelo senhor Ten Cel PM Vânio Luiz Dalmarco.

O objetivo das CRE é reunir em um só local o COBOM, a Central de Operações da Polícia Militar (COPOM) e a central de emergências do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). Quando o cidadão, em uma situação de emergência, necessitar acionar qualquer um dos órgãos de resposta, basta ligar para qualquer número de emergência dos órgãos acima citados que uma central única receberá a chamada e despachará os recursos necessários. Outras formas de acionar o serviço de emergência, segundo consta no *site* das CRE, é através de linhas especiais como *internet*, rádio, alarme e sistema de monitoramento por câmeras. (SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA, 2012).

Visando verificar o sistema de funcionamento das CRE e as tecnologias empregadas nas mesmas, principalmente no que diz respeito ao acionamento dos serviços de resposta por alarmes, foi realizada no dia 27 de julho de 2012, pelo autor deste trabalho e seu orientador, uma visita ao coordenador das CRE, senhor Ten Cel PM Vânio Luiz Dalmarco, na Secretaria de Estado da Segurança Pública, em Florianópolis-SC.

Num primeiro momento foi explanado pelo coordenador das CRE sobre o sistema de monitoramento de alarmes bancários.

Esse sistema, em uso há vários anos, consiste basicamente em alarmes de segurança, com sensores e detectores (inclusive de incêndio) instalados nas edificações bancárias. Ao serem acionados, os sensores enviam um sinal a uma central local, na própria edificação. A central da edificação, através de um canal de comunicação (*internet*, telefone), envia imediatamente uma indicação a uma empresa de monitoramento de alarmes. Simultaneamente um sinal é enviado à COPOM, que possui um equipamento para recepção e processamento de sinais de alarmes, indicando que o alarme da edificação bancária foi acionado, porém o sistema não indica qual o tipo de alarme (arrombamento, invasão, incêndio).

As guarnições, ao receberem o sinal do alarme, deslocam-se até o local para verificarem a ocorrência de algum sinistro, porém, até chegarem ao local, não têm conhecimento do tipo de alarme acionado. Caso se trate de um alarme de incêndio, a guarnição policial que foi até o local do disparo do alarme deve então acionar o CBMSC para realizar o combate ao sinistro.

Outro sistema exemplificado pelo Ten Cel PM Vânio Luiz Dalmarco é o de monitoramento de alarmes e circuito fechado de TV (CFTV) simultaneamente. Trata-se de uma nova ferramenta utilizada pela Polícia Militar de Santa Catarina (PMSC).

O sistema está sendo implantado na cidade de Criciúma-SC, e consiste numa concepção semelhante ao sistema de monitoramento de alarmes convencional. Porém, postos de combustível e outras instalações comerciais que sofrem constantemente ações criminosas como assaltos, passaram a integrar seus sistemas de alarmes com o CFTV.

O sistema de alarmes e o CFTV são ligados a um aparelho que conecta esses sistemas via protocolo de *internet* (IP) (*internet protocol*) à COPOM. Portanto, a instalação a ser monitorada deve, obrigatoriamente, possuir um sinal de *internet*. Ao acionar o sistema de alarmes, o sinal de *internet* de alguns aplicativos como do sistema de cartão de crédito, por exemplo, é desativado, e então é estabelecida uma conexão do CFTV do local, via IP, aos

equipamentos de monitoramento existentes na COPOM, que passarão a acompanhar em tempo real a ocorrência.

Caso o sistema de CFTV do local monitorado possua dispositivo de controle de câmeras, a COPOM poderá, remotamente, gerenciá-lo, direcionando as câmeras para o local desejado.

O sistema de monitoramento do CFTV envia imagens do local à COPOM numa velocidade de um quadro por segundo. Segundo o coordenador das CRE, esta velocidade parece lenta, porém, já é o suficiente para se ter conhecimento antecipado da ocorrência durante o deslocamento de viaturas ao local.

Este sistema de monitoramento de alarmes e CFTV pela COPOM não é obrigatório para nenhum estabelecimento comercial. Porém, aqueles que tiverem interesse neste tipo de serviço devem, obrigatoriamente, adquirir equipamentos e *softwares* compatíveis com os utilizados pela COPOM. Ou seja, a PMSC padronizou o *software* a ser empregado, que foi licitado de acordo com as especificações requeridas e foi adquirido junto à empresa Digifort IP *Surveillance System*®.

O coordenador das CRE comentou que atualmente diversas empresas já possuem o sistema de CFTV em seus estabelecimentos comerciais, o que facilita o emprego desta tecnologia para o serviço das agências de segurança pública, bastando apenas haver o interesse por parte do proprietário do local em adquirir os equipamentos necessários para interligar o sistema à COPOM.

Com relação aos custos pela prestação deste serviço, o coordenador das CRE afirmou que os valores cobrados das empresas monitoradas são baseados na Lei nº 7.541, de 30 de dezembro de 1988, Lei de Taxas Estaduais.

Já quanto aos custos de implantação do sistema de CFTV nas instalações comerciais, o coordenador das CRE afirmou que um sistema completo de câmeras custa em torno de R\$ 5000,00, variando este valor de acordo com o número de câmeras instaladas e da tecnologia dos equipamentos utilizados.

Quanto ao emprego desta tecnologia no sistema de monitoramento de alarmes de incêndio, o coordenador das CRE afirmou que é perfeitamente possível e executável, haja vista que grande parte das empresas já possui seus próprios circuitos de CFTV. Além do mais, um monitoramento de alarmes de incêndio combinado com acesso direto ao CFTV facilita a visualização do local pelo despachante do COBOM, que saberá instantaneamente do tipo de ocorrência que se trata, despachando os recursos necessários ou verificando que se trata de um alarme falso.

Ainda foi relatado pelo coordenador das CRE que a Secretaria de Estado da Segurança Pública pode auxiliar na implantação do sistema de monitoramento de alarmes de incêndio pelo CBMSC, provendo informações, recursos e integrando tecnologias para a efetivação do serviço.

## **5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA**

Com base nas informações obtidas no referencial teórico e nas pesquisas realizadas, abaixo é descrito o sistema de funcionamento de alarmes de incêndio nos moldes atuais. Em seguida é proposto um modelo de sistema de monitoramento de alarmes de incêndio, que é a ideia central do presente trabalho.

### **5.1 Identificação do incêndio e acionamento da resposta no modelo atual**

Atualmente o sistema de alarmes de incêndio depende quase que exclusivamente da percepção humana para que sua finalidade seja atingida, ou seja, evacuação e acionamento das equipes de emergência.

Cabe ressaltar que em diversas edificações, principalmente industriais e comerciais, não existem pessoas ocupando a edificação, ou mesmo realizando a vigilância das mesmas em determinados períodos do dia ou finais de semana. Em cidades menores o problema é agravado, pois as áreas industriais geralmente se localizam distantes da área urbana e de residências, o que torna mais difícil a identificação de um incêndio.

Em situações diurnas, com pessoas circulando pelo local, a resposta pode ocorrer de forma breve, porém em locais afastados e no período noturno, a verificação de um incêndio se torna prejudicada.

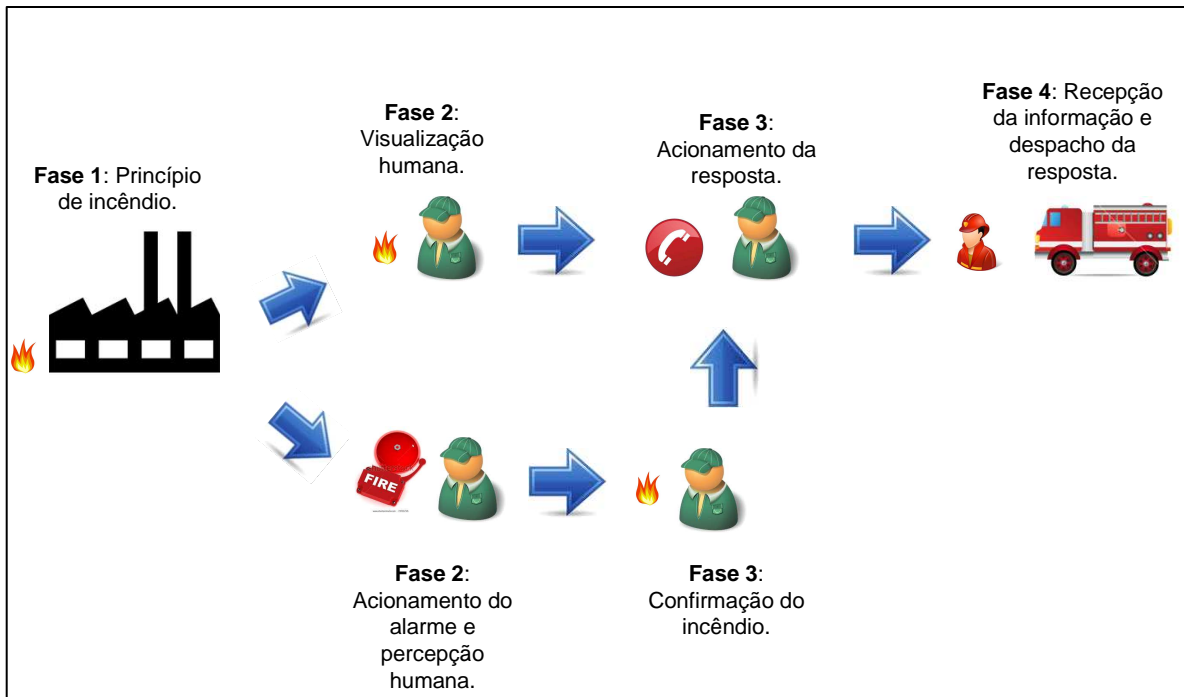
De acordo com as pesquisas realizadas e devido à baixa credibilidade do sistema de alarmes de incêndio já demonstrados anteriormente, geralmente, ao ouvirem um alarme de incêndio, os ocupantes de uma identificação buscam primeiramente confirmar o sinistro antes de abandonarem o local e acionarem a resposta.

O fluxograma de identificação de um incêndio e acionamento da resposta, geralmente, segue o esquema descrito na Figura 5.

Primeiramente, ao ocorrer o sinistro, a identificação do mesmo depende da visualização de algum ocupante para o acionamento da resposta. Caso o sistema de alarmes de incêndio seja acionado, muitas vezes, ocorre a verificação e confirmação do incêndio para o posterior acionamento da resposta.



Figura 5 - Esquema do funcionamento atual do sistema de identificação de incêndios e acionamento da resposta



Fonte: Autor

## 5.2 Proposta de modelo de detecção de incêndio e acionamento das equipes de resposta

O sistema de monitoramento de alarmes pelo CBMSC proposto por este trabalho visa somar à percepção humana de um incêndio um sistema automatizado de detecção e comunicação com o COBOM.

De acordo com o levantamento bibliográfico, pesquisas e visitas técnicas é proposto um modelo diferente para o sistema de alarmes e detecção de incêndios.

Não cabe no presente estudo especificar quais as edificações em que deve ser exigido o sistema proposto, tampouco as configurações e equipamentos em que o sistema deve ser exigido, mas sim apresentar uma visão global do fluxograma do sistema de alarme e monitoramento de incêndios.

Através de detectores automatizados, a partir da identificação de um incêndio, um sinal eletrônico é imediatamente disparado para o COBOM, onde este recebe a informação quase que de forma instantânea, e, já possuindo o endereço da edificação, pode despachar as viaturas necessárias para o local e, simultaneamente, buscar maiores informações enquanto as primeiras unidades de resposta se deslocam.

Da mesma forma, de acordo com a tecnologia disponível, o sistema pode verificar quando um alarme é decorrente de falhas no sistema, intencionais ou não, bem como operar o sistema de alarmes diretamente do COBOM.

O modelo proposto segue basicamente o fluxograma descrito na Figura 6, abaixo:

Figura 6 - Esquema do funcionamento do sistema proposto de identificação de incêndios e acionamento da resposta



Fonte: Autor

De acordo com a tecnologia empregada nas CRE, o sistema ainda poderia operar monitorando câmeras do CFTV do local do acionamento do alarme, tornando a verificação do sinistro mais breve e adequada.

Conforme citado acima, as tecnologias existentes proporcionam uma infinidade de recursos e possibilidades de emprego, que vão desde sistemas mais simples, onde somente o local do acionamento do alarme é identificado, até complexos sistemas de monitoramento e operação a distância dos sistemas de segurança das edificações.

## 6 CONCLUSÃO

O presente trabalho objetivou realizar um estudo sobre a possibilidade e viabilidade do COBOM realizar o monitoramento de alarmes de incêndio em edificações.

Não foi objeto de estudo as especificações de equipamentos e *softwares* que devam ser empregados e quais as edificações que devem contar com o referido sistema. Objetivou-se apresentar um estudo sobre o tema e conceber uma visão global do sistema de monitoramento de alarmes de incêndio e suas vantagens operacionais a nível institucional.

Para atingir o objetivo foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o assunto, abrangendo a concepção básica do sistema de alarme e detecção de incêndios, as vantagens operacionais do monitoramento de alarmes de incêndio pelo COBOM visando a redução do tempo de resposta para atendimento de ocorrências de princípios de incêndios, além dos aspectos legais da cobrança pela prestação deste serviço. Também foi realizada uma pesquisa interna, com bombeiros militares, e uma pesquisa externa, com o público em geral, com o objetivo de obter informações acerca dos conhecimentos de cada classe sobre o sistema de alarmes de incêndio.

Para complementar, foi realizada uma visita a uma empresa que comercializa e instala alarmes de incêndio, para conhecer um equipamento completo para detecção de incêndio e monitoramento de alarmes de incêndio. Uma segunda visita foi realizada junto ao coordenador das Centrais Regionais de Emergências, da Secretaria de Estado da Segurança Pública de Santa Catarina, para obter informações acerca das tecnologias empregadas e da possível aplicabilidade do presente estudo junto às CRE.

No levantamento bibliográfico foi possível verificar que grandes incêndios que ocorreram no Brasil e no mundo foram provocados por falhas humanas ou de sistemas de segurança ineficientes, inoperantes ou inexistentes. Tais incêndios provocaram grandes perdas humanas e materiais, e provocaram grandes mudanças na percepção humana quanto à importância da prevenção.

Também se verificou que uma detecção antecipada de um princípio de incêndio proporciona condições de evitar que o mesmo se generalize, tendo em vista que, em poucos minutos, um incêndio de pequenas proporções pode ganhar dimensões capazes de provocar grandes perdas humanas e materiais.

O tempo é fator decisivo na atividade de bombeiro em todas suas áreas de atuação, por isso, situações de risco não podem ficar à sorte somente da verificação humana.

Ainda no levantamento bibliográfico verificou-se que no Brasil não existe nenhum órgão estatal que realiza o monitoramento de alarmes de incêndio. Já em outros países como Austrália, Canadá e Estados Unidos tais rotinas são frequentes, onde, em muitos casos, os departamentos de incêndio padronizam um sistema a ser utilizado e obrigam, através de leis e normas, as edificações onde o sistema de alarme é exigido a instalarem o sistema especificado.

Verificou-se na literatura pesquisada uma grande preocupação com os alarmes falsos, que mobilizam recursos e provocam riscos desnecessários às equipes de resposta que se deslocam para estes chamados. A maioria dos estudos pesquisados aponta como causa dos alarmes falsos problemas nos equipamentos de detecção, no sistema e má operação dos dispositivos pelos usuários.

As alternativas apresentadas pelos autores pesquisados vão desde treinamento aos usuários das edificações até a aplicação de severas multas para as edificações onde os alarmes falsos são recorrentes.

Quando da realização da pesquisa interna, verificou-se que vários bombeiros militares de Santa Catarina têm a mesma opinião com relação ao sistema de alarme de incêndio. A falta de treinamento dos usuários e os recorrentes alarmes falsos acabam reduzindo a eficácia do sistema.

A pesquisa externa demonstrou que grande parte dos entrevistados não tem conhecimento do funcionamento do sistema de alarme de incêndio. Provavelmente, os recorrentes alarmes falsos levam os usuários de edificações a desacreditarem no sistema, tornando-os vulneráveis em uma situação real de risco.

Verificou-se que a legislação estadual já possui a previsão legal de cobrança pela prestação do serviço de monitoramento de alarmes de incêndio pelo CBMSC, no valor de R\$ 148,40/mês por alarme. A título de exemplo, baseando-se nos valores da legislação vigente, em uma cidade com uma pequena central de monitoramento, com 25 alarmes monitorados, é possível de se arrecadar R\$ 44.520,00 por ano, somente com a prestação deste serviço. Centrais maiores, monitorando 100 alarmes, têm um potencial de arrecadação de R\$ 178.080,00 anualmente, o que certamente cobre os investimentos realizados para aquisição e implantação do sistema e possibilita a melhoria da prestação dos serviços do CBMSC.

Nas visitas técnicas realizadas foi possível verificar algumas tecnologias existentes no mercado para a detecção e monitoramento de alarmes de incêndio. O equipamento necessário para realizar o monitoramento de alarmes é apenas um computador e um *software* que irá gerenciar o processo.

O local para a realização do monitoramento e o pessoal necessário o CBMSC já possui em seus centros de operação, o que torna desnecessária a contratação de pessoal e a utilização de espaços além dos hoje existentes.

A tecnologia hoje empregada na PMSC e nas CRE podem perfeitamente serem aproveitadas pelo CBMSC para realizar o monitoramento de alarmes de incêndio, bem como monitorar circuitos de CFTV para confirmação de alarmes acionados e visualização do local do sinistro. Tal ferramenta se demonstra extremamente útil neste trabalho, tendo em vista que possibilitaria ao despachante verificar as condições do local da emergência e enviar os recursos necessários.

A facilidade de acesso a tecnologias de segurança na iniciativa privada, fez com que boa parte das empresas de grande porte já faça uso de sistema de câmeras em suas instalações. Tal fato torna mais fácil o monitoramento de alarmes de incêndio e CFTV simultaneamente, pois existe somente a necessidade de instalação de equipamentos que façam a conexão entre o local monitorado e o COBOM.

As diversas tecnologias existentes proporcionam uma infinidade de recursos e possibilidades de emprego, que vão desde sistemas mais simples onde somente o local do acionamento do alarme é identificado, até complexos sistemas de monitoramento e operação a distância dos sistemas de segurança das edificações.

Concluindo, financeiramente a prestação deste serviço apresenta um saldo extremamente positivo, onde em poucos meses pequenas estações de monitoramento já cobrem os investimentos e passam a gerar receitas consideráveis para a instituição.

O presente trabalho apresentou um resultado extremamente positivo, pois foi possível verificar que o monitoramento de alarmes de incêndio pelo COBOM não só é possível, como também fácil de ser realizado, necessitando apenas da aquisição de um *software* para realizar o monitoramento e interligar os sistemas de alarmes de incêndio automáticos já existentes ou que venham a ser instalados.

Os benefícios do sistema de monitoramento de alarmes de incêndio são duplos. No aspecto operacional, a redução do tempo de resposta é indiscutível através da rápida detecção, onde a sociedade, usuária do sistema de emergência provido pelo CBMSC, será extremamente beneficiada com a prestação de um serviço rápido e eficaz. O CBMSC é favorecido no aspecto de prestar um serviço de excelência, onde as próprias guarnições serão beneficiadas pela identificação de um incêndio em suas fases iniciais, facilitando o combate, além da arrecadação financeira que proverá um aporte maior de recursos para serem investidos em todas as atividades de bombeiro, fortalecendo ainda mais a instituição.

São sugeridas as seguintes situações que podem complementar o presente trabalho e contribuir para a implementação da prestação do serviço de monitoramento de alarmes de incêndio:

- Estudo sobre quais devem ser as edificações em que o sistema de monitoramento de alarmes de incêndio deve ser exigido, visando à proposição de Instrução Normativa e;
- Estudo para definição de quais tecnologias devem ser empregadas, especificando equipamentos e *softwares* que atendam às exigências e necessidades do CBMSC.

Finalmente, os objetivos propostos ao iniciar este trabalho foram atingidos e os resultados obtidos durante a pesquisa mostraram-se bastante favoráveis à implementação da prestação do serviço de monitoramento de alarmes de incêndio pelo COBOM, advindo daí vantagens operacionais e financeiras para o CBMSC.

## REFERÊNCIAS

ADT SECURITY. **Service Overview**. Disponível em <<http://www.adtsecurity.com.au/more/firemonitoring/fire-monitoring-solutions/service-overview>>. Acesso em 20 jun 2012.

AGUIAR JUNIOR, Nelson da Silva. **Análise das ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina entre os anos de 2008 e 2010**. Centro de Ensino do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

AHRENS, Marty. Unwanted fire alarms: a problem for the fire service and the public. **National Fire Protection Association**. Quincy, 2011. Disponível em <<http://www.nfpa.org/assets/files/PDF/OS.UnwantedAlarms.pdf>>. Acesso em 15 abr 2012.

ARAÚJO, Carlos Henrique de; SILVA, Adilson Antonio da. Detecção e alarme de incêndio. In SEITO, Alexandre Itiu et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto, 2008. p. 201 a 213.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em: 12 jun 2012.

CLAREMONT FIRE DEPARTMENT. **Sprinkler & Fire Alarm Rules and Regulations**. Disponível em <<http://www.claremontnh.com/residents/departments/documents/2012SprinklerandFireAlarmRulesRegulationsandAppendix.pdf>>. Acesso em 21 jun 2012.

COLTRO, Alex. A gestão da qualidade total e suas influencias na competitividade empresarial. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n 2, 1 sem./1996. Disponível em <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C02-art04.pdf>>.

CORDEIRO NETO, José. **Corpo de Bombeiros: Análise das Fontes de Recursos**. 2004. 91f. Monografia (Especialização em Segurança Pública) – Polícia Militar de Santa Catarina, Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **MCIEA – Manual de combate a incêndio em edifícios altos**. 1. ed. vol. 5. São Paulo, 2006a.

\_\_\_\_\_. **MCII – Manual de combate a incêndio em indústria**. 1. ed. Vol. 5. São Paulo, 2006d.

\_\_\_\_\_. **METCI – Manual de estratégia e tática de combate a incêndio**. 1. ed. Vol. 32. São Paulo, 2006c.

\_\_\_\_\_. **MSCIEAR – Manual de segurança contra incêndio nas edificações e áreas de risco**. 1. ed. Vol. 48. São Paulo, 2006b.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Histórico**. Disponível em: <[http://www.cb.sc.gov.br/ccb/arq\\_html/historico.php](http://www.cb.sc.gov.br/ccb/arq_html/historico.php)>. Acesso em: 19 jun. 2012.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Instrução Normativa nº 012/DAT/CBMSC**. Sistema de alarme e detecção de incêndio (em estudo). Florianópolis, 2011.

DEL CARLO, Ualfrido. A segurança contra incêndio no Brasil. In SEITO, Alexandre Itiu et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto, 2008. p. 223 a 231.

DELL'ORFANO, Michael E. Analysis of false alarms in commercial occupancies for South Metro Fire Rescue Authority. **South Metro Fire Rescue Authority, Centennial**, Colorado [s.n.], [200?].

FINLEY, JR, Peter J. Residential fire alarm systems: the verification and response dilemma. Executive analysis of fire service operations in emergency management. **An applied research project submitted to the National Fire Academy as part of the Executive Fire Officer Program**. Vineland, 2001.

FIRE MONITORING OF CANADA INC. **Fire alarm monitoring services**. Disponível em <[http://www.fmc.fire-monitoring.com/index.php?route=information/information&information\\_id=20](http://www.fmc.fire-monitoring.com/index.php?route=information/information&information_id=20)>. Acesso em 20 jun 2012.

FIRE MONITORING TECHNOLOGIES INTERNATIONAL. **Open Access**. Disponível em <<http://fmti.openaccess.ca/index.php>>. Acesso em 19 jun 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GILL, Alfonso Antonio; NEGRISOLO, Walter e OLIVEIRA, Sergio Agassi de. Aprendendo com os grandes incêndios. In SEITO, Alexandre Itiu et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto, 2008. p. 19 a 33.

GOMES, Diana. Depósito da Farmácia Santana que pegou fogo pode desabar. **A tarde On line**, Salvador, 20 dezembro 2011. Disponível em <<http://www.atarde.com.br/cidades/noticia.jsf?id=5793835>>. Acesso em 28 janeiro 2012.

GRANZOTTO, Alexandre J. **Resumo**: estatística básica. Outubro, 2002. Disponível em <[http://www.crd2000.com.br/zip\\_personalizados/estatistica.pdf](http://www.crd2000.com.br/zip_personalizados/estatistica.pdf)>. Acesso em 10 jun 2012.

HARE, Cyril W. **New study shows dramatic reduction in fire response times**. Disponível em <[http://fmti.openaccess.ca/index.php?route=information/information&information\\_id=54](http://fmti.openaccess.ca/index.php?route=information/information&information_id=54)>. Acesso em 20 jun 2012.

INCÊNDIO de grandes proporções atinge indústria de alimentos em São Bernardo do Campo (SP). **Uol Notícias**, São Paulo, 20 dezembro de 2011. Disponível em <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2011/12/20/incendio-de-grandes-proporcoes-atinge-industria-em-diadema-sp.htm>>. Acesso em 28 janeiro 2012.

LABOISSIÈRE, Mariana. Incêndio criminoso atingiu várias salas da Escola Classe 415, em Samambaia Norte. **Correio Brasiliense**, Brasília, 19 janeiro 2011. Disponível em



<<http://www.correioweb.com.br/euestudante/noticias.php?id=17018>>. Acesso em 28 janeiro 2012.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

METROPOLITAN FIRE AND EMERGENCY SERVICES BOARD. **Metropolitan Fire And Emergency Services Board**. Disponível em <<http://www.mfb.vic.gov.au/index.html>>. Acesso em 20 jun 2012.

MITIDIERI, Marcelo Luis. O comportamento dos materiais e componentes construtivos diante do fogo – Reação ao fogo. In SEITO, Alexandre Itiu et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto, 2008. p. 55 a 74.

MOLIN, Peter e OHLSSON, Lennart. **Points & Deviations: A pattern language for fire alarm systems**. Ronneby, Suécia [s.n.], [199?].

MORAN, Timothy. **FW: QFRS web enquiry 16.2.12 - enquiry from Brazil regarding monitoring of alarms** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <[ecco@cbm.sc.gov.br](mailto:ecco@cbm.sc.gov.br)> em 20 fevereiro 2012.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 72: National Fire Alarm Code**. Quincy, 1999.

NEW SOUTH WALES FIRE BRIGADES. **Fire & Rescue NSW**. Disponível em <<http://www.fire.nsw.gov.au/>>. Acesso em 20 jun 2012.

POZZAN, Gauana Elis. **Prevenção: uma abordagem sobre os sistemas de segurança contra incêndio e sua utilização pelos ocupantes das edificações**. 2009. 105f. Monografia (Tecnólogo em Gestão de Emergências) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2009.

PREVENFIRE. **A empresa**. Disponível em <<http://www.prevenfire.com.br/index.php/a-prevenfire/a-empresa.html?Name=Value>>. Acesso em 10 jul 2012.

RAMOS, Robson. Demora de viatura pode ter agravado incêndio de lojas da Treze com Mato Grosso. **MS 24 horas**, Campo Grande, 03 dezembro 2011. Disponível em <<http://www.ms24horas.com.br/2011/12/03/video-suspeita-de-incendio-criminoso-na-esquina-da-treze-com-mato-grosso/>>. Acesso em 28 janeiro 2012.

SANTA CATARINA. **Constituição do Estado de Santa Catarina de 1989**. Disponível em: <[http://www.camara.gov.br/internet/interacao/constituicoes/constituicao\\_sc.pdf](http://www.camara.gov.br/internet/interacao/constituicoes/constituicao_sc.pdf)>. Acesso em: 10 jun 2012.

\_\_\_\_\_. **Decreto 4.909, de 18 de outubro de 1994**: Aprova as Normas de Segurança Contra Incêndio e determina outras providências. Florianópolis, 18 outubro 1994.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 7.541 de 30 de dezembro de 1988**: Dispõe sobre as taxas Estaduais e dá outras providências. Florianópolis, 30 dezembro 1988.

SCHPIL, Ilton. **Plano de emergência contra incêndio**: a necessidade de uma instrução normativa para Santa Catarina. Florianópolis : CEBM, 2011. 97 f. Monografia (Curso de Formação de Oficiais) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA. **SEGURANÇA EM AÇÃO > Coordenadoria Estadual das Centrais Regionais de Emergências**. Disponível em <[http://www.ssp.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=116:coordenadoria-estadual-das-centrais-regionais-de-emergencias&catid=53&Itemid=167](http://www.ssp.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=116:coordenadoria-estadual-das-centrais-regionais-de-emergencias&catid=53&Itemid=167)>. Acesso em 10 jul 2012.

SEITO, Alexandre Itiu. Fundamentos de fogo e incêndio. In SEITO, Alexandre Itiu et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto, 2008. p. 35 a 54.

SOARES, Alessandra do V. A. **Inovação no setor público: obstáculos e alternativas**. 2009. Disponível em <<http://www.administradores.com.br/informe-se/producao-academica/inovacao-no-setor-publico-obstaculos-e-alternativas/2395/>>. Acesso em 20 jun 2012.

U.S. FIRE ADMINISTRATION/NATIONAL FIRE DATA CENTER. Structure Fire Response Times. **Topical Fire Research Series**. [S.l], 7. ed. vol. 5, jan. 2006.

WHEATON FIRE DEPARTMENT. **City of Wheaton Illinois**. Fire Department. Disponível em <<http://www.wheaton.il.us/firealarms/>>. Acesso em 20 jun 2012.

## APÊNDICE A – Formulário de pesquisa interna

14/08/12 Formulário de pesquisa para Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Formação de Oficiais d...

# Formulário de pesquisa para Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

Senhores (as) Trata-se de formulário de pesquisa para fins de elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. As questões tratam do sistema de alarme de incêndio. Suas respostas são de extrema valia para a prestação de melhores serviços pela nossa corporação. Responda uma vez o formulário e, ao final do formulário, no campo “Comentários”, identifique-se com seu nome, posto/graduação, e OBM onde serve. A presente pesquisa poderá ser respondida até o dia 22 de junho de 2012. Muito obrigado por sua participação! Leonardo ECCO, Cadete do 4º CFO-B

\*Obrigatório

O senhor(a) sabe como funciona o sistema de alarmes de incêndio? \*

- Sim
- Não
- Em partes

O senhor(a) acredita/confia no sistema de alarme de incêndio? \*

- Sim
- Não
- Em partes

O senhor(a) acha importante o sistema de alarme de incêndio? \*

- Sim
- Não

Nos moldes atuais de funcionamento do sistema de alarmes de incêndio, o senhor(a) acredita que o mesmo é eficaz, ou seja, atende à sua finalidade? \*

- Sim
- Não
- Em partes

O senhor(a) acredita que, caso o CBMSC tenha acesso imediato aos alarmes de incêndio (monitore), o serviço de combate a incêndios seja mais eficiente? \*

14/08/12 Formulário de pesquisa para Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Formação de Oficiais d...

- Sim
- Não

Comentários

Tecnologia do [Google Docs](#) [Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Termos adicionais](#)

## APÊNDICE B – Formulário de pesquisa externa

14/08/12 Formulário de pesquisa externa para Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Formação de O...

# Formulário de pesquisa externa para Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

Saudações. O presente formulário destina-se a proprietários e usuários de edificações utilizadas com fins industriais, comerciais e residenciais multifamiliares (prédios). As questões tratam sobre o conhecimento acerca de alarmes de incêndio. São apenas 06 questões que poderão ser respondidas rapidamente. Sua participação é de extrema importância para a realização de um trabalho de conclusão de curso que visa melhorar o atendimento de ocorrências de incêndio por parte do Corpo de Bombeiros Militar. Responda uma vez o formulário e, se for possível, COMPARTILHE com demais colegas de trabalho ou usuários da edificação em que você se encontra. Se possível, identifique-se no final do formulário no campo "Comentários" com seu nome, função na empresa ou edificação em que trabalha/reside. Por exemplo: Fulano de tal, gerente comercial da empresa X, ou, Fulano de Tal, morador/síndico, do edifício Y. A PRESENTE PESQUISA PODERÁ SER RESPONDIDA ATÉ O DIA 30 DE JUNHO DE 2012. Muito obrigado por sua participação! Leonardo Ecco. Cadete do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

\*Obrigatório

Você, como usuário da edificação (industrial, comercial, residencial) sabe como funciona o sistema de alarmes de incêndio? \*

- Sim
- Não
- Em partes

De acordo com seus conhecimentos sobre o sistema de alarmes de incêndio, quando o mesmo dispara, você acredita que terá conhecimento imediato do alarme: \* Quem saberá do alarme

- Corpo de Bombeiros, empresa de monitoramento (segurança) e local onde o alarme foi acionado
- Empresa de monitoramento (segurança) e local onde o alarme disparou
- Somente o Corpo de Bombeiros
- Somente a empresa de monitoramento (segurança)
- Somente o local onde o alarme disparou

Ao ouvir um alarme de incêndio, qual seu comportamento usual? \*

- Abandona imediatamente a edificação e aciona o socorro
- Verifica se o alarme é falso antes de abandonar a edificação
- Aguarda que um terceiro confirme se o alarme é verdadeiro

Você acredita/confia no sistema de alarme de incêndio? \*

14/08/12 Formulário de pesquisa externa para Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Formação de O...

- Sim
- Não
- Em partes

Você acha importante o sistema de alarme de incêndio? \*

- Sim
- Não
- Em partes

Caso o sistema de alarme de incêndio não fosse obrigatório, você teria instalado por conta própria o mesmo em sua edificação como medida preventiva? \*

- Sim
- Não

Comentários

Tecnologia [Google Docs](#) [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)

**ANEXO A – Orçamento do sistema de monitoramento de alarmes de incêndio fornecido pela empresa Prevenfire**

Página 1



**Projetos e instalações de sistemas de segurança contra incêndio**

CNPJ: 10.536.2940001/24    Inscrição Estadual 255789963

Rua Lucas Alvim Dutra - Saco dos Limões Florianópolis

[www.prevenfire.com.br](http://www.prevenfire.com.br)    [prevenfire@prevenfire.com.br](mailto:prevenfire@prevenfire.com.br)



Cliente: Corpo de Bombeiros de Santa Catarina  
 Obra: Florianópolis  
 Rua: Almirante Lamego, 381 Centro  
 Contato: Leonardo Ecco

**ROPOSTA COMERCIAL**

Antecipadamente colocamo-nos a sua disposição para maiores esclarecimentos sobre o fornecimento de sistema de alarme contra incêndio endereçável Tecnohold, atendendo o projeto aprovado no Corpo de bombeiros.

Atenciosamente,

Marcelo Matos de Souza  
 Setor vendas  
[marcelomatos@prevenfire.com.br](mailto:marcelomatos@prevenfire.com.br)

Fone: 048-3223-0840  
 Cel.: 048-9111-7862

Marcio Arthur Dutra  
 Setor Técnico  
[prevenfire@prevenfire.com.br](mailto:prevenfire@prevenfire.com.br)

Fone: 048-3223-0840  
 Cel.: 048-9971-9540

Florianópolis 23 de julho de 2012

**Projetos e instalações de sistemas de segurança contra incêndio**

CNPJ: 10.536.2940001/24    Inscrição Estadual 255789963

Rua Lucas Alvim Dutra Saco dos Limões Florianópolis SC

[www.prevenfire.com.br](http://www.prevenfire.com.br)    E-MAIL [prevenfire@prevenfire.com.br](mailto:prevenfire@prevenfire.com.br)

Pagina 2

## ESCOPO DE FORNECIMENTO:

**QUADRO REPETIDOR ENDEREÇÁVEL COM MÓDULO DE LOOP (01 LAÇO) ENDEREÇÁVEL + BATERIAS 33aH + FONTE 09aH.**

**MODELO: QRE485T01A0.**

O **quadro repetidor** disponibiliza visualmente os últimos 800 eventos armazenados pelo painel principal, por ordem de chegada.

Disponibiliza, via teclado, as funções de: Silencia Buzzer interno, barras de rolagem para navegação/ visualização de eventos.

Fácil endereçamento pelo IHM do painel principal.

Display de 02 linhas com 40 caracteres cada linha.

Real time clock (com sincronismo) incorporado.

Gabinete padrão SIGMA 485-E.

O **módulo de loop endereçável** SIGMA 485-E disponibiliza 125 endereços. Pode ser incorporado ao gabinete do painel principal, ou inserido em quadro repetidor.

Podem ser descentralizados na planta a ser protegida, em gabinetes exclusivos, interligados em rede RS-485 ao painel principal. Todos os dispositivos e periféricos conectados em 01 módulo comunicam-se via RS-485.

Todos os módulos são configurados via teclado do painel principal.

Todos os dispositivos e periféricos conectados aos módulos são configurados via painel central.

Todos os eventos dos módulos são armazenados no painel principal.

O **módulo de fonte** para sistema Sigma 485-E disponibiliza 24VAC. É endereçável e supervisionada pelo painel principal podendo ser instalada em um quadro repetidor, ou em qualquer parte da planta a ser protegida pelo Sistema de Detecção e Alarme de Incêndios, podendo alimentar um ou mais dispositivos e/ou periféricos conectados a qualquer módulo de loop na rede do Sistema Sigma 485-E.



## Projetos e instalações de sistemas de segurança contra incendio

CNPJ: 10.536.2940001/24      Inscrição Estadual 255789963

Rua Lucas Alvim Dutra Saco dos Limões Florianópolis SC

[www.prevenfire.com.br](http://www.prevenfire.com.br)    E-MAIL [prevenfire@prevenfire.com.br](mailto:prevenfire@prevenfire.com.br)



Página 3

**MÓDULO DE ENDEREÇAMENTO PARA DETECTOR CONVENCIONAL.  
MODELO: MDC485T01A**

O Módulo de endereçamento de detector é uma placa eletrônica que endereça um detector, seja de fumaça, térmico ou termovelocimétrico.

**Características técnicas:**

Tensão nominal	24 VCC
Tensão de operação	18 a 32 VCC
Corrente de supervisão	04 mA
Endereçamento	IHM do painel
Indicador de supervisão	Led verde
Comunicação	RS-485
Montagem	Base do detector
Peso	~30g



**MÓDULO DE COMANDO DE RELÉS ENDEREÇÁVEL  
MODELO: MRE485T01B.**

A interface de relés é utilizada para aumentar o número de saídas de comando disponíveis no Painel de Incêndio, sendo usualmente aplicada para desligamento de cargas como ar-condicionado, acionamento de sistemas alternativos de alarme, disjuntores, etc.

A interface de relés foi desenvolvida para controlar dispositivos externos ao sistema, ou sinalizar, para outros equipamentos, alguma ocorrência interna do sistema de incêndio.

É disponível um contato seco reversível por relé, o qual proporciona isolamento galvânico entre o equipamento a ser ligado e o sistema de incêndio. O periférico opera com 12, 24 ou 48 Vcc de acordo com o relé escolhido.

**Características Técnicas:**

03 RELÉS COM CONTATO REVERSÍVEIS	
Tensão de funcionamento	24 VCC
Indicação de acionamento	Led vermelho
Capacidade de contato	10 <sup>a</sup> – 120 VAC.
Consumo de corrente por relé	20 mA – 24 V.
Gabinete	ABS
dimensões	97 x 85 x 44



**Projetos e instalações de sistemas de segurança contra incendio**

CNPJ: 10.536.2940001/24      Inscrição Estadual 255789963

Rua Lucas Alvim Dutra Saco dos Limões Florianópolis SC

[www.prevenfire.com.br](http://www.prevenfire.com.br)    E-MAIL [prevenfire@prevenfire.com.br](mailto:prevenfire@prevenfire.com.br)

Página 4

#### **ITEM – 4 CONDIÇÕES COMERCIAIS**

Apresentação dos valores referente a materiais, equipamentos para compor a Instalação de Sistema de Detecção, Alarme de Incêndio da Expansão no Shopping

#### **ITEM – 4.1 TABELA DE PREÇO**

ITEM	QTD	DESCRIPTIVO DO PRODUTO E SERVIÇO	UNIT R\$
01	01	Central endereçável SIGMA 485-E - Tecnohold	4.592,00
02	01	Sinalizador sonoro visual endereçável IP 20 SIGMA - Tecnohold	241,00
03	01	Acionador sobrepor endereçável IP 20 SIGMA - Tecnohold	168,00
04	01	Detector óptico endereçável SIGMA - Tecnohold	119,00
05	01	Módulo de comunicação para central convencional	250,00
06	01	Módulo Isolador de linha para cada 20 pontos	120,00

#### **4.2 - IMPOSTOS**

- A Prevenfire é optante pelo simples nacional

#### **4.3 – FORMA DE PAGAMENTO**

Os preços ora ofertados são para pagamento conforme segue:

1+2 (28/56 Dias) Boleto Bancário.

#### **Projetos e instalações de sistemas de segurança contra incêndio**

CNPJ: 10.536.2940001/24      Inscrição Estadual 255789963

Rua Lucas Alvim Dutra Saco dos Limões Florianópolis SC

[www.prevenfire.com.br](http://www.prevenfire.com.br)    E-MAIL [prevenfire@prevenfire.com.br](mailto:prevenfire@prevenfire.com.br)

Página 5

#### **4.4 – PRAZO DE ENTREGA**

- Até 25 dias após a confirmação do pedido  
O prazo passa a contar após o recebimento da primeira parcela e aceite do pedido pela Prevenfire.

#### **4.5 – LOCAL DE ENTREGA**

- Será entregue no local da instalação

#### **4.6 – VALIDADE DA PROPOSTA**

- Proposta valida por 10 dias.

#### **4.7 – GARANTIA**

A garantia dos materiais e equipamentos TECNOHOLD, desde que aplicados para o uso adequado, e operados por pessoal qualificado e treinado pela fábrica, aplica-se tão somente para o caso de defeitos de fabricação, restrito ao procedimento de substituição da peça em questão, todo serviço fornecido pela Prevenfire.

Qualquer outro motivo não se constituirá em obrigação de reposição por responsabilidade do fabricante.

#### **4.8 – REAJUSTES DE PREÇOS**

- Preço fixo e irrevogável dentro da validade da proposta

#### **5- RESPONSABILIDADES**

- Nosso limite de responsabilidade na ocorrência de eventuais danos que ocorram aos equipamentos relacionados diretamente com os serviços a ser prestado será de no Maximo o valor contratado.

Atenciosamente,

Marcelo Matos de Souza  
Setor vendas  
[marcelomatos@prevenfire.com.br](mailto:marcelomatos@prevenfire.com.br)

Fone: 048-3223-0840  
Cel.: 048-9111-7862

Marcio Arthur Dutra  
Setor Técnico  
[prevenfire@prevenfire.com.br](mailto:prevenfire@prevenfire.com.br)

Fone: 048-3223-0840  
Cel.: 048-9971-9540

Florianópolis 23 de julho de 2012

**Projetos e instalações de sistemas de segurança contra incendio**

CNPJ: 10.536.2940001/24      Inscrição Estadual 255789963

Rua Lucas Alvim Dutra Saco dos Limões Florianópolis SC

[www.prevenfire.com.br](http://www.prevenfire.com.br)    E-MAIL [prevenfire@prevenfire.com.br](mailto:prevenfire@prevenfire.com.br)