



UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
DA TERRA E DO MAR
Curso Superior de Tecnologia em Gestão de
Emergências

PREVENÇÃO: UMA ABORDAGEM SOBRE OS SISTEMAS DE
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E SUA UTILIZAÇÃO PELOS
OCUPANTES DAS EDIFICAÇÕES

Ac: Gauana Elis Pozzan

Orientador: Rachel Faverzani Magnago, Dra.

Co-orientador: Vanderlei Vanderlino Vidal, Esp.

São José, junho/2009



UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
DA TERRA E DO MAR
Curso Superior de Tecnologia em Gestão de
Emergências

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PREVENÇÃO: UMA ABORDAGEM SOBRE OS SISTEMAS DE
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E SUA UTILIZAÇÃO PELOS
OCUPANTES DAS EDIFICAÇÕES

Gauana Elis Pozzan

Monografia apresentada à banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Gestão de Emergências como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão de Emergências.

São José, junho/2009

GAUANA ELIS POZZAN

**PREVENÇÃO: UMA ABORDAGEM SOBRE OS SISTEMAS DE
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E SUA UTILIZAÇÃO PELOS
OCUPANTES DAS EDIFICAÇÕES**

Esta Monografia foi julgada adequada para a obtenção do título de Tecnólogo em Gestão de Emergências e aprovada pelo Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Emergências, da Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Educação de São José.

São José, 15 de junho de 2009.

Prof. Dra. Rachel Faverzani Magnago
UNIVALI – CE de São José
Orientadora

Major Vanderlei Vanderlino Vidal
Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina
Co-orientador

Eng^a. Rozeli de Sousa Matos Oliveira
DAT/CBMSC
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Gaudio e Ana Leda, exemplos de vida para mim, que além de grandes incentivadores, nunca mediram esforços para me educar e para guiar meus passos em toda essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus pela força que Ele me concedeu durante todo o curso, para resistir aos momentos difíceis e superar todas as dificuldades que surgiram no meu caminho.

Gostaria de agradecer imensamente à minha família, em especial a meus pais, Gaudio e Ana Leda e à minha irmã, Ana Thaísa, que mesmo longe me deram forças, carinho e amor, fazendo com que eu não desistisse perante os obstáculos. Quero agradecer também, ao meu namorado Leonardo, pela confiança e pelo amor incondicional depositados em mim, e que permitiram suportar essa distância.

Dedico um agradecimento especial, aos meus orientadores, Professora Rachel e Major Vanderlino, pelos ensinamentos e pelo tempo que dedicaram para que este trabalho pudesse ser finalizado com sucesso.

Quero agradecer também, aos meus colegas de curso, pela companhia, pela amizade e pela troca de experiências, elementos fundamentais que fizeram desta caminhada, momentos inesquecíveis e que deixarão saudades.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que foram importantes para o desenvolvimento e para a concretização deste trabalho, e àquelas que se fizeram presentes em algum momento desta longa jornada.

*Pouco importa o julgamento dos outros.
Os seres são tão contraditórios que é
impossível atender às suas demandas,
satisfazê-los. Tenha em mente
simplesmente ser autêntico e verdadeiro...*

Dalai Lama

RESUMO

POZZAN, Gauana Elis. **Prevenção: Uma abordagem sobre os sistemas de segurança contra incêndio e sua utilização pelos ocupantes das edificações.** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnológico) – Centro Tecnológico da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2009.

O termo “prevenção contra incêndio” pode ser entendido como a adoção de cuidados básicos para se evitar ou atenuar os efeitos danosos causados por um incêndio. Logo, a educação da comunidade para atuar na prevenção torna-se um fator importante, pois os ocupantes das edificações poderão agir corretamente e até mesmo combater um princípio de incêndio, enquanto a guarnição do Corpo de Bombeiros não chegar. O presente trabalho objetiva demonstrar a importância da prevenção de incêndio, a partir da utilização dos sistemas preventivos existentes nas edificações e do conhecimento destes por parte dos ocupantes, na diminuição dos casos de incêndio e/ou para atenuar suas conseqüências. As Normas de Segurança Contra Incêndio de Santa Catarina exigem diversos sistemas nas edificações, sendo que a cobrança e a fiscalização destes são realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar. A concepção dos sistemas preventivos se baseia na idéia de que os usuários das edificações, sejam moradores ou não, saberão utilizá-los em caso de necessidade. Entretanto, de maneira geral, as pessoas não estão preparadas para utilizar estes sistemas e, muitas vezes, nem sabem que eles existem em sua edificação. Para comprovar a falta de instrução por parte da população em relação ao assunto, um questionário foi aplicado a moradores de edificações residenciais multifamiliares do município de Chapecó (SC). A técnica de amostragem escolhida para a pesquisa de campo foi a não-probabilística intencional, possibilitando que a seleção dos entrevistados fosse impessoal e objetiva. Através do questionário, ficou evidente o desconhecimento dos moradores em relação aos sistemas preventivos presentes na sua edificação. Além disso, ficou constatado que todos os entrevistados consideram importante realizar treinamentos para reconhecer e saber utilizar tais sistemas. Dessa forma, sugere-se a implantação de programas de treinamento para a comunidade e a criação de uma instrução normativa referente à brigada de incêndio, para que os ocupantes das edificações sejam treinados e estejam preparados para agir de maneira adequada durante um incêndio.

Palavras-chave: Brigada de Incêndio. Incêndio. Prevenção.

ABSTRACT

The term “fire prevention” can be understood like a basic care adoption to avoid or reduce the harmful effects caused by a fire. So, the community education to act in the prevention becomes an important factor, because the occupants of the buildings will be able to act correctly and even to fight a fire beginning, while the firefighters don't arrive. This work has the objective of demonstrating the importance of the fire prevention, based on the use of prevention systems that exist in buildings, and the occupant's knowledge of these systems, to decrease the cases of fire and/or to reduce their consequences. The Fire Protection Standards of Santa Catarina require many systems in the buildings, the collection and the supervision are realized by the Fire Department. The concept of prevention systems is based on the idea that the building users, residents or not, will know how to use them when it's necessary. However, in general, people are not prepared to use these systems and, many times, they even don't know that they exist in their buildings. To show the population's lack of instruction in relation to this matter, a questionnaire was applied to residents of residential buildings from Chapecó (SC). The chosen sampling technique for the field search was the intentional non-probabilistic, allowing that the interviewed selection were impersonal and objective. Through the questionnaire, it was evident the ignorance of the residents in relation to the existing prevention systems in their buildings. Besides that, it was found that all the interviewed people consider that realizing trainings to recognize and to know how to use these systems is an important thing. Therefore, is suggested the implementation of community training programs and the creation of a normative instruction relative to the fire brigade, to train and prepare the building occupants to act correctly in a fire.

Keywords: Fire brigade. Fire. Prevention.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tetraedro do Fogo.....	21
Figura 2 – Fases do desenvolvimento de um incêndio	26
Gráfico 1 – Você conhece os sistemas preventivos de combate a incêndio existentes em seu edifício?	76
Gráfico 2 – Em um caso real de incêndio, você saberia agir de maneira correta, utilizando os sistemas preventivos de combate a incêndio se necessário?	77
Gráfico 3 – Você conhece o procedimento adequado para a utilização de um extintor de incêndio?	78
Gráfico 4 – Você já utilizou um extintor durante um incêndio?	78
Gráfico 5 – Você conhece o procedimento adequado para a utilização do hidrante de parede existente em sua edificação?	79
Gráfico 6 – Você já utilizou um hidrante de parede durante um incêndio?	79
Gráfico 7 – Você conhece as saídas de emergência existentes em seu edifício?	80
Gráfico 8 – Você sabe como funciona o sistema de alarme de incêndio?	81
Gráfico 9 – Você sabe como funciona o sistema de iluminação de emergência?	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

APEL – Alerta e Preparação de Comunidades para Emergências Locais.

CBMDF – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

CBPMESP – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

JICA – Agência Japonesa de Cooperação Internacional.

NR – Norma Regulamentadora.

NBR – Norma Brasileira.

NFPA – National Fire Protection Association.

NIST – National Institute of Standards and Technology.

NSCI – Normas de Segurança Contra Incêndio.

PAM – Plano de Auxílio Mútuo.

PMSP – Polícia Militar de São Paulo.

PPM – Partes por milhão.

PQS – Pó Químico Seco.

SCI – Segurança Contra Incêndio.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Objetivos.....	16
1.1.1	Geral.....	16
1.1.2	Específicos	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Histórico do CBMSC e Embasamento Legal	17
2.2	Fundamentos de Fogo e Incêndio	20
2.2.1	Conceito de Fogo	20
2.2.2	Incêndio	23
2.2.3	Fatores que influenciam o incêndio	23
2.2.4	Classes de incêndio.....	25
2.2.5	Fases do incêndio.....	25
2.2.6	O ciclo operacional	29
2.3	História dos Grandes Incêndios.....	32
2.3.1	Incêndio no Clube 28 de Setembro, São Paulo (1953).....	32
2.3.2	Incêndio no Gran Circo Norte-Americano, Niterói (1961)	33
2.3.3	Incêndio no Edifício Andraus, São Paulo (1972)	34
2.3.4	Incêndio no Edifício Joelma, São Paulo (1974)	34
2.3.5	Incêndio nas Lojas Renner, Porto Alegre (1976)	35

2.3.6	Incêndio na Vila Socó em Cubatão, São Paulo (1984).....	36
2.3.7	Incêndio no Hospital de Caridade, Florianópolis (1994)	37
2.3.8	Incêndio na loja Casas Coelho, Florianópolis (1998).....	37
2.3.9	Incêndio no Mercado Público, Florianópolis (2005).....	38
2.3.10	Incêndio no Supermercado Rosa, Florianópolis (2007).....	39
2.4	Surgimento da Prevenção Contra Incêndios	41
2.4.1	Prevenção contra incêndios em Santa Catarina.....	45
2.5	Princípios da Segurança Contra Incêndios.....	47
2.6	Sistemas de Segurança Contra Incêndio	50
2.6.1	Sistema Preventivo por Extintores.....	50
2.6.2	Sistema Hidráulico Preventivo	54
2.6.3	Saídas de Emergência	56
2.6.4	Sinalização para Abandono de Local	58
2.6.5	Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio.....	59
2.6.6	Iluminação de Emergência	60
2.7	Brigada de Incêndio.....	62
2.8	Comportamento Humano	64
2.8.1	Pânico.....	64
2.8.2	Comportamento humano em incêndios	67
2.8.3	Evacuação	71

3	METODOLOGIA.....	74
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	76
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
6	REFERÊNCIAS.....	87
	APÊNDICES.....	91
	APÊNDICE A – Questionário.....	92
	APÊNDICE B – Instrução Normativa: Brigada de Incêndio	94

1 INTRODUÇÃO

Atuar na prevenção e na preparação da comunidade é uma maneira eficiente de se minimizar os efeitos danosos causados por um incêndio, protegendo-se bens e principalmente vidas.

Ninguém está livre de estar em um ambiente onde esteja ocorrendo um incêndio, mesmo quando se tomam todas as precauções no projeto, na construção, na instalação de equipamentos e na fiscalização. De maneira geral, os ocupantes dos edifícios desconhecem as mais elementares técnicas de combate ao incêndio e até mesmo onde se encontram os equipamentos presentes na edificação. (ZEIDAN, 1996).

Em caso de incêndio, é fundamental que cada usuário de uma edificação esteja preparado para agir corretamente até a chegada do Corpo de Bombeiros. Poucos têm consciência dessa necessidade, onde os treinamentos permanentes e periódicos podem ser muito úteis para a salvaguarda de vidas e bens.

A reação e o comportamento das pessoas nos primeiros instantes após um incêndio é outro fator determinante para a diminuição dos efeitos negativos causados pelo sinistro.

Os moradores de um edifício precisam estar preparados para agir, sabendo executar corretamente os procedimentos de combate a incêndio e salvamento. Além disso, uma preparação psicológica é fundamental para que as pessoas não entrem em pânico no momento do sinistro.

O espírito prevencionista deve estar presente em todos os ocupantes da edificação. Estes precisam ter consciência de que uma prevenção eficiente diminui as chances de ocorrência de um incêndio e, no caso deste ocorrer, aumenta a capacidade de resposta da comunidade, minimizando-se os danos e prejuízos decorrentes do fogo.

O treinamento de pessoas para atuarem em situações de emergência é extremamente importante em todos os tipos de edificações e de ocupações. Ter um grupo de pessoas bem treinado numa edificação pode ser a diferença entre somente um princípio de incêndio e uma tragédia. (BRENTANO, 2007).

O fogo é responsável, no mundo inteiro, por um grande número de acidentes com perdas materiais e de vidas humanas. O progresso alcançado em controlar esse desnecessário desperdício é devido, em grande parte, à aplicação inteligente dos princípios de proteção contra incêndios, isto é, a prevenção e o combate ao sinistro.

A prevenção é o ato de se evitar ou, se não, atenuar os efeitos de uma causa, mediante a adoção prévia de certas medidas estudadas tecnicamente. A prevenção de incêndio é, em primeiro lugar, uma questão de organização e educação e deve interessar a todos os setores e atividades. (ZEIDAN, 1996).

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) possui Normas de Segurança Contra Incêndios (NSCI), que estão dispostas no Decreto Estadual nº 4.909 de 1994.

O art. 1º das NSCI diz que as 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.

O CBMSC aplica essas normas desde a análise de projetos até a vistoria nas edificações. Entretanto, de nada adianta haver a fiscalização e a exigência de Sistemas Preventivos de Combate a Incêndio se os ocupantes das edificações os desconhecem.

Brentano (2007) afirma que ter equipamentos apropriados para combater incêndios é inútil, se não houver pessoas treinadas para tomar as primeiras providências e a população da edificação conscientizada sobre as ações de segurança contra o fogo. Num princípio de incêndio, os primeiros minutos para extingui-lo são fundamentais e, para isso, o treinamento e a conscientização são indispensáveis.

Este trabalho tem como foco principal demonstrar a importância do conhecimento e do treinamento dos ocupantes das edificações, sejam elas residenciais, comerciais, industriais entre outras, no que tange à prevenção e à atuação em casos reais de incêndio. Assim, pode-se solucionar ou minimizar os possíveis danos causados pelo sinistro, aumentando a confiança da população em relação aos sistemas preventivos e à segurança de toda a edificação.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Demonstrar a importância da prevenção de incêndio, a partir da utilização dos sistemas preventivos existentes nas edificações e do conhecimento destes por parte dos ocupantes, na diminuição dos danos e prejuízos causados por um incêndio.

1.1.2 Específicos

- Abordar os princípios básicos de fogo e incêndio;
- Descrever o surgimento da prevenção contra incêndios no Brasil e em Santa Catarina;
- Relacionar os sistemas preventivos de combate a incêndio mais comumente encontrados nas edificações;
- Expor a teoria sobre o comportamento humano em incêndios;
- Propor a elaboração de uma instrução normativa que verse sobre brigada de incêndio para o Estado de Santa Catarina.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O embasamento teórico é uma etapa fundamental para a elaboração de um trabalho científico. Portanto, este será utilizado para citar as opiniões dos autores sobre as diversas temáticas que envolvem o presente trabalho.

As teorias que serão apresentadas englobam um histórico do CBMSC, alguns fundamentos importantes sobre fogo e incêndio, um breve histórico sobre os grandes incêndios ocorridos no Brasil e em Santa Catarina, o surgimento da prevenção contra incêndios, os princípios de segurança contra incêndios, os sistemas de segurança contra incêndio comumente encontrados nas edificações, o comportamento humano em incêndios e uma abordagem sobre as Brigadas de Incêndio.

2.1 HISTÓRICO DO CBMSC E EMBASAMENTO LEGAL

Devido à ocorrência de alguns incêndios na região de Florianópolis, percebeu-se a necessidade de criação de um grupo de bombeiros. Assim, em 16 de setembro de 1919, foi sancionada pelo então Governador 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. (CBMSC, 2009).

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) foi instituído em 26 de setembro de 1926, o qual foi chamado inicialmente de Seção de Bombeiros da Força Pública.

Em 13 de junho de 2003, a Emenda Constitucional nº 033, concedeu ao CBMSC o status de organização independente, formando junto com a Polícia Militar, o grupo

dos Militares Estaduais. Até essa data, o CBMSC fazia parte da Polícia Militar, formando apenas uma instituição.

O Corpo de Bombeiros Militar está inserido na Constituição Federal de 1988 através dos artigos 42 e 144.

O art. 42 estabelece que os Corpos de Bombeiros Militares juntamente com as Polícias Militares são instituições militares organizadas com base na hierarquia e disciplina, sendo que, seus membros são os militares estaduais.

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.

O artigo 144 da Constituição Federal tem a seguinte redação:

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.

No inciso V do art. 144, dentre os órgãos que têm competência para zelar pela segurança pública, são mencionadas as polícias militares e os Corpos de Bombeiros Militares.

Entretanto, para Acordi (2003), essa previsão constitucional é muito frágil e superficial quanto às atribuições dos Corpos de Bombeiros. Todavia, a Constituição Estadual veio para suprir essa necessidade, relatando as atividades do CBMSC, dentre elas, a prevenção contra 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.

Essa previsão constitucional dá amparo para a realização da atividade técnica de prevenção contra incêndio, realizada pelo CBMSC. Além disso, existem as normas técnicas que estabelecem o dimensionamento dos sistemas e todas as demais exigências pertinentes.

As Normas de Segurança Contra Incêndios no Estado de Santa Catarina estão previstas através do Decreto-lei Estadual Nº 4909 de 18 de outubro de 1994.

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.

A Atividade Técnica é ainda subdividida nas atividades de Análise de Projetos e Vistorias. A análise de projetos tem por objetivo analisar os projetos preventivos contra incêndios, a fim de verificar se determinada edificação está adequadamente protegida com os devidos Sistemas Preventivos que estão previstos nas NSCI.

Entende-se por vistoria todas as inspeções realizadas pelo Corpo de Bombeiros nas edificações, com o intuito de inspecionar a instalação e funcionamento dos Sistemas Preventivos Contra Incêndios. Subdividem-se em Vistoria para Habite-se, Vistoria para Funcionamento e Vistoria de Manutenção.

Atualmente a atividade preventiva do CBMSC, possui grande prestígio dentro da comunidade em geral, que não a vê mais como apenas um ônus, mas sim como segurança e um inegável e irrenunciável benefício social. (ACORDI, 2003).

2.2 FUNDAMENTOS DE FOGO E INCÊNDIO

2.2.1 Conceito de Fogo

Um dos grandes marcos da história da civilização humana foi o domínio do fogo pelo homem. A partir desse momento, o homem pôde se aquecer, cozer seus alimentos, fundir o metal para a fabricação de utensílios e ferramentas, ações que contribuíram para o desenvolvimento da humanidade. (CAMILLO JR., 2007).

De acordo com a NBR 13860, fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz.

Camillo Jr. (2007) afirma que fogo é um processo químico de transformação dos materiais combustíveis e inflamáveis, que, se forem sólidos ou líquidos, serão primeiramente transformados em gases, para depois se combinarem com o

comburente, e, ativados por uma fonte de calor, iniciarem a transformação química, gerando mais calor e desenvolvendo uma reação em cadeia.

Para Tuve (1993 *apud* OLIVEIRA, 2005), o fogo é uma reação química de oxidação rápida, auto-sustentável, acompanhada pela produção de luz e calor em intensidades variáveis. Para isso, três elementos essenciais são considerados para o início do fogo: o combustível, o comburente (oxigênio) e a fonte de ignição (calor ou energia térmica).

Pode-se afirmar que a ignição requer três elementos: o combustível, o oxigênio e a energia (calor). Da ignição à combustão auto-sustentável um quarto elemento é requerido, a reação em cadeia, formando o conceito do tetraedro do fogo. (OLIVEIRA, 2005).

Portanto, o fogo pode ser definido como um fenômeno físico-químico (reação de oxidação) que emite luz e calor. Além disso, para a sua existência, obrigatoriamente quatro componentes precisam coexistir: o combustível, o comburente, o calor e a reação em cadeia, formando o tetraedro do fogo (Fig. 1).



Figura 1 – Tetraedro do Fogo
Fonte: Santa Catarina, 2006a

Para que haja fogo, é necessário existir um combustível que, atingindo seus pontos de fulgor e combustão, gera gases inflamáveis, os quais, misturados com o oxigênio, precisam apenas de uma fonte de calor (uma faísca elétrica, uma chama ou um

superaquecimento) para inflamar e começar a reação em cadeia. (CAMILLO JR., 2007).

Pode-se dizer que combustível é toda substância capaz de queimar-se e alimentar a combustão, ou seja, é o elemento que serve de campo de propagação ao fogo. (SANTA CATARINA, 2006a).

O comburente é o elemento ativador do fogo, aquele que dá vida às chamas, sendo mais comum o oxigênio. (CAMILLO JR., 2007).

O calor é o componente energético do tetraedro do fogo. Ele é uma forma de energia que eleva a temperatura e é gerado através da transformação de outra energia, através de processos físicos ou químicos. (SANTA CATARINA, 2006a).

O calor irradiado das chamas atinge o combustível e este é decomposto em partículas menores, que se combinam com o oxigênio e queimam, irradiando outra vez calor para o combustível, formando um ciclo constante que é a reação em cadeia. (OLIVEIRA, 2005).

O fogo para ser iniciado e se manter no material combustível sofre influência de vários fatores tais como: estado da matéria (sólido, líquido ou gás), massa específica, superfície específica, calor específico, calor latente de evaporação, ponto de fulgor, ponto de ignição, mistura inflamável (explosiva), quantidade de calor, composição química, quantidade de oxigênio disponível, umidade, etc. (SEITO *et al.*, 2008, p.36).

Para Zeidan (1996), o fogo é uma necessidade indiscutível à vida moderna, como sempre foi aos nossos antepassados, quando era usado exclusivamente para o aquecimento do homem da caverna. Atualmente, utiliza-se o fogo nos processos industriais, nos transportes, para a produção de energia e inúmeras outras necessidades indispensáveis à vida moderna. O fogo, quando sob controle, é sempre de extrema necessidade, entretanto, quando foge ao controle de homem, transforma-se num agente de grande poder destruidor: o incêndio.

2.2.2 Incêndio

Para compreender a dinâmica de um incêndio, precisam-se estudar seus mecanismos, os fatores que influenciam seu desenvolvimento e as fases que estão envolvidas nesse processo.

Segundo a NBR 13860, o incêndio é o fogo fora de controle.

“Incêndio é a combustão rápida disseminando-se de forma descontrolada no tempo e no espaço” (Internacional ISO 8421-1).

“No Brasil quando o estrago causado pelo fogo é pequeno, diz-se que houve um princípio de incêndio e não um incêndio” (SEITO *et al.*, 2008, p.43).

Três produtos principais são formados em decorrência de um incêndio: calor, fumaça e chama.

De acordo com Seito *et al.* (2008), o incêndio inicia-se, na sua maioria, bem pequeno. O seu crescimento dependerá do primeiro item ignizado, das características do comportamento ao fogo dos materiais na proximidade do item ignizado e sua distribuição no ambiente.

Nenhum incêndio é igual ao outro. Por isso, deve-se evitar que caso ele ocorra, torne-se incontrolável, pois dessa forma poderão ocorrer perdas humanas e de bens bastante significativas.

2.2.3 Fatores que influenciam o incêndio

Para Seito *et al.* (2008), são vários os fatores que concorrem para o início e desenvolvimento de um incêndio estrutural. São eles:

- a) forma geométrica e dimensões da sala ou local;
- b) superfície específica dos materiais combustíveis envolvidos;
- c) distribuição dos materiais combustíveis no local;
- d) quantidade de material combustível incorporado ou temporário;

- e) características de queima dos materiais envolvidos;
- f) local do início do incêndio no ambiente;
- g) condições climáticas (temperatura e umidade relativa);
- h) aberturas de ventilação do ambiente;
- i) aberturas entre ambientes para a propagação do incêndio;
- j) projeto arquitetônico do ambiente e ou edifício;
- k) medidas de prevenção de incêndio existentes;
- l) medidas de proteção contra incêndio instaladas.

De acordo com Vargas e Silva (2003), o risco de um incêndio iniciar, sua intensidade e duração estão associados a alguns fatores. Entre eles estão:

- a) a atividade desenvolvida no edifício, tipo e quantidade de material combustível (mobiliário, equipamentos, acabamentos), tecnicamente denominada carga de incêndio, nele contido. Por exemplo, o risco de um grande incêndio em um depósito de tintas é maior que em uma indústria de processamento de papel;
- b) a forma do edifício, onde um edifício térreo com grande área de piso, sem compartimentação, pode representar um risco maior de incêndio do que um edifício, com diversos andares, de mesma atividade, subdividido em muitos compartimentos, que confinarão o incêndio;
- c) as condições de ventilação do ambiente, ou seja, dimensões e posição das janelas;
- d) as propriedades térmicas dos materiais constituintes das paredes e do teto. Quanto mais isolantes forem esses materiais, menor será a propagação do fogo para outros ambientes, mas mais severo será o incêndio no compartimento;
- e) os sistemas de segurança contra incêndio. A probabilidade de início e propagação de um incêndio é reduzida em edifícios onde existam detectores de fumaça, sistema de chuveiros automáticos, brigada contra incêndio, compartimentação adequada, etc.

2.2.4 Classes de incêndio

Em relação ao material que está queimando, os incêndios classificam-se em 4 classes: A, B, C e D.

Classe A: compreende os incêndios em materiais sólidos comuns, que queimam em superfície e profundidade. Segundo Júnior (2007), após a queima, esses combustíveis deixam resíduos, e, o resfriamento pela água é primordial para a extinção deste tipo de incêndio. Ex: papel, madeira, borracha, tecidos, etc.

Classe B: compreende os incêndios em líquidos combustíveis ou inflamáveis, graxas e gases combustíveis. Esses materiais queimam somente em superfície e não deixam resíduos após a queima. Sua extinção deve ser feita por abafamento, pela quebra da reação em cadeia, ou ainda, por resfriamento.

Classe C: compreende os incêndios em materiais energizados. A extinção deve ser feita por agente extintor que não conduza eletricidade. Após ser eliminado o risco de choque elétrico, esse tipo de incêndio deve ser tratado como classe A.

Classe D: compreende os incêndios em que o combustível é um metal pirofórico, como magnésio, selênio, antimônio, lítio, potássio, etc. Uma característica dessa classe é que o incêndio envolve altas temperaturas. Para a extinção, deve-se usar pós especiais que agem por abafamento.

2.2.5 Fases do incêndio

De acordo com Oliveira (2005), as fases de um incêndio são: ignição, crescimento, desenvolvimento, desenvolvimento completo e diminuição (Fig. 2). Porém, vale ressaltar que nem todos os incêndios desenvolvem-se seguindo todas as fases, pois isso depende de diversas variáveis.



Figura 2 – Fases do desenvolvimento de um incêndio
 Fonte: Oliveira, 2005, p.45

2.2.5.1 Fase da ignição

Essa é a fase onde os quatro elementos do tetraedro do fogo se juntam para iniciar a combustão. Neste ponto, o incêndio é pequeno e geralmente se restringe ao material que se incendiou primeiro. (SANTA CATARINA, 2006a).

De acordo com Seito *et al.* (2008), essa fase é chamada de pré-ignição e é dividida em duas outras fases: abrasamento e chamejamento.

Na fase do abrasamento a combustão é lenta, sem chama e com pouco calor, mas com grande potencial de preencher o compartimento com gases combustíveis e fumaça. Essa combustão pode ter a duração de algumas horas antes do aparecimento das chamas. Devido à produção de pouco calor, a força de flutuação da fumaça e ou dos gases gerados é pequena e seus movimentos serão determinados pelo fluxo de ar no ambiente. (SEITO *et al.*, 2008).

O chamejamento é a forma de combustão normalmente observada em um incêndio, com chama e fumaça, sendo mais rápido que a combustão por abrasamento. (SEITO *et al.*, 2008).

De acordo com Oliveira (2005), a ignição do fogo é o princípio de qualquer incêndio, e ocorre quando um agente ígneo atua atingindo o ponto de inflamabilidade de um combustível presente, fazendo-o entrar em processo de combustão.

2.2.5.2 Fase do crescimento do incêndio

Nessa fase ocorre a propagação do fogo para outros objetos adjacentes e ou para o material da cobertura ou teto. A temperatura do compartimento se elevará na razão direta do desenvolvimento do calor dos materiais em combustão. (SEITO *et al.*, 2008).

Após a ignição, o calor produzido no foco inicial propaga-se e determina o aquecimento gradual de todo o ambiente. Nessa fase, inicia-se a formação de uma coluna de gás aquecido sobre o combustível que queima. Enquanto essa coluna se desenvolve e sobe, ela começa a atrair e arrastar o ar ambiente para dentro dela. (OLIVEIRA, 2005).

Em seguida, a coluna de ar e gases aquecidos sofre o efeito do teto e das paredes do espaço. Ao tocar o teto, os gases aquecidos começam a se propagar horizontalmente até alcançar algum obstáculo, no caso a parede. Nesse momento a propagação começa a ser vertical e descendente.

Nesse estágio, o oxigênio contido no ar está relativamente normalizado e o fogo está produzindo vapor d'água, dióxido de carbono, monóxido de carbono e outros gases. Grande parte do calor está sendo consumido no próprio aquecimento dos combustíveis presentes e a temperatura do ambiente está ainda pouco acima do normal. À medida que o incêndio cresce, a temperatura geral do ambiente aumenta, da mesma forma que a temperatura da camada de gases aquecidos no nível do teto. (SANTA CATARINA, 2006a).

2.2.5.3 Fase do desenvolvimento

Essa fase poderá ocorrer mediante um crescimento gradual ou manifestar-se por dois fenômenos distintos, variando conforme o nível de oxigenação do ambiente. (OLIVEIRA, 2005).

Se a oxigenação é adequada, as condições do ambiente alteram-se muito rapidamente à medida que o calor radiado atinge todas as superfícies combustíveis

expostas. Isso acontece porque a capa de gás aquecido que se cria no teto da edificação durante a fase de crescimento irradia calor para os materiais situados longe da origem do fogo. Esse calor radiado produz a pirólise dos materiais combustíveis do ambiente. Os gases produzidos durante este período se aquecem até a temperatura de ignição e poderá ocorrer um fenômeno denominado ignição súbita generalizada ou flashover, ficando toda a área envolvida pelas chamas. (SANTA CATARINA, 2006a).

Se ao contrário, a oxigenação for inadequada, a queima se torna mais lenta e a combustão incompleta, pois não há oxigênio suficiente para sustentar o fogo. Grandes quantidades de calor e gases não pirolizados podem se acumular nos espaços não ventilados. Estes gases podem até atingir a temperatura de ignição, mas necessitam de oxigênio suficiente para se inflamar. Contudo, o calor interior permanece e os gases inflamáveis, produtos da combustão, estão prontos para incendiar-se rapidamente. Se houver a oferta suficiente de oxigênio, esse ambiente explodirá. A essa explosão chamamos ignição explosiva ou backdraft. (SANTA CATARINA, 2006a).

2.2.5.4 Fase do desenvolvimento completo

De acordo com Seito *et al.* (2008), as principais características dessa fase incluem o aumento da temperatura do ambiente, valores acima de 1.100°C, onde todos os materiais combustíveis entrarão em combustão, e a propagação do incêndio por meio das aberturas internas, fachadas e cobertura da edificação.

Nessa fase, os incêndios se convertem com freqüência em incêndios controlados pela falta de ventilação adequada, pois as chamas diminuem ou deixam de existir por falta de ar suficiente para mantê-las, já que as concentrações de oxigênio estão em torno de 8%. O incêndio normalmente é reduzido a brasas e o ambiente torna-se completamente ocupado por fumaça densa. (OLIVEIRA, 2005).

2.2.5.5 Fase da diminuição

Nessa fase, o incêndio irá diminuir de intensidade e de severidade na proporção em que os materiais combustíveis irão se acabando. (SEITO *et al.*, 2008).

Novamente o incêndio torna-se controlado, agora por falta de material combustível. A quantidade de fogo e a temperatura podem diminuir, entretanto, as brasas podem manter a temperatura elevada durante algum tempo. (SANTA CATARINA, 2006a).

Para Oliveira (2005), esse estágio representa a decadência do fogo, ou seja, a redução progressiva das chamas até o seu completo desaparecimento, quer seja por exaustão dos materiais combustíveis que tiveram todo seu gás combustível emanado e consumido, pela carência de oxigênio ou mesmo pela supressão do fogo pela eficaz atuação de combatentes.

2.2.6 O ciclo operacional

De acordo com Vidal (2007), o ciclo operacional passou a ser utilizado no Brasil a partir da década de 70, por meio da doutrina japonesa de investigação de incêndios, quando profissionais técnicos da Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA), difundiram os princípios do ciclo operacional aos bombeiros de São Paulo, do Rio de Janeiro e do Distrito Federal.

Este ciclo possui quatro fases. São elas: fase preventiva ou normativa, fase passiva ou estrutural, fase ativa ou de combate e fase investigativa ou pericial.

Todas essas fases estão intimamente ligadas, sendo que uma deficiência em uma delas afeta diretamente o ciclo como um todo. Dessa forma, elas devem ser planejadas e executadas individualmente, mas pensando no ciclo de maneira abrangente. (MAUS, 2006).

2.2.6.1 Fase normativa ou preventiva

Esta fase tem como objetivos evitar a ocorrência do sinistro, analisar os riscos, estudar, revisar e elaborar as normas de segurança contra incêndios, sendo que estas normas fazem parte do objeto da fase normativa.

Para a fase normativa, exige-se que os recursos humanos sejam formados por pessoal habilitado, com formação ou especialização nas atividades de segurança contra incêndios, além de possuírem capacitação para a elaboração de textos normativos. Os recursos materiais englobam uma ampla bibliografia de normas e catálogos técnicos sobre equipamentos, sistemas, processos e métodos de segurança. O custeio das atividades desta fase é de responsabilidade do Corpo de Bombeiros Militar. (VIDAL, 2007).

2.2.6.2 Fase passiva ou estrutural

Segundo Vidal (2007), os objetivos da fase passiva são restringir ou minimizar as consequências e os danos de um sinistro que não pode ser evitado, além de instalar, inspecionar, fazer manutenção e operar sistemas e dispositivos de segurança contra incêndio. Como objetos desta fase, têm-se os projetos, os sistemas preventivos e os dispositivos de segurança executados nas edificações.

Os recursos humanos dessa fase são formados por pessoal habilitado, com formação ou especialização nas atividades de elaboração de projetos, instalação, manutenção e operação de sistemas e dispositivos de segurança e ainda, de pessoal especializado em segurança física de estabelecimentos, como os brigadistas de incêndio. Os recursos materiais são os sistemas preventivos, equipamentos e dispositivos de segurança contra incêndios presentes nas instalações prediais. O custeio da fase estrutural é de responsabilidade do próprio usuário da edificação. (VIDAL, 2007).

2.2.6.3 Fase ativa ou de combate

Na fase ativa, incluem-se as ações de socorro a qualquer sinistro, desde o combate a incêndio, o atendimento pré-hospitalar, o resgate e a salvaguarda de vidas e bens. O objeto desta fase é o poder operacional do Corpo de Bombeiros Militar, tendo como base as técnicas e táticas de combate a incêndio.

O efetivo da corporação compõe os recursos humanos da fase ativa. Enquanto isso, os recursos materiais são os equipamentos e viaturas que são empregados nas operações de combate. Portanto, o custeio dessa fase é do Corpo de Bombeiros, sendo que as taxas cobradas dos usuários das edificações pela prestação de serviços da fase estrutural ajudam no pagamento dos gastos. (VIDAL, 2007).

2.2.6.4 Fase investigativa ou pericial

Elucidar o sinistro, incluindo a causa, sub-causa, desenvolvimento, danos causados, salvados do incêndio entre outros itens, é o objetivo principal da fase investigativa. Tudo isso, para retroalimentar as demais fases do ciclo operacional. O objeto da fase pericial é o local da ocorrência do sinistro.

Os peritos, os inspetores de incêndio e os técnicos de laboratório são os recursos humanos da fase pericial. Fazem parte dos recursos materiais os equipamentos de alta tecnologia para o emprego nos locais de sinistro e os equipamentos de laboratório para pesquisas, experiências e ensaios de sinistros simulados. O custeio desta fase é do Corpo de Bombeiros. (VIDAL, 2007).

Nas perícias de incêndio realizadas pelo CBMSC tem sido constatado que onde há sistemas preventivos, na maioria dos casos, os ocupantes da edificação não souberam utilizá-los ou estes não estavam funcionando adequadamente durante o incêndio.

Por isso, a perícia de incêndio é importante para a retroalimentação do ciclo operacional do CBMSC, onde se podem buscar dados do incêndio, bem como das características da edificação e dos seus ocupantes.

2.3 HISTÓRIA DOS GRANDES INCÊNDIOS

Os grandes incêndios ocorridos no Brasil e no mundo podem ser citados como um fator fundamental para a mudança na maneira que as pessoas encaram a segurança contra incêndio. Tais eventos mobilizaram a sociedade em busca de mudanças nas condições de segurança contra incêndio.

De acordo com Seito *et al.* (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”.

Abaixo, citam-se alguns dos grandes incêndios ocorridos no Brasil e em Santa Catarina, que tiveram grande repercussão devido à sua magnitude ou ao número de vítimas envolvidas.

2.3.1 Incêndio no Clube 28 de Setembro, São Paulo (1953)

No dia 14 de junho de 1953, centenas de pessoas estavam se divertindo em um baile em homenagem a Santo Antônio, no Clube 28 de Setembro, em São Paulo.

O Clube localizado na parte superior de um sobrado, sendo que embaixo havia uma loja de tecidos, possuía uma escada de madeira como único acesso.

Aos poucos as pessoas foram percebendo o calor que vinha do chão, até que a fumaça começou a invadir o clube, fazendo com que o pânico se instalasse naquele local. As pessoas procuraram a escada para sair, mas muitas acabaram sendo pisoteadas e esmagadas na ânsia de se salvarem. (Minas, 2008).

No total, 53 pessoas morreram. A maioria delas não estava carbonizada, ou seja, morreram devido ao pânico incontrolável que tomou conta dos presentes no Clube.

2.3.2 Incêndio no Gran Circo Norte-Americano, Niterói (1961)

No dia 17 de dezembro de 1961, um incêndio no Gran Circo Norte-Americano vitimou fatalmente mais de 300 pessoas e deixou outras 400 feridas. Nesse dia, 2500 pessoas estavam no circo assistindo ao espetáculo.

De acordo com a Revista Brasileira de História (2007), o fogo iniciou-se às 15:45h, no momento da apresentação dos trapezistas que marcava o final do espetáculo. Em poucos minutos o incêndio destruiu o circo.

A revista O Cruzeiro (1961 *apud* REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA, 2007, p. 27) descreveu assim a tragédia:

E a confusão tomou conta do Gran Circo Norte-Americano. Num instante, milhares de pessoas, homens, mulheres e crianças, aos trambolhões, tentaram ganhar a porta de saída. O aviso chegara tarde. A lona tomada pelo fogo ardia em toda a extensão. E, pouco depois, desabava sobre a multidão. Gritos lancinantes ouviam-se por toda parte. Depois, o silêncio e a morte envolta numa montanha de cinzas.

De acordo com as investigações, o incêndio foi criminoso, sendo que seu autor foi identificado e condenado, além disso, ele confessou que ateou fogo à lona por vingança, já que era funcionário do circo e havia sido demitido.

Foi de fato a maior tragédia ocorrida até hoje no Brasil; não só num circo, mas em qualquer local de diversão pública. Como tochas vivas corriam crianças e adultos, atropelando-se uns aos outros, na tentativa desesperada de alcançar a estreita passagem por onde devia escoar-se toda a enorme multidão. Muitas pessoas caíram e foram pisoteadas, fazendo os esmagamentos quase tantas vítimas quanto as queimaduras. (REVISTA MANCHETE, 1961 *apud* REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA, 2007, p.27).

Para Seito *et al.* (2008), a tragédia foi agravada pela falta de saídas de emergência adequadas e pela ausência de pessoas treinadas para combater as chamas. As vítimas morreram queimadas e pisoteadas, e a saída foi obstruída pelos corpos amontoados.

2.3.3 Incêndio no Edifício Andraus, São Paulo (1972)

O incêndio no edifício Andraus, de 31 pavimentos com escritórios comerciais e lojas de departamento em São Paulo, ocorrido no dia 24 de fevereiro de 1972, foi o primeiro grande incêndio em prédios elevados no Brasil.

O fogo começou por volta das 16 horas na sobreloja das Casas Pirani, local onde havia grande quantidade de material combustível. A propagação das chamas foi rápida, devido à estrutura do edifício, que era de concreto armado e com acabamento em pele de vidro, e à inexistência de escada de segurança. Em pouco tempo, todos os andares estavam tomados pelas chamas, além de o fogo ter atingido cinco edifícios vizinhos.

Nesse incêndio, 16 pessoas morreram e 336 ficaram feridas. Muitas pessoas conseguiram sair do edifício através dos helicópteros que pousavam no heliponto e retiravam as centenas de pessoas que se aglomeravam no terraço.

Segundo Seito *et al.* (2008), esse incêndio gerou Grupos de Trabalho (GTs), especialmente na cidade e no Estado de São Paulo. Com o passar do tempo, esses trabalhos foram perdendo o seu ímpeto inicial, e mesmo aqueles que conseguiram levar a termo suas tarefas, viram seus esforços caminharem para um processo de engavetamento dos estudos e proposições.

2.3.4 Incêndio no Edifício Joelma, São Paulo (1974)

No dia 1º de fevereiro de 1974, aproximadamente às 9 horas da manhã, o Edifício Joelma em São Paulo, entrou para a história como palco de uma das maiores tragédias acontecidas no Brasil.

A edificação possuía 25 andares, sendo 15 deles ocupados para escritórios e os demais por estacionamento aberto. O edifício não possuía escada de segurança, o que proporcionou uma fácil e rápida propagação vertical do incêndio. Além disso, não havia sistema de alarme manual ou automático, qualquer sinalização para

abandono do local, sistema de acionamento de brigada interna e do Corpo de Bombeiros, entre outros.

O salvamento das vítimas foi dificultado devido a vários fatores. Um deles deve-se à altura da edificação. A escada mecânica de 44m não foi suficiente para alcançar os 80m do Joelma. Algumas pessoas se jogaram do edifício na tentativa de agarrar a escada. Além disso, o prédio não possuía heliponto. As pessoas subiam até a cobertura na tentativa de serem resgatadas pelos helicópteros, mas estes não conseguiam pousar na cobertura, ficando o mais próximo possível para realizar o resgate. Para escapar do calor, muitas pessoas se jogaram do edifício, o que se tornou uma cena chocante para quem estava na rua.

A maioria das 422 pessoas que se salvaram, escaparam pelos elevadores, graças à demora do sistema elétrico ser afetado pelas chamas. Entretanto, 179 pessoas acabaram morrendo e aproximadamente 300 ficaram feridas.

Após as investigações, chegou-se à conclusão que a origem do incêndio foi num aparelho de ar condicionado situado no 12º andar do edifício.

Para Seito *et al.* (2008), somado ao incêndio do edifício Andraus, pela semelhança dos acontecimentos e proximidade espacial e temporal, o incêndio no Edifício Joelma causou grande impacto, dando início ao processo de reformulação das medidas de segurança contra incêndios no Brasil.

“O que ocorreu a seguir parece um despertar, uma percepção de que os grandes incêndios, com vítimas, até então distantes, passam a serem entendidos como fatos reais, que nos atingem. E que exigem mudanças.” (SEITO *et al.*, 2008, p.25).

2.3.5 Incêndio nas Lojas Renner, Porto Alegre (1976)

Em 27 de abril de 1976, um incêndio no prédio das Lojas Renner parou a capital gaúcha. Os sete andares do edifício foram tomados pelas chamas.

Da mesma forma que o incêndio no edifício Joelma, dois anos antes, vítimas desesperadas se jogaram pelas janelas com o corpo em chamas. Alguns helicópteros sobrevoavam o local, mas não puderam resgatar as vítimas, pois não havia heliponto na cobertura. Todavia, dezenas de pessoas puderam ser salvas através da auto-escada mecânica do Corpo de Bombeiros local. Ao final, 41 pessoas morreram e 60 ficaram feridas.

O edifício possuía saídas em cada andar, ligando o edifício ao prédio vizinho. Porém, poucos funcionários da loja tinham conhecimento sobre esse recurso, além de que ninguém havia sido orientado sobre como proceder em caso de incêndio.

Segundo Minas (2008), o elevado número de vítimas pode ser explicado devido às janelas quadriculadas e vedadas por ferro, aos corredores estreitos, aos equipamentos antiquados e que não funcionavam e pela inexistência de um esquema previsto para situações de risco.

2.3.6 Incêndio na Vila Socó em Cubatão, São Paulo (1984)

No dia 24 de fevereiro de 1984 ocorreu uma grande tragédia na Vila Socó, uma favela de Cubatão, em São Paulo.

Sob essa favela, passavam dutos de gasolina do oleoduto da Petrobrás. No dia anterior, moradores afirmaram que sentiram um forte cheiro de gasolina no local. Um desses dutos rompeu-se provocando um vazamento de mais de 3 milhões de litros do produto, ocasionando um incêndio que tomou conta da Vila Socó.

Na época, a favela possuía cerca de 6000 moradores. De acordo com a revista Emergência (2006), oficialmente 93 pessoas morreram (número de corpos encontrados). Entretanto, devido à alta temperatura (cerca de 1000°C) que permaneceu no local por cerca de 2 horas, supõe-se que centenas de corpos viraram cinza. No total, estima-se que 453 pessoas perderam a vida.

A causa do incêndio nunca foi descoberta. Todavia, para a revista *Emergência* (2006), a existência sem qualquer controle de uma favela sobre o duto, repleta de pessoas sem quaisquer conhecimentos de riscos, treinamentos simulados, a demora do atendimento e a falta de evacuação preventiva imediata de toda área sinistrada, com certeza foi a causa raiz do problema. Qualquer acionamento elétrico, um interruptor, por exemplo, poderia ter dado início à ocorrência.

2.3.7 Incêndio no Hospital de Caridade, Florianópolis (1994)

Na noite de 5 de abril de 1994, um incêndio destruiu cerca de 70% das instalações do Hospital de Caridade, localizado em Florianópolis.

De acordo com Damião (2002), os trabalhos de recuperação começaram no mesmo ano. Parte do telhado, forro, piso e paredes, além de móveis, documentos e equipamentos foram danificados pelas chamas. Por causa disso, o hospital teve que suspender temporariamente alguns de seus serviços, retomando-os de forma lenta, à medida que a restauração avançava.

Sete pacientes morreram na noite em que o fogo tomou conta do hospital. Outros sobreviveram graças à pronta ação dos Bombeiros e dos moradores do Morro do Mocotó, que ao perceberem o ocorrido deslocaram-se imediatamente para socorrer as vítimas. (DAMIÃO, 2002).

A recuperação física do Hospital de Caridade foi possível com apoio da iniciativa privada, de voluntários e do Governo do Estado, destacando-se também as contribuições espontâneas de pessoas da comunidade. (DAMIÃO, 2002).

2.3.8 Incêndio na loja Casas Coelho, Florianópolis (1998)

Na madrugada do dia 16 de maio de 1998, um incêndio destruiu completamente o Centro Histórico da capital catarinense. O fogo teve início no segundo andar das Casas Coelho, onde havia uma grande quantidade de material combustível, como

roupas e tecidos, espalhando-se por toda a edificação. Além disso, as paredes internas da edificação eram de madeira, o que facilitou a propagação das chamas.

De acordo com Christofolletti (1998), foi encontrado o corpo de um homem no segundo pavimento da edificação. Há suspeitas de que ele seja um assaltante que tenha entrado no local para roubar a loja. Para driblar o alarme, ele entrou no estabelecimento sem acender as luzes. Como estava escuro, ele teria feito uma pequena fogueira para iluminar o local, e ao se deslocar pela loja, foi deixando fagulhas caírem pelo caminho. Por não ter conseguido sair, o suspeito morreu asfixiado pelo fumaça.

A edificação por se muito antiga, não possuía sistema hidráulico preventivo. Havia somente alguns extintores de incêndio e uma escada protegida no local. Houve apenas uma vítima fatal.

2.3.9 Incêndio no Mercado Público, Florianópolis (2005)

O Mercado Público Municipal de Florianópolis é uma edificação pública e histórica da cidade, que abriga várias lojas de comércio, como vestuário, alimentos e artesanato. Além disso, é um importante ponto turístico.

Por volta das 08:20 horas do dia 19 de agosto de 2005, teve início o incêndio na ala norte do Mercado Público, destruindo praticamente toda essa parte do complexo.

“Em poucos minutos, o fogo se alastrou por toda a ala, facilitado pela presença de estoques de roupas, calçados de couro e borracha, brinquedos e outros artigos de plástico, além da madeira da cobertura e divisórias internas”. (MARTINS, 2005).

Segundo o laudo do Corpo de Bombeiros, a origem do fogo foi na cozinha do Box 15, onde havia uma fritadeira elétrica com óleo vegetal. Além disso, a existência de três botijões de GLP serviu de fator determinante para a propagação das chamas. Ainda, de acordo com o laudo, existia um box ao lado deste que vendia fogos de artifício. (BELA SANTA CATARINA NOTÍCIAS, 2005).

O incêndio destruiu toda a ala norte do Mercado Público. No total, 68 lojas foram destruídas. Felizmente, ninguém ficou ferido.

2.3.10 Incêndio no Supermercado Rosa, Florianópolis (2007)

No dia 26 de abril de 2007, pouco depois das 14 horas, cerca de 100 pessoas circulavam pelas dependências do Supermercado Rosa, localizado na praia dos Ingleses, em Florianópolis.

Segundo Pichonelli e Baptista (2007), Leandro Pacífico de Souza, 19 anos, funcionário do supermercado, entrou no estabelecimento em seu dia de folga, armado com um revólver. Ele fez ameaças a alguns funcionários e apontou a arma para eles.

Após isso, Leandro dirigiu-se para o setor de limpeza, que ficava na parte central do supermercado, pegou um recipiente com álcool e deu início ao incêndio. Em pouco tempo, as chamas e a fumaça se alastraram e ouviu-se um estrondo, gerando pânico e medo às pessoas que estavam no interior do Supermercado. (FAZZIONI *et al.*, 2007).

Clientes e funcionários corriam para escapar das chamas. Os que estavam na parte frontal da loja conseguiram sair com facilidade. Os que estavam na parte de trás e no pavimento superior tiveram dificuldades para evacuar o local. Em pânico, alguns saltaram pelas janelas do segundo pavimento. (MILIDIU, 2007).

Para Fazzioni *et al.* (2007), o fato de as portas que davam acesso à escada protegida estarem trancadas, impossibilitou a fuga das pessoas e dificultou o acesso das guarnições de combate a incêndio no interior da edificação. Cerca de 35 funcionários mantiveram-se confinados e encurralados pelo calor e fumaça no pavimento superior, pois temiam as chamas e os tiros. Para escaparem do incêndio, eles se jogaram do segundo andar, aproximadamente 10 metros de altura. Uma laje de 5 metros de altura serviu como anteparo para as vítimas.

Felizmente, ninguém veio a óbito na queda. Alguns tiveram fraturas e escoriações, outros, queimaduras de vias aéreas e intoxicações. Foram contabilizados, segundo o Informe Pericial feito pelo CBMSC, 02 mortos (sendo um deles o funcionário que ateou fogo no Supermercado) e 25 feridos. (FAZZIONI *et al.*, 2007).

2.4 SURGIMENTO DA PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Analisando sua história, pode-se observar que o Brasil foi alvo de grandes incêndios, que acarretaram em grandes perdas econômicas e sociais e que levaram as pessoas a compreenderem o alcance catastrófico desse sinistro. Estes acidentes serviram de base para o estabelecimento de regras para a elaboração de códigos de incêndios em todo o território nacional. (TAVARES; SILVA; DUARTE, 2002).

Para Zeidan (1996), o clima de insegurança coletiva criado por tragédias como as do Andraus e Joelma retomam, sempre, a discussão sobre como impedir a repetição de fenômenos semelhantes, que a cada ano são mais comuns nas grandes cidades.

O fator comum observado nesses incêndios é a falha na integração de esforços e o pensamento equivocado de que os acidentes não acontecem. (ZEIDAN, 1996).

Todos os incêndios têm causa, logo poderão ser sempre evitados, desde que seja removida a tempo a condição insegura ou eliminado o ato inseguro que tiver a potencialidade de constituir-se em causa do acidente.

Antes de ocorrer grandes incêndios, como nos edifícios Joelma e Andraus, não existia uma regulamentação que exigisse sistemas preventivos ou outras medidas de prevenção contra incêndios.

De acordo com Tavares, Silva e Duarte (2002), na década de 50, o que existia era uma legislação de proteção contra incêndios em São Paulo, que obrigava o proprietário a apresentar apenas um jogo de plantas da edificação ao corpo de bombeiros, sendo que este carimbava nas mesmas o local onde os extintores seriam instalados.

Na década de 60, foram aprovadas a Lei Nº 6.235 e a Lei Nº 8.563, onde constavam as especificações que davam parâmetros para a instalação de hidrantes e extintores de incêndios nas edificações, ou seja, suas regras eram bastante simplificadas,

restringindo-se a requisitos relativos ao uso de hidrantes e extintores nas edificações como meio de proteção contra incêndios. (TAVARES; SILVA; DUARTE, 2002).

Para Seito *et al.* (2008), pela ausência de grandes incêndios e de incêndios com grande número de vítimas, o “problema incêndio”, até início dos anos 70, era visto como algo que dizia mais respeito ao corpo de bombeiros. A regulamentação relativa ao tema era esparsa, contida nos Códigos de Obras dos municípios, sem quaisquer incorporações do aprendizado dos incêndios ocorridos no exterior.

A fundação do órgão responsável pela Normalização técnica no país, a ABNT, em 1940, representou um importante ponto de partida neste processo de elaboração de normas técnicas, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro. Seus trabalhos sempre foram orientados para atender ao desenvolvimento da tecnologia e participação efetiva na normalização internacional e regional. (TAVARES; SILVA; DUARTE, 2002).

Após a ocorrência de incêndios de grande vulto e com elevado número de vítimas em nosso país, como o que ocorreu nos edifícios Joelma e Andraus, algumas ações começaram a ser tomadas no sentido de regulamentar as medidas de segurança em edificações.

A partir do incêndio no edifício Joelma, houve uma maior conscientização e preocupação com a prevenção, principalmente no que se refere à especificação de materiais para os sistemas e treinamento de brigadas de incêndio.

Segundo Tavares, Silva e Duarte (2002), as principais falhas observadas que permitiram que os episódios tomassem grandes proporções referiam-se à ausência de escadas de emergência, paredes e portas corta-fogo, sinalização de rotas de fuga e saídas de emergência, além da ocorrência da propagação vertical do fogo devido à fachada envidraçada do Joelma.

A regulamentação surgiu primeiramente no município de São Paulo, na década de 70, depois começou a ser difundida para os Corpos de Bombeiros de todo o Brasil.

Como consequência destes episódios, foi criado um Grupo de Trabalho na Secretaria de Economia e Planejamento de São Paulo para estudar e propor alternativas para a prevenção de incêndios, dando origem também à Defesa Civil do Estado.

Na Polícia Militar de São Paulo (PMSP) são importadas viaturas como auto-bombas, auto-escadas, auto-plataformas, veículos de comando de apoio e rádio para cada veículo, além do aperfeiçoamento das exigências legais de prevenção.

De acordo com Seito *et al.* (2008), uma semana depois do incêndio no Edifício Joelma e dois anos após o incêndio no Edifício Andraus, a Prefeitura Municipal de São Paulo edita o Decreto Municipal nº 10.878 que “institui normas especiais para a segurança dos edifícios a serem observadas na elaboração do projeto, na execução, bem como no equipamento e dispõe ainda sobre sua aplicação em caráter prioritário”. Logo após as regras estabelecidas nessa regulamentação, são incorporadas na Lei nº 8.266 de 1975, o novo Código de Edificações para o Município de São Paulo.

Em 1975 é publicada a Lei Nº 684 que autoriza o Poder Executivo a celebrar convênios com municípios sobre serviços de segurança, prevenção e extinção de incêndios, revogando as Leis Nº 6.235 e a Lei Nº 8.563 que se mostraram ineficientes em virtude dos episódios ocorridos nos Edifícios Andraus e Joelma. (TAVARES; SILVA; DUARTE, 2002).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou em 1974 a NB 208, que trata sobre as Saídas de Emergência em Edifícios Altos. Em 1975, o governador do Rio de Janeiro apresenta o Decreto-Lei nº 247, que dispõe sobre Segurança Contra Incêndio e Pânico naquele Estado. No mesmo ano, ocorreu a reestruturação do Corpo de Bombeiros de São Paulo, quando se criou o Comando Estadual, enfatizando que sua principal missão é evitar incêndios, como recomenda a NFPA. (SEITO *et al.*, 2008).

Segundo Tavares, Silva e Duarte (2002), em 1976 no Rio de Janeiro, é aprovado o Decreto Estadual Nº 897, que estabelece Normas de Segurança contra Incêndio e

Pânico no Estado, levando em consideração a proteção das pessoas e dos seus bens, abordando temas relativos à canalização preventiva contra incêndio, portas corta-fogo leves e metálicas, escadas, redes de chuveiros automáticos, reserva técnica de incêndio, extintores, hidrantes, segurança em edifícios garagem e de reuniões de público. Esta norma permanece vigente até hoje, juntamente com a Resolução N° 142 de 1994.

Em 1978, foram aprovadas as Normas Regulamentadoras (NR), através da Portaria nº 3.214 de 1978, dentre elas encontra-se a NR 23 que enfoca a proteção contra incêndios de maneira geral abordando temas relativos às medidas preventivas adequadas, com exigências ao especial revestimento de portas e paredes, construção de paredes corta-fogo, assim como a garantia geral de fácil circulação, corredores de acesso e saídas amplos e protegidos, com suficiente sinalização. (TAVARES; SILVA; DUARTE, 2002).

A revista Emergência (2006) afirma que após o incêndio ocorrido na Vila Socó, são aprimorados os serviços de atendimento às emergências daquela região. Atualmente, a integração dos quatro Planos de Auxílio Mútuo (PAMs) da Baixada Santista auxilia no aperfeiçoamento dos atendimentos, fazendo com que a resposta a essas ocorrências seja mais rápida e eficiente.

Além disso, nos anos 90, foi criado o projeto Alerta e Preparação de Comunidades para Emergências Locais (APEL) em Cubatão, destinado ao atendimento de acidentes junto à comunidade, capacitando os moradores para atuar em casos de acidentes. A proposta é orientar a comunidade, através das lideranças comunitárias, sobre como agir e auxiliar em uma emergência.

O principal aprendizado da tragédia em Cubatão foi a necessidade de se prevenir os riscos a que estão sujeitas as populações que habitam áreas invadidas e de difícil acesso, pois o descaso, a falta de controle, a permissividade e a facilidade para invasões de áreas públicas geram condições de riscos iminentes, dificuldade de acesso rápido para socorro emergencial necessário e resgate de vítimas. Geralmente, o quadro é o mesmo: perda total de bens e da vida de muitos inocentes. (REVISTA EMERGÊNCIA, 2006).

No início da década de 90, a criação do Comitê Brasileiro de Segurança contra Incêndio representou um avanço na normalização no campo de segurança contra incêndio, compreendendo projetos e instalação de sistemas de prevenção e combate a incêndio, análise e avaliação de desempenho ao fogo de materiais, entre outros assuntos. (TAVARES; SILVA; DUARTE, 2002).

Para Zeidan (1996), a prevenção de incêndio é um fator que deve ser analisado desde o momento em que se planeja uma cidade, uma indústria, um prédio comercial, enfim, qualquer local. Daí, a imprescindibilidade de se instituir no País uma Educação Preventiva, ao nível dos ideais nacionais, dada a falta de conscientização da população no que tange à responsabilidade individual em face da prevenção contra incêndios. A insuficiência, diversidade e inadequação de legislação, normas, terminologias e exigências reguladoras da proteção contra incêndios, emanadas de diferentes origens, com índices diversificados, dificultam a adoção de medidas uniformes, aliado ao fato de o brasileiro, em sua maioria, não estar preparado para fazer frente aos fatores adversos à segurança contra incêndios.

2.4.1 Prevenção contra incêndios em Santa Catarina

No início deste século, a mentalidade da população era de que os incêndios não passavam de fatalidades. Algo trágico e que só se podia lamentar sua ocorrência. Não havia a menor noção de que esses incêndios poderiam ser evitados ou pelo menos combatidos com maior eficiência. (ACORDI, 2003).

Para Maus (2006), essa mentalidade permaneceu por muito tempo, até mesmo dentro dos Corpos de Bombeiros. Muitas vezes, estes eram criados em decorrência de algum incêndio intenso e trágico. Assim foi em Santa Catarina e ainda hoje ocorre em nosso Estado, quando as Organizações de Bombeiros são criadas para atender as necessidades da população.

A data do início da prevenção em nosso Estado é imprecisa. Provavelmente, ela começou juntamente com a criação do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, mas de maneira informal, sem legislação específica.

Segundo Acordi (2003), os primeiros profissionais da Corporação já repassavam algumas orientações e cuidados para a população, com base nos conhecimentos que tinham a respeito do fogo e também levando em consideração as experiências obtidas nos incêndios combatidos.

Os primeiros registros da atividade preventiva em Santa Catarina são da década de setenta. O primeiro processo com registro no Corpo de Bombeiros sob o protocolo 01 é do edifício Jaime Linhares, localizado em Florianópolis. O projeto preventivo original previa o sistema preventivo por extintores e o hidráulico preventivo. (MAUS, 2006).

As primeiras normas contra incêndio no Estado surgiram em 1979, com as Normas e Especificações de Prevenção Contra Incêndio. Em 1983, essas normas foram reeditadas sofrendo algumas alterações. Em 1992, foram editadas as Normas de Segurança Contra Incêndio, aprovadas somente em 18 de outubro de 1994, através do decreto Estadual nº 4.909, sendo que estas permanecem em vigor até hoje.

2.5 PRINCÍPIOS DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

A segurança contra incêndio pode ser definida como o “conjunto de medidas que visam evitar o surgimento do sinistro, possibilitar sua extinção e reduzir seus efeitos.” (SANTA CATARINA, 2006b, p. 3).

As medidas tomadas para a detecção e o controle do crescimento do incêndio e sua conseqüente contenção ou extinção fazem parte do conceito de proteção contra incêndio. (SÃO PAULO, 2001).

Essas medidas são divididas em: medidas ativas de proteção que abrangem a detecção, o alarme e a extinção do fogo (automática e/ou manual), e as medidas passivas que abrangem o controle dos materiais, meios de escape, compartimentação e proteção da estrutura do edifício. (SÃO PAULO, 2001).

Para Vargas e Silva (2003), os objetivos fundamentais da segurança contra incêndio são minimizar o risco à vida e reduzir a perda de patrimônio.

O risco à vida pode ser entendido como a exposição severa à fumaça ou ao calor dos usuários da edificação e o eventual desabamento de elementos construtivos sobre os usuários ou sobre a equipe de combate. (VARGAS; SILVA, 2003).

A perda patrimonial é a destruição parcial ou total da edificação, dos estoques, dos documentos, dos equipamentos ou dos acabamentos do edifício sinistrado ou da vizinhança. (VARGAS; SILVA, 2003).

Vargas e Silva (2003) afirmam que um sistema de segurança contra incêndio consiste em um conjunto de meios ativos (detecção de calor ou fumaça, chuveiros automáticos, brigada contra incêndio, entre outros) e passivos (resistência ao fogo das estruturas, compartimentação, saídas de emergência, etc.), desde que estes possam garantir a fuga dos ocupantes da edificação em condições de segurança, a minimização de danos às edificações adjacentes e à infra-estrutura pública e a

segurança das operações de combate ao incêndio, quando essas forem necessárias.

Para Secco (1982), a proteção contra incêndios divide-se em quatro aspectos diferentes:

- a) prevenção de incêndios;
- b) salvamento de vidas;
- c) combate ao fogo;
- d) proteção.

Todas essas etapas se complementam, portanto, se a prevenção de incêndio for feita de maneira correta, as chances de eclodir um incêndio diminuem, conseqüentemente, menores são as possibilidades de emprego do combate ao fogo, do salvamento de vidas e da proteção.

Para São Paulo (2001), a prevenção de incêndio engloba tanto a educação pública como as medidas de proteção contra incêndio em um edifício. Além disso, sua implantação se faz por meio de atividades que visam evitar o surgimento do sinistro, possibilitar sua extinção e reduzir seus efeitos antes da chegada do Corpo de Bombeiros.

Dentro da educação pública estão englobadas as atividades que preparam a população, por meio da difusão de idéias que divulgam as medidas de segurança, para prevenir o surgimento de incêndios nas ocupações. Buscam, ainda, ensinar os procedimentos a serem adotados pelas pessoas diante de um incêndio, os cuidados a serem observados com a manipulação de produtos perigosos e também os perigos das práticas que geram riscos de incêndio. (SÃO PAULO, 2001).

As atividades que visam à proteção contra incêndio dos edifícios podem ser aquelas relacionadas com as exigências de medidas de segurança contra incêndio nas diversas ocupações. Ou ainda, as atividades relacionadas com a extinção, perícia e coleta de dados dos incêndios pelos órgãos públicos, que visam aprimorar as técnicas de combate e melhorar a proteção contra incêndio por meio da investigação.

Segundo São Paulo (2001), os objetivos da prevenção de incêndio são:

- a) a garantia da segurança à vida das pessoas que se encontrarem no interior de um edifício, quando da ocorrência de um incêndio;
- b) a prevenção da conflagração e propagação do incêndio, envolvendo todo o edifício;
- c) a proteção do conteúdo e a estrutura do edifício;
- d) a minimização dos danos materiais de um incêndio.

Esses objetivos podem ser alcançados através da observação dos seguintes itens:

- a) controle da natureza e da quantidade de materiais combustíveis constituintes e contidos no edifício;
- b) dimensionamento da compartimentação interna, do distanciamento entre edifícios e da resistência ao fogo dos elementos de compartimentação;
- c) dimensionamento da proteção e de resistência ao fogo da estrutura do edifício;
- d) dimensionamento de sistemas de detecção e alarme de incêndio e/ou de sistemas de chuveiros automáticos de extinção de incêndio e/ou equipamentos manuais para combate;
- e) dimensionamento das rotas de escape e dos dispositivos para controle do movimento da fumaça;
- f) controle das fontes de ignição e riscos de incêndio;
- g) acesso para os equipamentos de combate a incêndio;
- h) treinamento de pessoal habilitado a combater um princípio de incêndio e coordenar o abandono seguro da população de um edifício;
- i) gerenciamento e manutenção dos sistemas de proteção contra incêndio instalado;
- j) controle dos danos ao meio ambiente decorrente de um incêndio.

2.6 SISTEMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Neste tópico, serão apresentados os sistemas de segurança contra incêndio comumente encontrados nas edificações, devido à exigência normativa. São eles: sistema preventivo por extintores, sistema hidráulico preventivo, saídas de emergência, sinalização para abandono de local, sistema de alarme e detecção de incêndio e, iluminação de emergência.

2.6.1 Sistema Preventivo por Extintores

De acordo com Baroli (1972), o extintor de incêndio foi inventado no século XIX, entre 1860 e 1870, pelo médico M. M. Carlier e pelo oficial superior do Corpo de Engenharia Alphonse Vignon, ambos franceses.

“Extintores são recipientes metálicos que contém em seu interior agentes extintores para combate imediato e rápido a princípios de incêndio.” (OLIVEIRA, 2007, p.2).

Camillo Jr. (2007) diz que os extintores são feitos para utilização rápida, e por isso, sua eficácia ficará condicionada ao fácil acesso aos aparelhos, ao perfeito serviço de manutenção e ao conhecimento pelo operador das técnicas de extinção do fogo e da operação dos extintores.

Os extintores são constituídos por um recipiente de aço, cobre, latão ou material metálico equivalente, contendo em seu interior um agente extintor cuja finalidade é eliminar o princípio de incêndio, utilizando, para isso, um ou mais de um dos quatro processos de extinção. (CAMILLO JR., 2007).

Segundo Oliveira (2007), os extintores podem ser portáteis ou sobre rodas, conforme o seu tamanho e uso. Os extintores portáteis são conhecidos simplesmente por extintores e os sobre rodas, por carretas. Eles classificam-se em conformidade com a classe de incêndio a que se destinam, ou seja, “A”, “B”, “C” e “D”. Para cada classe de incêndio há um ou mais extintores adequados.

Vários são os princípios de funcionamento dos extintores. Entretanto, todos promovem a expulsão do agente extintor de seu interior por meio de pressão, que pode ser obtida através de uma reação química, por intermédio de um gás propelente, ou ainda pela descompressão do próprio agente extintor. (CAMILLO JR., 2007).

“Todo o extintor deve possuir, em seu corpo, um rótulo de identificação facilmente localizável. Este rótulo traz informações sobre as classes de incêndio para as quais o extintor é indicado e também instruções de uso.” (OLIVEIRA, 2007, p.2).

2.6.1.1 Agentes extintores

De acordo Oliveira (2007), todos os extintores devem conter uma carga de agente extintor em seu interior. Essa carga é chamada de unidade extintora e é especificada em norma.

Agentes extintores são substâncias químicas sólidas, líquidas ou gasosas capazes de interromper uma combustão, seja por resfriamento, abafamento ou extinção química, ou ainda pela utilização simultânea desses processos.

Os principais agentes extintores são: água, pó químico seco, gás carbônico, compostos halogenados e espuma.

Água

A água é o agente extintor mais abundante da natureza, além disso, possui baixo custo e é de fácil obtenção, por isso é o agente extintor mais empregado. Em razão da existência de sais minerais em sua composição química, a água conduz eletricidade. (OLIVEIRA, 2007).

Sua ação de extinção é o resfriamento, podendo ser empregada tanto no estado líquido como no gasoso. No estado líquido, a água pode ser usada na forma de jato compacto, chuveiro e neblina. Nas formas de jato compacto e chuveiro, sua ação de

extinção é somente por resfriamento. Enquanto que na forma de neblina, sua ação é por resfriamento e abafamento. No estado gasoso, a água é aplicada na forma de vapor. (CAMILLO JR., 2007).

De acordo com Oliveira (2007), no combate a incêndio em líquidos inflamáveis, a água deve ser utilizada com cautela, pois há o risco de ocorrer transbordamento do líquido que está queimando ou mesmo um *boil over*, aumentando, assim, a área do incêndio.

Pó químico seco

Os pós-químicos secos (PQS) são substâncias constituídas de bicarbonato de sódio, bicarbonato de potássio ou cloreto de potássio, que, pulverizadas, formam uma nuvem de pó sobre o fogo, extinguindo-o por quebra da reação em cadeia e por abafamento. O pó deve receber um tratamento anti-higroscópico para não umedecer e evitar a solidificação no interior do extintor. Para o combate a incêndio de classe “D” é ideal utilizar pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco. Além disso, o PQS não conduz eletricidade. (OLIVEIRA, 2007).

Gás Carbônico (CO₂)

O CO₂ é um gás mais pesado que o ar, sem cor, sem cheiro, não condutor de eletricidade e não venenoso, mas asfixiante. Age sobre o incêndio principalmente por abafamento, tendo, secundariamente, ação de resfriamento. Por não deixar resíduos nem ser corrosivo é um agente extintor apropriado para combater incêndios em equipamentos elétricos e eletrônicos sensíveis, como centrais telefônicas e computadores. (OLIVEIRA, 2007).

Compostos Halogenados (Halon)

São compostos químicos formados por elementos halogênios, tais como o flúor, o cloro, o bromo e o iodo. Atuam na quebra da reação em cadeia e, de forma

secundária, por abafamento. São ideais para o combate a incêndios em equipamentos elétricos e eletrônicos sensíveis, sendo mais eficientes que o CO₂. Assim como o CO₂, os compostos halogenados se dissipam com facilidade em locais abertos, perdendo seu poder de extinção. (OLIVEIRA, 2007).

Esses halogênios são oxidantes, por isso reagem espontaneamente com diversos tipos de materiais. Devido a essa alta reatividade, eles podem ser perigosos ou letais para organismos vivos dependendo da dose. O cloro e o iodo, por exemplo, são utilizados como desinfetantes, matando bactérias e outros microrganismos. Além disso, os halogênios são tóxicos (com exceção do iodo), e voláteis em condições ambientais, podendo ocasionar queimaduras na pele e nas vias respiratórias. (UNESP, 2009).

Espuma

Agente extintor cuja principal ação de extinção é de abafamento e, secundariamente, de resfriamento. Por utilizar água na sua formação, a espuma conduz corrente elétrica. (CAMILLO JR., 2007).

De acordo com Oliveira (2007), a espuma pode ser química ou mecânica dependendo do seu processo de formação. Química, se resultou da reação entre as soluções aquosas de sulfato de alumínio e bicarbonato de sódio; mecânica, se a espuma foi produzida pelo batimento da água, líquido gerador de espuma (LGE) e ar.

A rigor, a espuma é mais uma das formas de aplicação da água, pois constitui-se de um aglomerado de bolhas de ar ou gás CO₂ envoltas por película de água. Mais leve que todos os líquidos inflamáveis, a espuma é utilizada para extinguir incêndios por abafamento e, por conter água, possui uma ação secundária de resfriamento. (OLIVEIRA, 2007).

2.6.2 Sistema Hidráulico Preventivo

Para Torres (2008), o sistema de proteção por hidrantes é o conjunto de canalizações, abastecimento d'água, válvulas ou registros para manobras, hidrantes e mangueiras de incêndio com esguichos e equipamentos auxiliares, utilizados como meio de combate a incêndios. Podem ser instalados em abrigos ou caixas de incêndio. Para permitir o abastecimento por fonte externa, podem ser instalados no passeio público ligado à tubulação de incêndio, sendo este denominado hidrante de fachada ou hidrante de recalque.

Pereira (2004) diz que o sistema hidráulico preventivo é composto basicamente por reservatórios de água, bombas de incêndio, tubulações, hidrantes, abrigos e registros de recalque. O sistema de hidrantes tem como objetivo dar continuidade à ação de combate a incêndios até o domínio e possível extinção. O agente extintor utilizado é a água, onde a extinção do fogo ocorre por resfriamento. Ao utilizar-se o sistema de hidrantes é fundamental desligar a chave principal de entrada de energia da edificação e/ou do setor onde se vai efetuar o combate, no intuito de evitar acidentes (descargas elétricas).

O reservatório de água é um compartimento construído na edificação, em concreto armado, metal apropriado ou qualquer outro material que apresente resistência mecânica às intempéries e ao fogo. Destina-se a armazenar uma quantidade de água (reserva de incêndio) que, efetivamente, deverá ser fornecida para o uso exclusivo de combate a incêndios. Os reservatórios devem estar em local acessível aos veículos do Corpo de Bombeiros para a utilização em um caso de incêndio. (PEREIRA, 2004)

De acordo com Pereira (2004), a bomba de incêndio tem a finalidade de efetuar o deslocamento de água no interior das tubulações. Ela entra em funcionamento mediante acionamento manual – botoeira tipo liga-desliga próximo aos hidrantes – ou automático – através de chave de fluxo para reservatórios elevados ou pressostatos/manômetros para reservatórios subterrâneos.

A tubulação ou canalização consiste num conjunto de tubos, conexões, acessórios hidráulicos e outros materiais destinados a conduzir água, desde o reservatório específico até os pontos de hidrantes. Todo e qualquer material previsto ou instalado deve ser capaz de resistir aos efeitos do calor. O meio de ligação entre os tubos, conexões e acessórios diversos deve garantir a estanqueidade e a estabilidade mecânica da junta, não devendo sofrer comprometimento de desempenho se for exposto ao fogo. (PEREIRA, 2004).

Segundo a NBR 13714 (2000), a canalização de alimentação dos hidrantes deverá ser usada exclusivamente para o serviço de proteção contra incêndio, saindo diretamente do fundo do reservatório superior.

As válvulas são acessórios da tubulação destinados a controlar ou bloquear o fluxo de água no interior das canalizações. (NBR 13714, 2000)

A NBR 13714 (2000) define hidrante como sendo o ponto de tomada de água onde há uma ou duas saídas contendo válvulas angulares com seus respectivos adaptadores, tampões, mangueiras de incêndio e demais acessórios.

Pereira (2004) afirma que os hidrantes podem ser de coluna ou de parede (interior do abrigo). Sendo denominados hidrantes internos, quando instalados no interior da edificação, ou externos, caso contrário.

De acordo com Pereira (2004), mangueiras de incêndio são equipamentos destinados ao combate ao fogo, constituídos essencialmente, por um duto flexível contendo uniões do tipo engate rápido. Torres (2008) traz ainda, que este duto normalmente é constituído por um tubo de tecido de pontos bem fechados, revestidos internamente por outro tubo de borracha, ambos sem emendas, possuindo conexões de latão nas duas extremidades.

Esguicho é um “dispositivo adaptado na extremidade das mangueiras, destinado a dar forma, direção e controle ao jato, podendo ser do tipo regulável (neblina ou compacto) ou de jato compacto”. (NBR 13714, 2000, p.3).

Abrigo é um “compartimento, embutido ou aparente, dotado de porta, destinado a armazenar mangueiras, esguichos, carretéis e outros equipamentos de combate a incêndio, capaz de proteger contra intempéries e danos diversos”. (NBR 13714, 2000, p.3).

Os abrigos são comumente encontrados nos halls e corredores. O seu acesso deverá estar permanentemente desimpedido e não devem ser transformados em depósitos de objetos ou de lixos. Em seu interior deverão estar enroladas as mangueiras e outros acessórios como uniões de engate e esguichos. (TORRES, 2008).

2.6.3 Saídas de Emergência

Saída de emergência, rota de saída ou saída é qualquer caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionado por portas, corredores, halls, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de um incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro. (NBR 9077, 2001).

O art. 202 das Normas de Segurança Contra Incêndio (NSCI) diz que são consideradas saídas de emergência: portinholas nas portas, local para resgate aéreo, escadas, elevadores de emergência e segurança e passarelas.

De acordo com o art. 212 das NSCI, as escadas são classificadas quanto ao tipo em: escada comum, escada protegida, escada enclausurada e escada enclausurada à prova de fumaça.

Escada comum é aquela que “embora possa fazer parte de uma rota de saída, se comunica diretamente com os demais ambientes, como corredores, halls e outros, em cada pavimento, não possuindo portas corta-fogo”. (NBR 9077, 2001, p.3).

Segundo o art. 213 das NSCI, as escadas comuns são aquelas que apresentam como requisito, ser construídas em concreto armado ou material de equivalente resistência ao fogo (2 horas).

É considerada escada protegida, a “escada devidamente ventilada situada em ambiente envolvido por paredes corta-fogo e dotada de portas resistentes ao fogo”. (NBR 9077, 2001, p.3).

A escada do tipo enclausurada deve possuir suas caixas envolvidas por paredes resistentes ao fogo por 2 horas, cujo acesso se dá por meio de antecâmara ventilada por dutos de ventilação, além de as portas de acesso à antecâmara e à escada serem do tipo corta-fogo. (Art. 215 das NSCI).

De acordo com o art. 216 das NSCI, a escada enclausurada à prova de fumaça deve possuir suas caixas envolvidas por paredes resistentes ao fogo por 4 horas, cujo acesso se dá por meio de antecâmara ventilada por dutos de ventilação e com dutos de entrada de ar, além de as portas de acesso à antecâmara e à escada serem do tipo corta-fogo.

Porta corta-fogo é o conjunto de porta, batente (caixão ou marco) e outros acessórios, que impede ou retarda a propagação do fogo, do calor e dos gases de um ambiente para outro. (Art. 252 das NSCI).

Parede corta-fogo é uma separação que, sob a ação do fogo, conserva suas características de resistência mecânica, é estanque à propagação da chama e proporciona um isolamento térmico tal que a temperatura medida sobre a superfície não exposta não ultrapasse 140°C durante um tempo especificado. (NBR 9077, 2001).

Local para resgate aéreo é aquele localizado na cobertura de uma edificação, destinado ao resgate de vítimas através de helicópteros.

Portinholas são pequenas portas localizadas em portões eletrônicos, portas de esteiras e corrediças, que devem ser instaladas quando a edificação possuir apenas uma saída para o exterior. (Art. 260 das NSCI).

Passarelas são dispositivos que permitem a transposição de pessoas, em caso de sinistros, de uma edificação para um local protegido. (Art. 242 das NSCI).

Os elevadores de emergência são dispositivos que possuem sua caixa envolvida por paredes resistentes ao fogo por 4 horas. Além disso, devem ter portas metálicas que se abrem para a antecâmara ou hall compartimentado e resistente ao fogo e ter alimentação de energia elétrica independente. (Art. 272 das NSCI).

Vale lembrar que, as rotas de saída devem ser claras e simples, evitando-se corredores tortuosos e escadas escondidas, e não devem ser totalmente dependentes das sinalizações de emergência. Além de bem dimensionadas, as saídas de emergência devem estar distribuídas corretamente na planta. (ONO, 1996).

2.6.4 Sinalização para Abandono de Local

Sinalização para abandono de local é aquela que visa indicar as rotas de saída e as ações necessárias para o seu acesso e uso adequado. (NBR 13434, 2004).

Essa sinalização deve indicar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, etc. (Art. 397 das NSCI). Além disso, as placas indicativas deverão conter a palavra “saída” sobre a seta indicando o sentido da saída. (Art. 402 das NSCI).

É recomendado o uso de faixas refletivas ou “olho de gato” ao nível do piso ou rodapé dos corredores, e nas escadas, para facilitar a evacuação em caso de sinistro. (Art. 405 das NSCI).

A sinalização para abandono de local em uma edificação é fundamental para guiar as pessoas até a saída segura do edifício. Vale lembrar também, que os usuários devem conhecer tanto as sinalizações, como as saídas de emergência, para que num caso de incêndio, consigam evacuar o local de maneira correta.

2.6.5 Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio

Durante um incêndio, além das chamas, são liberados gases, fumaça e calor, que se propagam no ambiente, podendo ser facilmente detectáveis. Os dispositivos que detectam tal situação podem ser fundamentais no controle do incêndio ainda em fase inicial. O aviso através desses dispositivos é importante, pois oferece oportunidade às pessoas para que realizem uma desocupação rápida e tranquila, de modo que possam sair da zona de risco para um local seguro. (SANTA CATARINA, 2008).

Seito *et al.* (2008) afirma que o objetivo principal do sistema de alarme e detecção de incêndio 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 para evitar a contaminação do meio ambiente.

O sistema de alarme e detecção de incêndio é um conjunto de equipamentos que alerta os ocupantes de uma edificação sobre a existência de um foco de incêndio naquele local. Este pode ser acionado manualmente por pessoas que visualizaram o princípio do incêndio ou através de detectores automáticos, constituídos por um conjunto de dispositivos sensíveis à ação das chamas, calor, fumaça ou gases, capazes de acionar o sistema audiovisual, independente da ação humana. (SANTA CATARINA, 2008).

A composição básica deste sistema envolve detectores automáticos de incêndio, acionadores manuais, painel de controle, meios de aviso (sinalização), fonte de alimentação elétrica e infra-estrutura. (SEITO *et al.*, 2008).

Além disso, o sistema de alarme e detecção de incêndio possui três elementos básicos dentro do conceito operacional do sistema. São eles: detecção, processando e aviso (sinalização). O primeiro elemento é a parte do sistema que detecta o incêndio. O segundo envolve o processando do sinal do detector de incêndio ou acionador manual enviado do local do fogo até a central de processamento ou central de alarme. Após isso, o sistema de processamento da

central ativa o aviso por meio de sinalização visual e/ou sonora, com o objetivo de alertar os ocupantes e também acionar dispositivos auxiliares para operação de outros sistemas. (SEITO *et al.*, 2008).

2.6.6 Iluminação de Emergência

Chama-se de iluminação de emergência o conjunto de componentes e equipamentos que, em funcionamento, proporcionam a iluminação suficiente e adequada para permitir a saída fácil e segura dos ocupantes de uma edificação para o exterior, no caso de interrupção da alimentação normal. (Art. 363 das NSCI).

A NBR 10898 (1999) estabelece que a iluminação de emergência deve clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais. A intensidade da iluminação deve ser suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando-se em conta a possível penetração de fumaça nas áreas. Além disso, o tempo de funcionamento do sistema deve garantir a segurança pessoal e patrimonial de todas as pessoas na área, até o restabelecimento da iluminação normal, ou até que outras medidas de segurança sejam tomadas.

Segundo a NBR 10898 (1999), o sistema de iluminação de emergência deve:

- a) permitir o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de locomover-se;
- b) manter a segurança patrimonial para facilitar a localização de estranhos nas áreas de segurança pelo pessoal da intervenção;
- c) sinalizar inconfundivelmente as rotas de fuga utilizáveis no momento do abandono do local;
- d) sinalizar o topo do prédio para a aviação comercial.

No caso do abandono total do edifício, o tempo da iluminação deve incluir além do tempo previsto para a evacuação, o tempo que o pessoal da intervenção e de segurança necessita para localizar pessoas perdidas ou para terminar o resgate em caso de incêndio. (NBR 10898, 1999).

Um sistema de iluminação de emergência bem dimensionado utiliza uma fonte de energia independente da fonte normal de alimentação da edificação, que mantém a iluminação de forma automática, em caso de interrupção da fonte de energia normal, em consequência de qualquer falha. A entrada automática do sistema de iluminação de emergência deve realizar-se em qualquer caso de falha da alimentação principal, por abertura do disjuntor, fusível ou qualquer manobra que interrompa o sistema normal de iluminação. (SEITO *et al.*, 2008).

2.7 BRIGADA DE INCÊNDIO

Segundo Seito *et al.* (2008), para que haja em uma edificação segurança contra incêndios de forma eficiente, três aspectos devem ser observados:

- a) equipamentos instalados. De acordo com o risco da edificação, sua utilização, área e número de ocupantes, serão projetados levando-se em conta quais devem ser os equipamentos de prevenção e combate a incêndios necessários para protegê-la;
- b) manutenção adequada. Os sistemas devem estar em perfeito estado de funcionamento e prontos para o uso imediato;
- c) pessoal treinado. Os equipamentos instalados serão inócuos se não houver pessoal treinado para operá-los de forma rápida e eficiente. Assim, pode-se perceber quão eficiente é a existência, a formação e o treinamento das brigadas de incêndio, já que o Corpo de Bombeiros Militar não consegue estar presente em todos os locais, como empresas, comércios e indústrias.

Brigada de incêndio é um grupo organizado de pessoas, preferencialmente voluntárias ou indicadas, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, no auxílio da saída com segurança das pessoas, na prestação dos primeiros socorros e no combate a um princípio de incêndio numa edificação ou dentro de uma área preestabelecida. (BRENTANO, 2007, p.545).

Seito *et al.* (2008) classifica as brigadas em três grupos:

- a) brigadas de incêndio: são aquelas destinadas a combater princípios de incêndios nas edificações. São compostas de funcionários treinados de diversos setores (ou de vários andares) da empresa para a extinção dos focos de incêndio;
- b) brigadas de abandono: são aquelas destinadas a realizar a retirada da população das edificações. São compostas de funcionários com treinamento específico para o abandono do local. Não fazem parte da brigada de incêndio, pois, em uma situação de emergência, devem deixar o local junto com a população do prédio;

- c) brigadas de emergências: são aquelas que, além de combater princípios de incêndios, realizam também a orientação para o abandono de local. Além disso, são responsáveis por sinistros e riscos de locais específicos, tais como inundações, vazamentos de produtos perigosos, vazamentos de fornos, etc..

As brigadas podem também ser divididas de acordo com o local de sua ocupação, sendo elas: brigadas industriais, brigadas comerciais e brigadas residenciais.

As principais funções de uma brigada de incêndio, segundo Brentano (2007), nesta ordem de prioridade, são:

- a) orientar e ajudar na saída com segurança das pessoas que ocupam a edificação;
- b) prestar os primeiros socorros;
- c) combater o foco de fogo para proteger a vida humana e a propriedade;
- d) avisar, receber e orientar o Corpo de Bombeiros para o acesso ao local do fogo.

Para Brentano (2007), a brigada de incêndio deve ser formada por um grupo de pessoas, os brigadistas, cujo número é calculado com base na população fixa da edificação, levando-se em conta o grupo e a sua divisão de ocupação. Em edificações residenciais, as brigadas serão formadas pelos próprios moradores e, talvez, por empregados, como porteiros, faxineiros, zeladores, etc. Em edificações comerciais e industriais, que não têm brigada de incêndio profissionais, elas serão constituídas por operários, guardas, etc.

A brigada de incêndio se constitui num dos principais elementos para se prevenir um princípio de incêndio numa edificação ou, então, caso ele venha a ocorrer, os seus componentes, chamados de brigadistas, são as pessoas mais indicadas para organizar a saída com segurança das pessoas da edificação e iniciar o combate ao fogo com eficácia. Eles conhecem a edificação, sabem os procedimentos básicos numa situação de emergência para desocupar a edificação, são treinados para usar os equipamentos de combate ao fogo, etc. (BRENTANO, 2007).

2.8 COMPORTAMENTO HUMANO

Os aspectos decisivos na formação do comportamento humano de um indivíduo, segundo Braga (2006), são os valores, o conhecimento e a cultura.

O conjunto desses aspectos contribui para a formação de um indivíduo civilizado, onde a ação pensada irá substituir ou equilibrar o ímpeto instintivo. A ação pensada é toda ação que deveria ser feita após reflexão, não a que realmente demanda uma resposta instintiva. No caso de sinistros, muitas vezes os dois tipos de ações coexistem, algumas vezes obtendo êxito, outras não. (BRAGA, 2006).

A primeira análise sistemática sobre o comportamento humano em uma calamidade foi publicado em 1920, por um padre e estudioso anglicano chamado Samuel Henry Prince. Em seus estudos, Prince mostra-se extremamente otimista. Ele encarava as calamidades como oportunidades, e não apenas, como diz, “uma série de vicissitudes que misericordiosamente levam um dia a uma calamidade final”. (RIPLEY, 2008).

Depois da morte de Prince, o campo do comportamento humano durante os desastres enfraqueceu. Com o início da Guerra Fria esse assunto voltou à tona. Entretanto, depois da queda do comunismo, estagnou-se outra vez, até o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001. (RIPLEY, 2008).

2.8.1 Pânico

“Freud descreve o pânico como uma angústia neurótica provocada pelo rompimento dos laços emocionais que unem o indivíduo a um líder (ideal) e aos membros do grupo e, tal situação, libera um medo gigantesco e insensato.” (MENEZES, 2005, p.195).

Zeidan (1996) define o pânico como uma manifestação de desespero, provocada pelo instinto de auto defesa, que se apodera da maioria das pessoas na presença de

um perigo, muitas vezes, irreal. Sua manifestação se dá por meio de tremedeiras pelo corpo, choro convulsivo ou por atitudes estranhas e riso inoportuno.

O pânico pode ser iniciado ou encorajado por boatos, que é um dos fatores de encaminhamento do pensamento dos indivíduos neste sentido. O grupo interpreta este boato como uma ameaça à vida e à integridade física, criando temores rápidos e irracionais e uma vontade irresistível de escapar do lugar em que se encontram, mesmo que tenha de pisotear e massacrar os outros, nos esforços para fugir do perigo. Esse perigo pode tornar-se ainda maior onde houver aglomerações de grande número de pessoas, como acontece em prédios, cinemas, teatros, escolas, fábricas etc. (ZEIDAN, 1996).

Baroli (1972), afirma que o pânico apodera-se das pessoas e dos animais com a mesma violência e intensidade, e seus efeitos são sempre desastrosos, resultando em um grande número de mortos e feridos. Pode-se admitir que os animais sejam presas fáceis do pânico, mas não se pode concordar que o mesmo aconteça indiscriminadamente com pessoas que, ante o perigo, se portam como irracionais.

A maioria das pessoas age de forma semelhante diante do pânico. Todas possuem um único objetivo: fugir de onde julga estar o perigo que a está ameaçando. Esse desespero pode ser explicado pela falta de um treinamento adequado, que acostume cada um a pensar algumas frações de segundo antes de sair correndo, muitas vezes do nada. A fração de um segundo é suficiente para irracionalizar um ser humano, mas essa mesma fração pode evitar que ele aja de maneira estúpida e corra para tentar sair de um local onde a porta está simplesmente fechada com um trinco, mas que não consegue abri-la, porque tem que puxá-la. E o segundo, terceiro, décimo ou vigésimo ser humano colocado naquela mesma área não lhe dá tempo para isso, e pisam-se uns aos outros, na ânsia de se salvarem. (BAROLI, 1972).

De acordo com Braga (2006), o pânico pode ainda ser a base para o estouro de uma multidão, o que resulta em ferimentos como esmagamentos e pisoteamentos.

“Indivíduos em pânico tendem a mostrar comportamentos não-adaptativos como bloqueamento de passagens e aglomeração perigosa, que freqüentemente foram atribuídos ao contágio social.” (HELBING *et al.*, 2000 *apud* BRAGA, 2006, p.35).

Helbing *et al.* (2000 *apud* BRAGA, 2006) resumiu as características do pânico nas fugas como:

- a) as pessoas movem-se ou tentam mover-se mais rápido do que o normal;
- b) os indivíduos começam a empurrar, e a interação entre as pessoas passa a ser de natureza física;
- c) a movimentação e em particular a passagem por um estreitamento torna-se descoordenada;
- d) é observado o entupimento das saídas e a aglomeração de pessoas em volta das mesmas;
- e) aumento das aglomerações;
- f) as interações físicas entre as pessoas aglomeradas aumentam, podendo chegar a pressões perigosas de até $4,450 \text{ Nm}^{-1}$, que pode dobrar barras de aço ou derrubar paredes de tijolos;
- g) a fuga sofre maiores retardos por conta de pessoas machucadas ou caídas que agem como obstáculos;
- h) as pessoas tendem ao comportamento de massa, ou seja, fazer o que outros fazem, sem pensar;
- i) saídas alternativas são negligenciadas ou usadas de maneira deficiente para o escape.

Como foi relatado, durante um incêndio, o pânico ocorre na minoria dos casos, mas por ser um comportamento não-adaptativo extravagante, acaba atraindo mais atenção. O que mais ocorre é o comportamento contrário, o de imobilidade ou pânico negativo. Segundo Gwynne *et al.* (1999 *apud* BRAGA, 2006), apenas 5% das pessoas apresentam um comportamento não-adaptativo (pânico), contra 10 a 28% que apresentam comportamento de pânico negativo.

2.8.2 Comportamento humano em incêndios

Para Seito *et al.* (2008), o estudo do comportamento humano em incêndios é importante para a escolha dos procedimentos, do que fazer em caso de incêndio e o caminho a seguir até a rota de fuga e a saída em segurança. Isso porque, atualmente, no Brasil, se tem dado mais ênfase ao projeto do sistema de segurança contra incêndios e sua implantação, ao invés de quem e como esse sistema vai ser utilizado, seja como equipe de emergência ou como usuário das edificações.

Conhecer o comportamento das pessoas em um incêndio é importante também para o direcionamento do treinamento de abandono de área com maior precisão, sendo isto essencial e indispensável, bem como às ações das brigadas de incêndio e dos usuários das edificações. (SEITO *et al.*, 2008).

De acordo com Moncada (2005 *apud* SEITO *et al.*, 2008), as pessoas têm reações diferentes diante de situações adversas, quando se sentem ameaçadas em sua integridade física. Em um incêndio, o comportamento mais freqüente é a tensão nervosa ou o estresse, e não a reação de medo e que foge ao controle racional, ou seja, o pânico. Normalmente, as pessoas demoram a reagir diante de uma situação de incêndio, como se estivessem paralisadas nos primeiros minutos, não acreditando que estejam envolvidas numa situação de risco grave.

Proulx (2004 *apud* RIPLEY, 2008) concorda com a afirmação anterior, e salienta que o comportamento humano, de fato, no incêndio, é um tanto diferente do cenário de pânico. O que se observa regularmente é uma reação letárgica. Em geral, as pessoas ficam calmas em incêndios, desconsideram ou atrasam as reações.

Seito *et al.* (2008) afirma que essa lentidão é agravada no caso de casas noturnas, nas quais são acrescentados os efeitos do álcool, drogas, luzes fortes intermitentes e som alto.

Para Seito *et al.* (2008), a maioria das pessoas que sobrevive às situações de emergência não são as mais joviais e fortes, mas as que estão mais conscientes e

preparadas para agir nessas situações. Esse comportamento é adquirido com treinamento específico, no caso, de abandono de área em situações de emergência.

Além disso, os sistemas de combate a incêndios devem estar em perfeitas condições de operacionalidade, bem projetados e instalados, e o pessoal da equipe de emergência bem treinada para aplicar o plano de abandono desenvolvido para cada edificação, contemplando suas especificidades, atualizando freqüentemente a relação de pessoas com dificuldade de locomoção, visando à incolumidade dos ocupantes, à proteção ao patrimônio e ao meio ambiente. (SEITO *et al.*, 2008).

Para Braga (2006), de modo geral, em um sinistro, pode-se esperar um comportamento mais racional daqueles que têm um maior grau de instrução ou mais informação. Conhecimento específico sobre procedimentos de combate e fuga de incêndios, por exemplo, tornam-se requisitos básicos para pessoas que trabalham em ambientes de risco.

Ainda quanto aos usuários, Gouveia e Etrusco (2002) afirmam que alguns parâmetros podem torná-los mais ou menos suscetíveis aos efeitos de um incêndio, elevando, conforme o caso, a severidade de um evento. São eles: seu estado de saúde, principalmente no que diz respeito à sua mobilidade; seu estado de atenção, enquanto situados na edificação; e seu treinamento para o escape nas situações de início de incêndio. No que tange à edificação, a sua arquitetura pode ou não facilitar a orientação dos usuários, podendo ser maior ou menor a sua adequação ao número de usuários efetivamente nela admitidos. No que concerne à interação usuário-edificação, a familiaridade do usuário com o espaço que utiliza e a eficiência da sinalização de emergência no contexto do uso da edificação são parâmetros que podem influir na severidade de um incêndio.

Outro fato que ocorre, segundo Ripley (2008), é que as pessoas pensam que os incêndios só acontecem com os outros. Existe uma tendência a acreditar que tudo está bem porque, bem, quase sempre esteve até agora. Os psicólogos chamam essa tendência de viés de normalidade, onde o ser humano é lento para reconhecer exceções.

Algumas situações adversas que induzem as pessoas a terem sentimentos de insegurança, gerando o pânico, podem ocorrer quando em um incêndio a temperatura excede 75°C, e/ou o nível de oxigênio cai abaixo de 10%, e/ou as concentrações de monóxido de carbono ultrapassam 5.000 ppm. (SEITO *et al.*, 2008).

Gwynne *et al.* (1999 *apud* BRAGA, 2006) afirma que são quatro os fatores que influenciam no comportamento humano no caso de um incêndio. São eles: influência do espaço, procedimental, do ambiente e comportamental.

Influência do espaço. Neste fator estão envolvidos elementos tradicionais de construção, como *lay-outs*, número e largura de saídas, distâncias máximas, entre outros. Um exemplo é o uso errôneo das saídas de emergência. Essa atitude pode ser considerada como uma violação de comportamento dos indivíduos. Se as saídas forem utilizadas de maneira inadequada, elas poderão se tornar ineficientes para a evacuação, devido a uma superpopulação.

Influência procedimental. O conhecimento prévio da configuração do espaço é importante, pois determina a habilidade ou facilidade com que os indivíduos recebem e decodificam a informação dada por ela, na forma de alarme ou sinalização. A familiaridade dos usuários com o ambiente também influenciará na resposta inicial ao sinistro e na escolha da rota de fuga. Dessa forma, os sistemas de alarme, sinalização, uso e familiaridade com o ambiente e a presença de equipes treinadas exercem influência procedimental no comportamento dos indivíduos. Entretanto, vale ressaltar que esses elementos devem ser colocados em prática antes de um incêndio ocorrer. Assim, através de planejamento e treinamento, a eficiência no processo de evacuação pode ser melhorada.

Influência do ambiente. Neste caso, levam-se em conta os efeitos fisiológicos e psicológicos dos perigos gerados pelo fogo sobre o comportamento dos indivíduos. No início, o fogo tem origem e aumenta, mas não gera muita fumaça nem calor. Neste ponto, os indivíduos podem estar recebendo um aviso sobre a necessidade de evacuação, podendo ser pelo sistema de alarme, através de equipes de emergência ou pela exposição a algum perigo causado pelo fogo. Aos poucos, o

perigo vai aumentando e os indivíduos vão sendo expostos à fumaça, aos gases tóxicos e ao aumento da temperatura. Neste momento, a capacidade de navegação e velocidade de locomoção diminuem. Ao final, as condições ambientais tornam-se tão ruins que os indivíduos podem não suportar. Dessa maneira, as influências ambientais se manifestam sobre o comportamento humano alterando a percepção e o tempo de resposta ao perigo, a capacidade de navegação e localização, conseqüentemente a velocidade de locomoção e a capacidade de sobrevivência.

Influência comportamental. Essa influência está relacionada com a capacidade física, psicológica e sociológica do indivíduo. Além disso, esses fatores serão afetados diretamente pelo espaço, comportamento e ambiente. Um exemplo é a velocidade na qual um indivíduo irá se locomover, que dependerá da velocidade normal dos outros, da inalação da fumaça, da densidade populacional, do terreno, etc.

Segundo Braga (2006), espaço, procedimentos e ambiente, juntamente com influências individuais como movimentação, respostas e percepção, interação, sexo, idade, capacidade física e incapacidade são responsáveis pelo comportamento e pelo resultado de uma evacuação.

Ripley (2008) afirma que, se conseguíssemos conhecer nossas personalidades de calamidade antes do desastre, poderíamos ter uma chance ligeiramente maior de sobrevivência. No mínimo, excluiríamos parte das incógnitas da nossa imaginação e descobriríamos segredos a nosso respeito.

Treinamentos e simulados periódicos também são ferramentas importantes, pois ajudam os usuários da edificação a estarem familiarizados com os equipamentos existentes em seu ambiente. Além disso, eles aproximam as pessoas de situações que algum dia poderão vivenciar.

De acordo com Ripley (2008), nunca se exigiu das pessoas que trabalham em arranha-céus que participem com regularidade de exercícios de evacuação, que poderiam melhorar drasticamente os tempos de fuga. Quando há exercícios, as pessoas tendem a considerá-los perda de tempo. Um exemplo é quando um alarme

dispara. Elas sabem que estão sendo interrompidas e incomodadas, mas não necessariamente sabem quanto poderão um dia dar valor a essa ajuda.

2.8.3 Evacuação

Para Sime (1991 *apud* SEITO *et al.*, 2008), o abandono de um local em emergências é o comportamento de sair o mais rapidamente possível por uma rota de fuga. Isto depende do recebimento do aviso de incêndio, se precoce ou tardio, e da familiaridade com a saída de emergência de onde estiver. Os principais fatores de escolha da saída são:

- a) o escurecimento do ambiente pela fumaça, que pode causar irritação e toxicidade;
- b) características do incêndio, como calor e cheiro;
- c) familiaridade com as rotas de fuga;
- d) características como idade, debilidades e incapacidades;
- e) orientação existente antes do incêndio, em como proceder em caso de incêndio;
- f) níveis de iluminação e fonte de luz;
- g) tipo de função do usuário, se funcionário, morador ou público externo à edificação;
- h) grupo de relacionamento, em que pessoas ligadas por laços afetivos tendem a permanecer juntas;
- i) posição e proximidade da pessoa até uma saída;
- j) informação e comunicação acerca do incêndio;
- k) sinalização da saída de emergência.

Para os ocupantes das edificações, as saídas conhecidas são mais procuradas do que rotas de fuga não familiares, e a sinalização não é tão importante quanto à regularidade do uso; logo, os treinamentos de abandono de área devem condicionar os usuários a proceder conforme o plano de abandono e seguir por rotas seguras. (SIME, 1991 *apud* SEITO *et al.*, 2008).

No caso de um incêndio, o pânico e o descontrole fazem com que algumas pessoas saltem pelas janelas de um edifício em chamas, como o que ocorreu nos edifícios Joelma e Andraus, em São Paulo, e no incêndio das Lojas Renner, em Porto Alegre.

O National Institute of Standards and Technology (NIST) publicou o resultado de entrevistas com aproximadamente 900 pessoas que saíram do incêndio nas torres gêmeas, do World Trade Center. Elas relataram que houve uma demora, em torno de seis minutos, para iniciarem a reação, tendo desligado seus computadores, pegado objetos pessoais, e telefonado ao invés de se dirigirem para as saídas de emergência. (SEITO *et al.*, 2008).

Ripley (2008) diz que algumas pessoas chegaram a esperar 45 minutos antes de evacuar o local. Segundo ela, as pessoas se ocuparam com qualquer tipo de coisa interessante. Alguns ajudaram companheiros de trabalho deficientes ou obesos. Na Torre 2, muita gente seguiu as instruções fatais de ficar quieto no lugar. Afinal, ficar do lado de dentro era o protocolo padrão para incêndios em arranha-céus.

Por fim, todo mundo viu fumaça, sentiu cheiro de combustível de avião ou escutou alguém dando ordens para sair. Mesmo assim, muitos telefonaram para parentes e amigos. Cerca de mil indivíduos gastaram tempo para desligar seus computadores, de acordo com o NIST. (RIPLEY, 2008).

Segundo Braga (2006), diversos estudos estão sendo conduzidos na área de comportamento humano em incêndios pelo Instituto de Pesquisa em Construção do Canadá, sob a orientação da Doutora Guilène Proulx. A pesquisadora chegou à conclusão, após analisar vários casos reais, simulações e treinamentos, que diversos aspectos anteriormente considerados relevantes para a evacuação, são de segunda importância, sendo precedidos por outros negligenciados ou desconhecidos. São eles:

- a) o **tempo de resposta ao alarme** é um aspecto de primeira importância, porque, quanto menor for o atraso no tempo de resposta, maiores serão as chances de sucesso da evacuação. Porém, a maioria das pessoas só irá

-
- responder a um alarme de fogo instantaneamente se entrar em contato com o mesmo, vir chamas ou fumaça, ainda que conheçam o tipo de alarme;
- b) a **ligação afetiva, sanguínea ou solidária** pode levar um indivíduo a negligenciar o perigo pessoal, gerando um comportamento indesejado em evacuações. Uma pessoa que volta para resgatar outra estará gerando um fluxo contrário ao da evacuação, causando, além do risco próprio, um risco para todo o procedimento, aumentando o tempo de saída;
- c) **clareza do alarme**. Um sinal desconhecido, como em um novo estabelecimento (MATIAS, 2002 *apud* BRAGA, 2006), ou indivíduos visitando um estabelecimento com o qual não tenham familiaridade, pode ser inócuo como alarme, causando um atraso vital na evacuação;
- d) a presença de pessoal treinado como **agentes de orientação ou brigada de incêndio** acelera o processo de combate ao incêndio, aumentando o tempo disponível para uma evacuação completa e evitando eventuais comportamentos não adaptativos;
- e) alguns **procedimentos de evacuação** também devem ser observados. Em prédios altos, por exemplo, a fumaça entrará no ambiente da escada de incêndio, por estarem as portas corta-fogo abertas por longo tempo, caso os ocupantes estejam tentando evacuar o local ao mesmo tempo. Outro fator observado é o excesso de pessoas em uma rota de fuga, que causará a diminuição da velocidade de evacuação ou até mesmo sua paralisação;
- f) o **pânico** é outro aspecto lembrado facilmente em qualquer sinistro. Ele pode gerar comportamentos alterados e completamente imprevisíveis ou irracionais, excesso de movimentação desorientada ou total imobilidade e letargia, assim como a predominância do caos.

3 METODOLOGIA

A primeira parte do trabalho consiste de uma pesquisa bibliográfica sobre os diversos assuntos abordados. Para Marconi e Lakatos (2003), esse tipo de pesquisa abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, que tem por objetivo colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto.

Realizou-se uma pesquisa de campo para se obter informações acerca da utilização dos sistemas preventivos de combate a incêndio pelos ocupantes das edificações residenciais multifamiliares. Segundo Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa de campo consiste na obtenção de informações a respeito de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Para tanto, elaborou-se um questionário que possibilitou a coleta de dados sobre a familiaridade dos moradores com os sistemas preventivos de combate a incêndio existentes em seu edifício.

O questionário utilizado para a coleta de dados é formado por 11 (onze) perguntas, sendo as respostas compostas de duas alternativas, 'sim' e 'não', referentes aos sistemas preventivos de combate a incêndio e sua utilização pelos moradores dos edifícios residenciais, conforme modelo apresentado no Apêndice A.

Para a coleta dos dados, foram entrevistadas entre os dias 19 e 23 de janeiro de 2009, 40 pessoas que residem nos Edifícios Itamaraty e Francieli, localizados na Rua Guaporé no Centro de Chapecó/SC.

A amostra surge quando há a necessidade de investigar apenas uma parte de uma população. (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Dessa forma, a técnica de amostragem escolhida para a pesquisa foi a não-probabilística intencional. Angelini e Milone (1993) definem esse tipo de amostra como aquela que é intencionalmente escolhida, considerando-se as características da população ou do estudo ou ainda em função do conhecimento que o pesquisador tem daquilo que está estudando. Esse método possibilita que os entrevistados sejam selecionados de forma impessoal e objetiva, devido à escassez de recursos técnicos, econômicos e financeiros disponíveis. Dessa forma, a população pretendida poderá ser alcançada.

Após a coleta dos dados, os questionários passaram por uma análise onde foi possível visualizar as respostas de cada pergunta, separando-se a quantidade de respostas afirmativas e negativas.

Em seguida, os dados foram tabulados para encontrar a porcentagem de respostas afirmativas e negativas em cada questão.

Finalmente, a partir das porcentagens encontradas, foram criados gráficos que possibilitam demonstrar as respostas de maneira clara e precisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados os gráficos que demonstram os resultados de cada pergunta do questionário sobre a utilização dos sistemas preventivos pelos moradores das edificações residenciais multifamiliares.

No gráfico 1 tem-se as respostas obtidas quando foi questionado se os moradores conhecem os sistemas preventivos de combate a incêndio existentes no seu edifício.

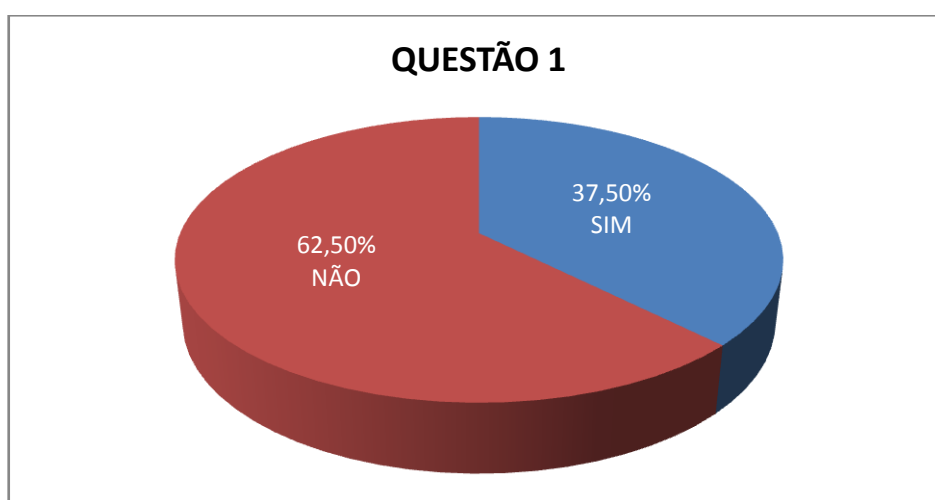


Gráfico 1 – Você conhece os sistemas preventivos de combate a incêndio existentes em seu edifício?

Das 40 pessoas entrevistadas, 25 responderam que não conhecem os sistemas preventivos presentes na sua edificação, enquanto que 15 pessoas responderam que os conhecem.

Todas estas pessoas deveriam conhecer tais sistemas, pois eles são instalados para que os ocupantes da edificação os utilizem no caso de ocorrer um sinistro. Pela falta de informação, a população não dá a importância necessária aos sistemas preventivos e acaba os ignorando durante um incêndio.

No gráfico 2 são apresentadas as respostas obtidas quando foi questionado se em um caso real de incêndio, os moradores saberiam agir de maneira correta, utilizando os sistemas preventivos de combate a incêndio, se necessário.

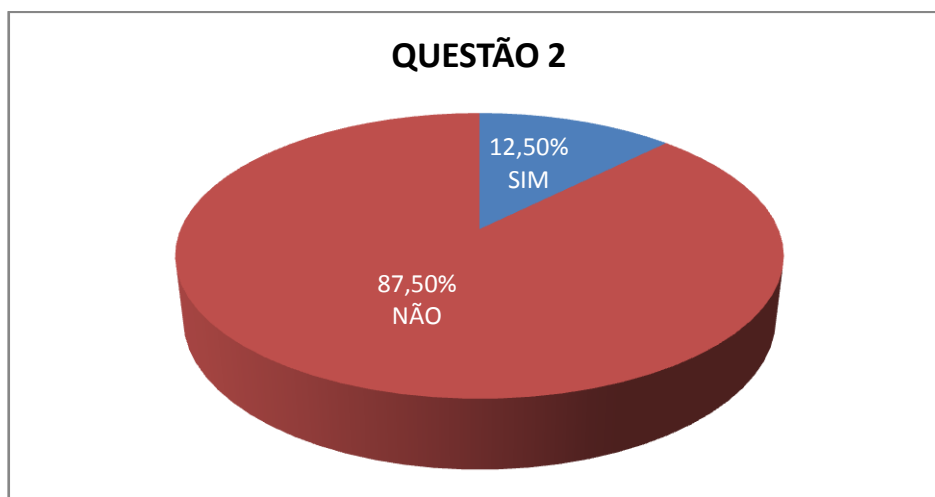


Gráfico 2 – Em um caso real de incêndio, você saberia agir de maneira correta, utilizando os sistemas preventivos de combate a incêndio se necessário?

Dos 40 entrevistados, 35 responderam que não saberiam agir de maneira correta se ocorresse um incêndio em sua edificação, enquanto que 5 pessoas responderam que saberiam.

Isso indica que essas pessoas não utilizariam os sistemas preventivos, podendo ter comportamentos distintos, como tentar sair da edificação o mais rápido possível, ou até mesmo, não fazer nada para evitar que o sinistro se propague. Neste caso, a preparação dos ocupantes para a ação durante um incêndio se faz muito importante.

No gráfico 3 tem-se as respostas obtidas quando foi perguntado aos moradores se estes conhecem o procedimento adequado de utilização de um extintor de incêndio.

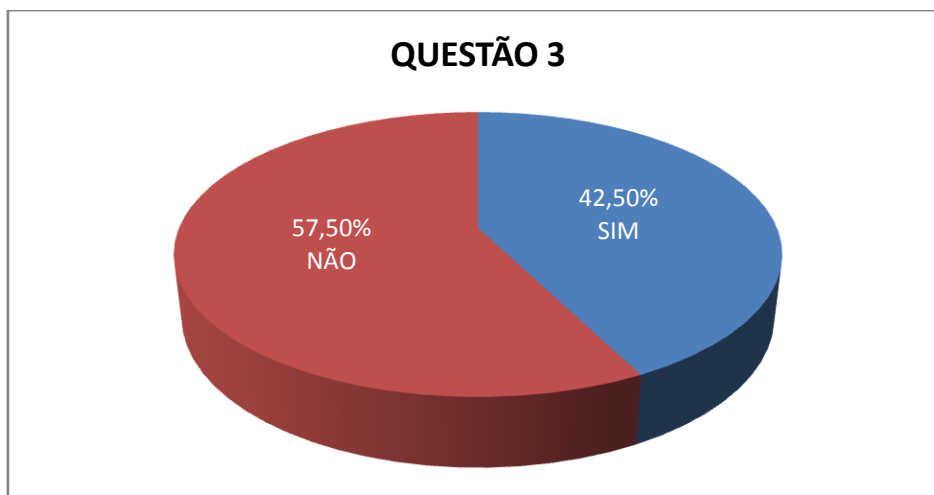


Gráfico 3 – Você conhece o procedimento adequado para a utilização de um extintor de incêndio?

Das 40 pessoas entrevistadas, 23 responderam que não conhecem o procedimento adequado de utilização de um extintor de incêndio, enquanto que 17 pessoas responderam que o conhecem.

No gráfico 4 são apresentadas as respostas obtidas quando foi perguntado se os moradores já utilizaram um extintor de incêndio.

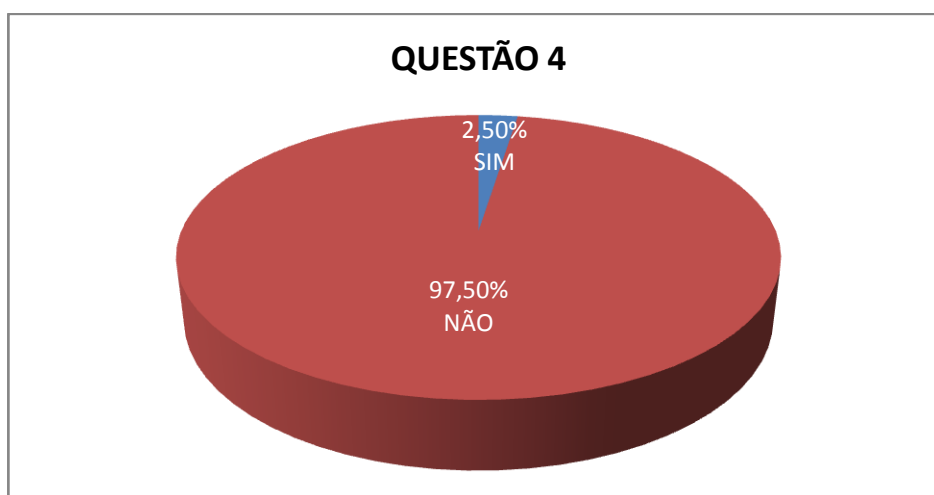


Gráfico 4 – Você já utilizou um extintor durante um incêndio?

Das 40 pessoas entrevistadas, 39 responderam que nunca utilizaram um extintor de incêndio, enquanto que apenas 1 delas respondeu que já utilizou.

No gráfico 5 são apresentadas as respostas obtidas quando foi questionado se os moradores conhecem o procedimento adequado de utilização do hidrante de parede existente na edificação.



Gráfico 5 – Você conhece o procedimento adequado para a utilização do hidrante de parede existente em sua edificação?

Dos 40 entrevistados, 36 responderam que não conhecem o procedimento adequado para utilização do hidrante de parede, enquanto que 4 pessoas responderam que conhecem.

No gráfico 6 são apresentadas as respostas obtidas quando foi perguntado se os moradores já utilizaram um hidrante de parede durante um incêndio.



Gráfico 6 – Você já utilizou um hidrante de parede durante um incêndio?

Das 40 pessoas entrevistadas, 39 responderam que nunca utilizaram um hidrante de parede, enquanto que apenas 1 delas respondeu que já utilizou.

No gráfico 7 são apresentadas as respostas obtidas quando foi questionado se os moradores conhecem as saídas de emergência existentes na sua edificação.

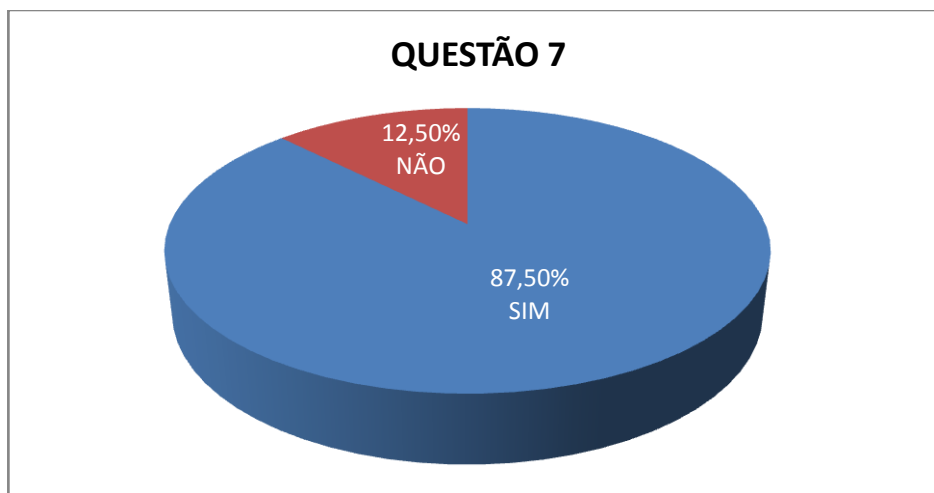


Gráfico 7 – Você conhece as saídas de emergência existentes em seu edifício?

Dos 40 entrevistados, 35 responderam que conhecem as saídas de emergência do seu edifício, enquanto que 5 deles responderam que não conhecem.

Este resultado é considerado surpreendente, pois todas as pessoas deveriam conhecer as saídas de emergência existentes em sua edificação, tanto residencial quanto em seu local de trabalho, pois numa emergência, as rotas de fuga são consideradas as vias de escape mais seguras até a saída completa da edificação.

No gráfico 8 são apresentadas as respostas obtidas quando foi questionado se os moradores sabem como funciona o sistema de alarme de incêndio.

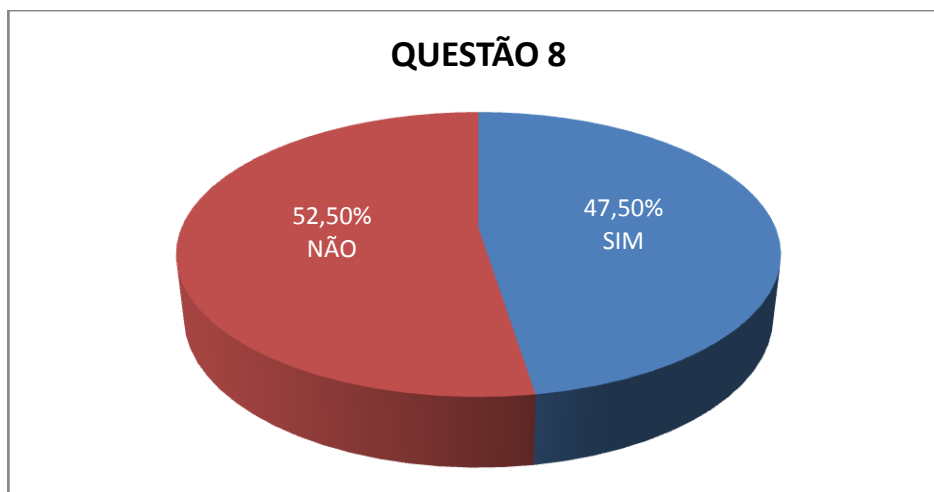


Gráfico 8 – Você sabe como funciona o sistema de alarme de incêndio?

Dos 40 entrevistados, 19 responderam que sabem como funciona o sistema de alarme de incêndio, enquanto que 21 deles responderam não.

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.

No gráfico 9 são apresentadas as respostas obtidas quando foi questionado se os moradores sabem como funciona o sistema de iluminação de emergência.

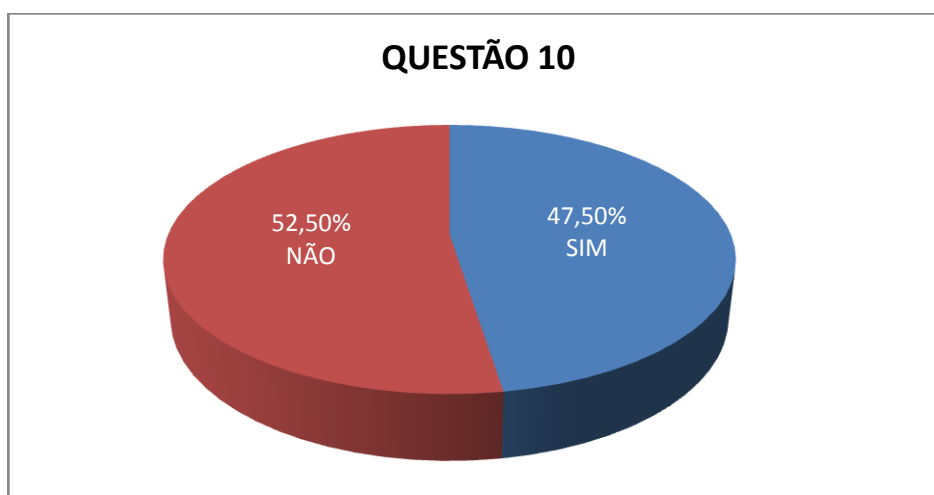


Gráfico 9 – Você sabe como funciona o sistema de iluminação de emergência?

Dos 40 entrevistados, 19 responderam que sabem como funciona o sistema de iluminação de emergência, enquanto que 21 deles responderam não.

Na questão 11 foi perguntado se os moradores consideram importante participar de treinamentos para reconhecer e saber utilizar os sistemas preventivos de combate a incêndio. Todos os entrevistados responderam que consideram importante. Tal fato deve ser considerado, pois demonstra a importância da realização de treinamentos com a população, para que, se ocorrer um incêndio, suas proporções sejam menores e que este afete o menor número possível de pessoas.

Através do questionário, pode-se observar a falta de instrução por parte dos entrevistados no que diz respeito à utilização dos sistemas preventivos de combate a incêndio existentes no ambiente onde vivem.

Pelo fato destes sistemas estarem presentes nas edificações e disponíveis para a população em geral utilizar, percebe-se que há uma falta de regulamentação por parte do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina no que se refere à exigência de pessoas treinadas dentro de algumas edificações.

O que ocorre é que não se exige que as pessoas tenham conhecimento e saibam utilizar tais sistemas, apenas cobra-se que estes estejam presentes na edificação.

Portanto, sugere-se a criação de uma instrução normativa que verse sobre brigada de incêndio, onde deverão existir pessoas treinadas para atuar no caso de ocorrência de um incêndio, conforme modelo apresentado no Apêndice B. Haverá duas modalidades de brigada, a Brigada Particular e a Brigada Voluntária.

A Brigada Particular será aquela formada e preparada para atuar em todo tipo de edificação, sendo facultativo o seu emprego em edificações residenciais e comerciais. Será composta por um número mínimo de brigadistas particulares e poderá agregar brigadistas voluntários.

Enquanto isso, a Brigada Voluntária será aquela composta por usuários da própria edificação, que tenham recebido a capacitação para atuar como Brigadista. Seu

emprego com a totalidade de brigadistas voluntários fica restrito às edificações residenciais e comerciais.

A exigência de Brigada Particular e Brigada Voluntária, em caráter compulsório ou facultativo, será estabelecida levando-se em conta critérios como quantidade de população fixa e flutuante, tipo de ocupação, risco de incêndio da edificação ou local de evento, área total construída e número de pavimentos.

Além disso, sugere-se que sejam criados e efetivados programas de treinamento para a comunidade, onde Bombeiros Militares ministrarão palestras educativas que visem proporcionar aos ocupantes das edificações residenciais multifamiliares, informações gerais a respeito dos sistemas preventivos de combate a incêndio, além de capacitá-los a utilizar tais sistemas durante um incêndio.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os anos, diversos incêndios ocorrem no mundo inteiro, resultando em danos materiais e perdas de vidas. Muitos destes poderiam ser evitados ou controlados, desde que houvesse conscientização por parte das pessoas e que estas soubessem atuar de maneira preventiva.

A prevenção contra incêndio nada mais é do que a adoção de medidas para evitar que um sinistro ocorra ou, minimizar seus efeitos caso este não possa ser evitado. Ela surgiu no Brasil a partir da década de 70, devido à ocorrência de grandes incêndios, como os ocorridos nos Edifícios Joelma e Andraus, em São Paulo. Antes disso, as regulamentações existentes não exigiam sistemas preventivos ou outras medidas de proteção contra incêndio.

Em Santa Catarina, as atividades preventivas se iniciaram com os primeiros bombeiros, onde estes repassavam à comunidade seus conhecimentos sobre fogo e incêndio. As primeiras normas que regulamentavam a atividade preventiva no Estado surgiram a partir de 1979. Atualmente, a legislação que permanece em vigor, são as Normas de Segurança Contra Incêndio (NSCI), publicadas em 1994.

As NSCI exigem diversos sistemas preventivos nas edificações. Dentre eles destacam-se o sistema preventivo por extintores, o sistema hidráulico preventivo, as saídas de emergência, a sinalização para abandono de local, o sistema de alarme e detecção de incêndio e, o sistema de iluminação de emergência. Tais sistemas são os mais encontrados nas edificações, sendo que sua exigência dependerá da ocupação e da classe de risco da edificação. Todavia, as NSCI não exigem que as pessoas conheçam e saibam utilizar os sistemas preventivos existentes na edificação onde moram ou trabalham.

Durante a ocorrência de um incêndio em uma edificação, se as primeiras pessoas que avistarem o foco de incêndio souberem agir, seja para combater o princípio de

incêndio, ou para evacuar o local de maneira segura, os danos causados aos ocupantes ou à edificação poderiam ser menores.

O comportamento das pessoas durante um incêndio pode ser bastante variável. Algumas delas tendem a sair correndo para o exterior da edificação, derrubando tudo o que encontrarem pela frente. Enquanto isso, outras apresentam um comportamento de pânico negativo, onde permanecem imóveis, sem reagir aos estímulos que estão à sua volta.

Se estas tiverem um conhecimento maior acerca dos sistemas de segurança contra incêndio e dos procedimentos corretos de evacuação e combate ao fogo, suas chances de sobrevivência serão maiores. Isso porque a maioria das pessoas que sobrevivem a desastres são as que estão mais conscientes e preparadas para agir nessas situações de emergência.

Como foi verificado no questionário aplicado aos moradores de edificações residenciais multifamiliares, a maioria dos ocupantes não conhece e não sabe utilizar os sistemas preventivos existentes em seu edifício. Tal fato deve-se principalmente à falta de exigência normativa e à falta de treinamento, que poderiam solucionar este grave problema.

Considerando-se a ausência de regulamentação sobre o assunto, sugere-se a criação de uma Instrução Normativa sobre Brigada de Incêndio, onde exista a exigência de algumas edificações possuírem suas brigadas, sejam elas particulares ou voluntárias.

Enquanto isso, em edificações residenciais, percebe-se a necessidade de realização de treinamentos para a comunidade, no sentido de preparar os ocupantes para atuarem de maneira correta durante um incêndio e principalmente, para evitar que este ocorra.

A justificativa desta proposta decorre do fato de que a população em geral deve estar preparada para enfrentar uma situação de incêndio, quer seja adotando as primeiras providências no sentido de controlar o foco inicial, quer seja abandonando

o edifício de maneira rápida e ordenada, evitando assim, danos maiores para a edificação e para a população que ali se encontra.

6 REFERÊNCIAS

ACORDI, Charles Fabiano. **Ação Civil Pública na Prevenção Contra Incêndios**. Lages: UNIPLAC, Monografia Direito, 2003.

ANGELINI, Flavio; MILONE, Giuseppe. **Estatística Geral**. São Paulo: Atlas, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 13434**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 13714**: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000.

_____. **NBR 13860**: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 14276**: Brigada de incêndio – Requisitos. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **NBR 15219**: Plano de emergência contra incêndios – Requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

BAROLI, Gildo. **Incêndios: princípios de prevenção**. São Paulo: Atlas, 1972.

BELA SANTA CATARINA NOTÍCIAS. **Fritadeira elétrica causou incêndio no Mercado Público de Florianópolis**. Florianópolis, 31 ago. 2005. Disponível em: <<http://www.belasantacatarina.com.br/noticias.asp?id=1332>>. Acesso em: 19 jan. 2009.

BRAGA, Luiz Antônio Fernandes. **Simulação de rota de fuga e sinalização utilizando multi-agentes e realidade virtual**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, D.Sc., Engenharia Civil, 2006.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRENTANO, Telmo. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. Porto Alegre: Editora T-Edições, 2007.

CAMILLO JR., Abel Batista. **Manual de prevenção e combate a incêndios**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

CHRISTOFOLETTI, Rogério. Incêndio no Centro Histórico causa vítima fatal. **A notícia**, Joinville, 18 mai. 1998. Polícia.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Histórico**. Disponível em: <http://www.cb.sc.gov.br/ccb/arq_html/historico.php>. Acesso em: 18 nov. 2008.

DAMIÃO, Carlos. Incêndio destruiu alas do HC. **ANcapital**. Florianópolis, 15 Dez. 2002.

DISTRITO FEDERAL. Corpo de Bombeiros Militar. Norma técnica nº 007/2000-CBMDF. **Brigada de Bombeiro Particular**. Brasília, 2000.

FAZZIONI, Wyllian *et al.* **Estudo de caso nº 01/2007: Incêndio no Supermercado Rosa**. Florianópolis, 2007.

GOUVEIA, Antônio Maria Claret de; ETRUSCO, Paula. **Tempo de escape em edificações: os desafios do modelamento de incêndio no Brasil**. Rem: R. Esc. Minas, Ouro Preto, p.257-261, out. dez. 2002.

INGLATERRA. ISO 8421-1. **General terms and phenomena of fire**. Geneve: British Standards Institution, 1987.

MACAMBYRA, Humberto Florêncio. **Uma nova visão de segurança na área de prevenção a incêndios em edifícios altos**. São Paulo: PMESP, Monografia CAO-II/98, CAES 1998.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, Celso. **Susto e destruição na Capital**. ANotícia. Joinville, 20 ago. 2005.

MAUS, Álvaro. **Segurança contra sinistros: Teoria Geral**. Florianópolis, 2006.

MENEZES, Lucianne Sant'Anna de. **Pânico e desamparo na atualidade**. *Ágora* (Rio J.), Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-4982005000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 nov. 2008.

- MILIDIU, Daniela. **Tragédia nos Ingleses**. Jornal Folha do Norte da Ilha. Florianópolis, 26 abr. 2007.
- MINAS, Vitor. **Incêndio das Lojas Renner: o Joelma gaúcho**. Disponível em: <<http://conselheirox.blogspot.com/2008/08/incendio-das-lojas-renner-o-joelma.html>>. Acesso em: 13 out. 2008.
- OLIVEIRA, Marcos de. **Manual de estratégias, táticas e técnicas de combate a incêndio estrutural**. Florianópolis: Editograf, 2005.
- OLIVEIRA, Rozeli de Souza Matos. **Apostila: Sistema Preventivo por Extintores**. Florianópolis, 2007.
- ONO, Rosaria. **Saídas de Emergência**. Boletim Técnico nº 04, Ano I. São Paulo: USP, 1996.
- PEREIRA, Aderson Guimarães. **Sistemas de Hidrantes Prediais para Combate a Incêndio**. São Paulo: Book Mix, 2004.
- PICHONELLI, Matheus; BAPTISTA, Renata. **Funcionário causa explosão em supermercado e acaba morto**. Agência Folha. Florianópolis, 26 abr. 2007.
- REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA. São Paulo, v. 27, n. 53, p. 25-54 – jun. 2007.
- REVISTA EMERGÊNCIA. Novo Hamburgo: Ed. IVC, n. 1, jul. 2006.
- RIPLEY, Amanda. **Impensável: Como e por que as pessoas sobrevivem a desastres**. São Paulo: Globo, 2008.
- SANTA CATARINA. Constituição (1989). **Constituição do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Assembléia Legislativa, 1989.
- _____. Corpo de Bombeiros Militar. **Apostila de Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio**. Joaçaba, 2008.
- _____. Corpo de Bombeiros Militar. **Apostila do Curso de Formação de Bombeiro Combatente**. Florianópolis, 2006a.
- _____. Corpo de Bombeiros Militar. Instrução Normativa nº 002/DAT/CBMSC. **Terminologias de Segurança Contra Incêndio**. Florianópolis, 2006b.
- _____. Decreto Estadual nº 4.909, de 18 de outubro de 1994. **Normas de Segurança Contra Incêndios**. Florianópolis: Edeme, 1992.

SÃO PAULO. Polícia Militar – Corpo de Bombeiros Militar. Instrução Técnica nº 02/2001. **Conceitos básicos de proteção contra incêndio**. São Paulo, 2001.

SECCO, Orlando. **Manual de Prevenção e Combate de Incêndio**. 3. ed. São Paulo: ABPA, 1982.

SEITO, Alexandre Itiu et al. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto, 2008.

TAVARES, Rodrigo Machado; SILVA, Andreza Carla Procoro; DUARTE, Dayse. **Códigos prescritivos x Códigos baseados no desempenho: qual é a melhor opção para o contexto do Brasil?** XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba – PR, 23 a 25 de outubro de 2002.

TORRES, Ludovico Gonçalves. **Sistema Hidráulico Preventivo com Chuveiros Automáticos**. Tubarão: UNISUL, Monografia Curso de Engenharia Civil, 2008.

UNESP. **Os halogênios**. Disponível em: <<http://inorgan221.iq.unesp.br/quimgeral/halogenios/halogenios.html>>. Acesso em: 10 abr. 2009.

VARGAS, Mauri Resende; SILVA, Valdir Pignatta e. **Resistência ao Fogo das Estruturas de Aço**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Siderurgia - IBS/ Centro Brasileiro da Construção em Aço - CBCA, 2003.

ZEIDAN, Jackson Jamir. **A atuação preventiva da brigada de incêndio na comunidade**. São Paulo: PMESP, Monografia CSP-I/96, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

As questões abaixo fazem parte da pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso da Cadete Gauana Elis Pozzan, e têm como objetivo verificar se os moradores das edificações residenciais multifamiliares estão familiarizados com os sistemas preventivos de combate a incêndio existentes em sua edificação.

1) Você conhece os sistemas preventivos de combate a incêndio existentes em seu edifício?

Sim Não

2) Em um caso real de incêndio, você saberia agir de maneira correta, utilizando os sistemas preventivos de combate a incêndio se necessário?

Sim Não

3) Você conhece o procedimento adequado para a utilização de um extintor de incêndio?

Sim Não

4) Você já utilizou um extintor durante um incêndio?

Sim Não

5) Você conhece o procedimento adequado para a utilização do hidrante de parede existente em sua edificação?

Sim Não

6) Você já utilizou um hidrante de parede durante um incêndio?

Sim Não

7) Você conhece as saídas de emergência existentes em seu edifício?

Sim Não

8) Você sabe como funciona o sistema de alarme de incêndio?

Sim **Não**

9) Você já precisou acionar o sistema de alarme durante um incêndio?

Sim **Não**

10) Você sabe como funciona o sistema de iluminação de emergência?

Sim **Não**

11) Você considera importante realizar um treinamento para reconhecer e saber utilizar os sistemas preventivos de combate a incêndio?

Sim **Não**

APÊNDICE B – INSTRUÇÃO NORMATIVA: BRIGADA DE INCÊNDIO
(NORMA EM ELABORAÇÃO)

INSTRUÇÃO NORMATIVA
(IN Nº 038/DAT/CBMSC)

BRIGADA DE INCÊNDIO

SUMÁRIO

- 1 OBJETIVO
- 2 REFERÊNCIAS
- 3 TERMINOLOGIAS
- 4 REQUISITOS GERAIS
- 5 REQUISITOS ESPECÍFICOS

ANEXOS

- A – Terminologia Específica
- B – Planilha de Dimensionamento
- C – Programa de Treinamento Contra Incêndio

Editada em: 04/06/2009
Última atualização: 04/06/2009

INSTRUÇÃO NORMATIVA (IN nº 038/DAT/CBMSC)

BRIGADA DE INCÊNDIO

Editada em: 04/06/2009

Última atualização: 04/06/2009

O Comando do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina - CBMSC, no uso das atribuições legais que lhe confere o artigo 108, inciso II da Constituição Estadual, combinado com o artigo 2º do Anexo único, do Decreto nº 4909/94, e, considerando as necessidades de adequação e atualização de prescrições normativas, face evoluções tecnológicas e científicas, resolve editar a presente Instrução Normativa.

1 OBJETIVO

Estabelecer e padronizar critérios de concepção, dimensionamento e aplicação de Brigadas de Incêndio, tanto em caráter compulsório quanto facultativo, para as edificações em geral e locais de eventos públicos, as quais serão fiscalizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina – CBMSC.

2 REFERÊNCIAS

- 2.1 Normas de Segurança Contra Incêndio – NSCI, editadas pelo Decreto 4909, de 18 de outubro de 1994;
- 2.2. NBR 14276 – Brigada de Incêndio – requisitos;
- 2.3 NR 23 / Ministério do Trabalho – Proteção contra Incêndio;
- 2.4 Lei nº 11901, de 12 de janeiro de 2009 – dispõe sobre a profissão do Bombeiro Profissional Civil e dá outras providências.

3 TERMINOLOGIAS

- 3.1 Terminologias específicas desta Instrução Normativa: consultar Anexo A;
- 3.2 Terminologias utilizadas na atividade em geral: consultar Instrução Normativa nº 002/DAT/CBMSC.

4 REQUISITOS GERAIS

Esta Instrução Normativa estabelece os requisitos mínimos exigíveis para a constituição de uma Brigada de Incêndio, para a proteção contra incêndio e pânico em edificações, locais de eventos de reunião de público, considerando que:

a) a Brigada de Incêndio será classificada em duas modalidades: Brigada Particular e Brigada Voluntária;

b) A Brigada Particular é aquela formada e preparada para atuar em todo tipo de edificação, sendo facultativo o seu emprego em edificações residenciais e comerciais. Será composta por um número mínimo de Brigadistas Particulares e poderá agregar Brigadistas Voluntários;

c) A Brigada Voluntária é aquela composta por usuários da própria edificação, que tenham recebido a capacitação para atuar como Brigadista. Seu emprego com a totalidade de Brigadistas Voluntários fica restrito para as edificações residenciais e comerciais;

d) a exigência de Brigada Particular e da Brigada Voluntária, em caráter compulsório ou facultativo, será estabelecida levando-se em conta critérios como quantidade de população fixa e flutuante, tipo de ocupação, risco incêndio da edificação ou local de evento, área total construída e número de pavimentos.

5. REQUISITOS ESPECÍFICOS: Composição, organização, formação, implantação e atualização da Brigada de Incêndio

5.1 Composição: a composição das brigadas de incêndio de cada edificação e seus setores, será determinada de acordo com os critérios estabelecidos na planilha de dimensionamento no anexo B.

5.2 Organização da brigada: as funções da brigada de incêndio devem ser as seguintes:

a) Brigadistas: são todos os membros da brigada, e que executam as atribuições previstas nesta Instrução Normativa;

b) Líder: responsável pela coordenação e execução das ações de emergência em sua área de atuação (pavimento/compartimento/setor);

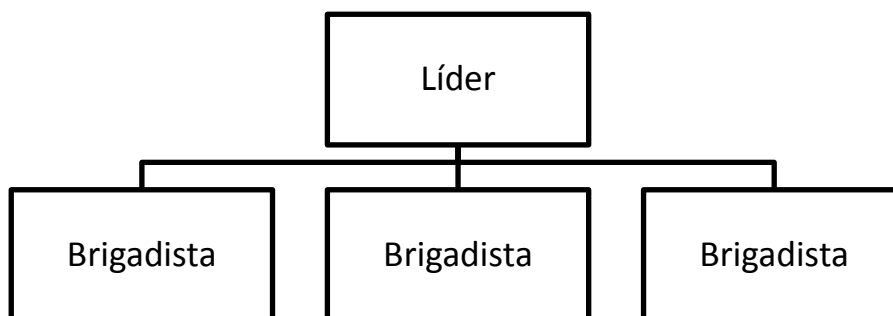
c) Chefe da Brigada: responsável por uma edificação com mais de um pavimento/compartimento;

d) Coordenador Geral da Brigada: responsável pela coordenação e execução das ações de emergência de todas as edificações que compõem uma planta. O coordenador geral da brigada é a autoridade máxima no caso de ocorrência de uma

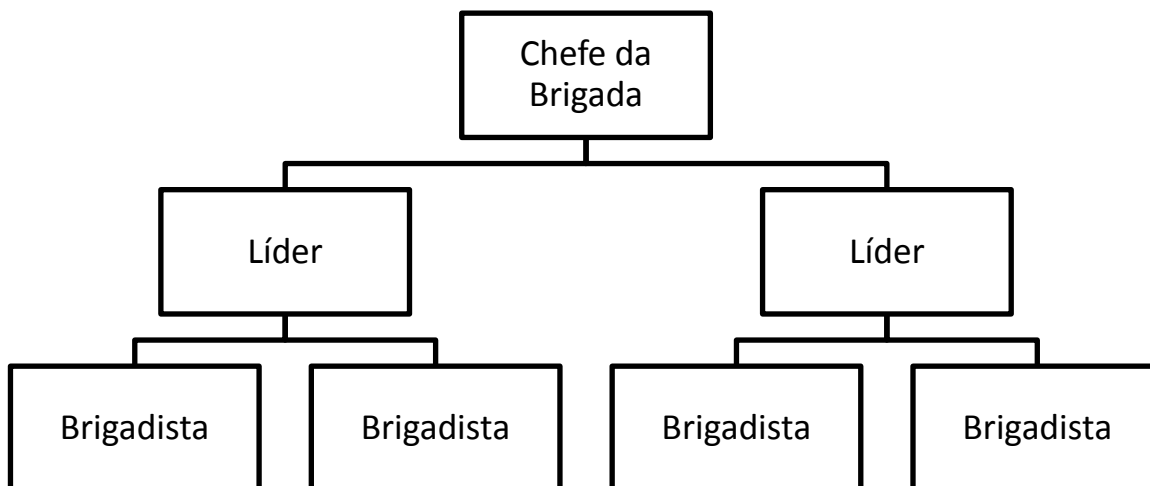
situação real ou de um simulado de emergência, devendo ser uma pessoa com capacidade de liderança e que possua autoridade dentro da edificação/empresa.

5.2.1 Organograma da brigada: este poderá variar dependendo do número de edificações, de pavimentos e do número de ocupantes da edificação. Abaixo seguem alguns exemplos de formação de brigadas de incêndio.

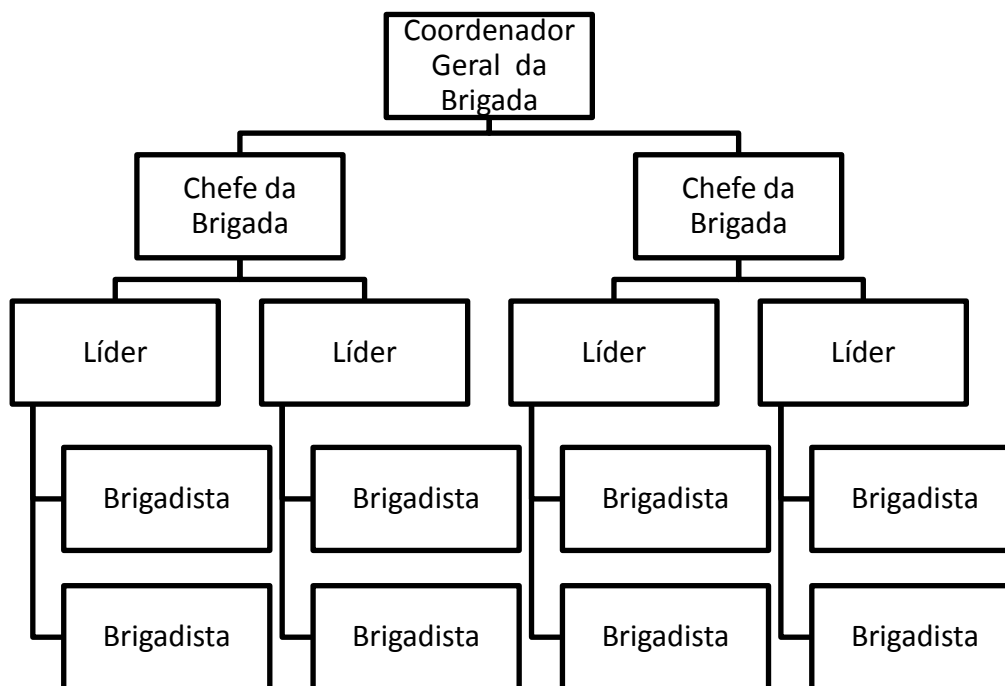
Exemplo 1. Uma edificação com um pavimento e com quatro brigadistas.



Exemplo 2. Uma edificação com dois pavimentos e com três brigadistas cada pavimento.



Exemplo 3. Duas edificações com dois pavimentos cada e com três brigadistas cada pavimento.



5.3 Formação: deverá atender aos requisitos da Instrução Normativa que trata sobre Habilitação e Avaliação de Brigadista;

5.4 Implantação: esta deverá atender às etapas seguintes:

5.4.1 Designação do responsável pela brigada de incêndio da planta. Esta designação deverá ser feita pelo responsável pela ocupação da planta, e ainda, será feita por escrito.

5.4.2 Composição da brigada de incêndio. Primeiramente, o responsável pela brigada de incêndio deverá estabelecer a população fixa por pavimento, compartimento ou setor da planta. Em seguida, deverá estabelecer o risco em cada pavimento/edificação. Após, deverá definir o número de brigadistas por pavimento, compartimento ou setor, estabelecendo as quantidades mínimas necessárias para os Brigadistas Voluntários e para os Brigadistas Particulares.

5.4.3 Estabelecimento do organograma. O responsável pela brigada deverá estabelecer o organograma tendo como base a composição da brigada.

5.4.4 Seleção dos candidatos para Brigadista Voluntário. O responsável pela brigada deverá selecionar os candidatos a brigadista, atendendo ao maior número dos seguintes critérios:

- a) tempo de permanência na edificação;
- b) boa condição física;
- c) bom conhecimento das instalações;
- d) ser maior de 18 anos;

- e) ser voluntário para participar da brigada;
- f) ser alfabetizado.

5.4.5 Definição do nível de treinamento: Deverá atender aos requisitos da Instrução Normativa que trata sobre Habilitação e Avaliação de Brigadista, tanto para os Brigadistas Particulares quanto para os Voluntários.

5.4.6 Realização do treinamento. O treinamento deverá ser realizado em conformidade com a Instrução Normativa que trata sobre Habilitação e Avaliação de Brigadista.

5.4.7 Disponibilização de EPI e equipamentos de comunicação aos brigadistas. O responsável pela brigada deverá providenciar EPI e sistema de comunicação para todos os brigadistas da edificação, conforme sua função prevista dentro da brigada de incêndio. O EPI deverá proteger a cabeça, os olhos, o tronco, os membros superiores e os membros inferiores. Nas plantas em que houver mais de um pavimento, setor ou bloco, deverá ser estabelecido um sistema de comunicação entre os brigadistas, com o objetivo de facilitar as operações durante a ocorrência de um incêndio, ou mesmo durante um simulado.

5.4.8 Deverá ser designado um membro da brigada de incêndio para acionar o Corpo de Bombeiros Militar durante o incêndio.

5.4.8 Cumprimento das atribuições da brigada. Os brigadistas deverão cumprir suas atribuições e os procedimentos de prevenção e combate a incêndios conforme foi executado nos treinamentos. As atribuições dos brigadistas incluem as ações de prevenção e ações de emergência. Dentre as ações de prevenção, pode-se citar:

- a) avaliação dos riscos existentes;
- b) inspeção dos equipamentos de combate a incêndio, primeiros-socorros e outros existentes na edificação da planta;
- c) inspeção das rotas de fuga;
- d) elaboração do relatório das irregularidades encontradas;
- e) encaminhamento do relatório aos setores competentes;
- f) orientação e treinamento da população fixa e flutuante;
- g) participação nos exercícios simulados.

As ações de emergência incluem as seguintes medidas:

- a) identificação da situação;
- b) acionamento do alarme;
- c) abandono da área;
- d) acionamento do Corpo de Bombeiros Militar;
- e) corte de energia;
- f) realização de procedimentos de primeiros socorros;
- g) combate ao princípio de incêndio;
- h) recepção e passagem das informações ao Corpo de Bombeiros Militar;
- i) preenchimento do formulário de registro de trabalho dos bombeiros;

- j) encaminhamento do formulário ao Corpo de Bombeiros Militar e às autoridades responsáveis pela planta.

5.4.9 Toda ocorrência envolvendo a segurança contra incêndios da edificação deverá ser registrada em relatório próprio e este deve ser encaminhado ao Corpo de Bombeiros Militar mais próximo com a maior brevidade, tanto nos casos enquadrados como incidentes quanto nas ocorrências emergenciais;

5.5 Atualização da brigada de incêndio: ocorrerá nos períodos definidos na Instrução Normativa sobre Habilitação e Avaliação de Brigadista.

Florianópolis, xx de xxxxxx de 2009.

ÁLVARO MAUS
Cel BM Cmt Geral do Corpo de Bombeiros Militar

ANEXOS

- A – Terminologia específica
B – Planilha de dimensionamento
C – Programa de treinamento contra incêndio

NÃO TEM VALOR NORMATIVO

ANEXO A

TERMINOLOGIA ESPECÍFICA

Bombeiro Civil ou Brigadista Particular: aquele que, sendo habilitado, exerça em caráter habitual, função remunerada e exclusiva de prevenção e combate a incêndio, como empregado contratado diretamente por empresas privadas ou públicas, sociedades de economia mista, ou empresas especializadas em prestação de serviços de prevenção e combate a incêndio.

Brigada de incêndio: grupo organizado de pessoas treinadas e capacitadas para atuar na segurança contra incêndio e pânico dentro de uma edificação ou área preestabelecida.

Brigada Particular: é aquela formada e preparada para atuar em todo tipo de edificação, sendo facultativo o seu emprego em edificações residenciais e comerciais. Será composta por um número mínimo de Brigadistas Particulares e poderá agregar Brigadistas Voluntários.

Brigada Voluntária: é aquela composta por usuários da própria edificação, que tenham recebido a capacitação para atuar como Brigadista. Seu emprego com a totalidade de Brigadistas Voluntários fica restrito para as edificações residenciais e comerciais.

Brigadista de incêndio: são todos os membros da brigada, e que executam as atribuições previstas nesta Instrução Normativa.

Chefe da Brigada: responsável por uma edificação com mais de um pavimento/compartimento.

Combate a incêndio: conjunto de ações destinadas a extinguir ou isolar o princípio de incêndio com uso de equipamentos manuais ou automáticos.

Coordenador Geral da Brigada: responsável pela coordenação e execução das ações de emergência de todas as edificações que compõem uma planta. O coordenador geral da brigada é a autoridade máxima no caso de ocorrência de uma situação real ou de um simulado de emergência, devendo ser uma pessoa com capacidade de liderança e que possua autoridade dentro da edificação/empresa.

Emergência: situação com potencial de provocar lesões pessoais ou danos à saúde, ao meio ambiente ou ao patrimônio.

Exercício simulado: exercício prático realizado periodicamente com o objetivo de manter a brigada de incêndio e os ocupantes da edificação em condições de enfrentar uma situação real de emergência.

Incidente: evento de causa natural ou provocado por ação humana que requer a intervenção de equipes dos serviços de emergência para proteger vidas, bens e o meio ambiente.

Líder: responsável pela coordenação e execução das ações de emergência em sua área de atuação (pavimento/compartimento/setor).

População fixa: aquela que permanece regularmente na edificação, considerando-se o turno de trabalho e a natureza da ocupação, bem como os terceiros nestas condições.

Prevenção de incêndio: série de medidas destinadas a evitar o surgimento de um princípio de incêndio, dificultar sua propagação e facilitar a sua extinção.

Sinistro: ocorrência proveniente de risco que resulte em prejuízo ou dano.

ANEXO B

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO

OCUPAÇÃO	EXEMPLOS	RISCO	POPULAÇÃO FIXA POR PAVIMENTO						BRIGADA VOLUNTÁRIA	BRIGADA PARTICULAR
			Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10		
			EXIGÊNCIA DA BRIGADA DE INCÊNDIO							
Residencial Privativa (unifamiliar)	Casas, condomínios horizontais, etc.	Leve	ISENTO*						ISENTO*	ISENTO
Residencial Privativa (multifamiliar)	Edifícios de apartamentos	Leve	1**	1**	2**	2**	3**	4**	FACULTATIVA**	ISENTO
Residencial Coletiva	Pensões, asilos, internados, etc.	Leve	1	1	2	2	2	3	PARA FUNCIONÁRIOS	ISENTO
Residencial Transitória	Hotéis, apart-hotéis, motéis, etc.	Leve	1	2	2	3	3	4	PARA FUNCIONÁRIOS	ISENTO
Comercial	Lojas diversas e centros comerciais	Leve	1	1	1	1	2	2	PARA FUNCIONÁRIOS	ISENTO
		Médio	1	1	1	2	2	4		
		Elevado	1	1	2	2	3	4		
Industrial	Indústrias de maneira geral	Médio	1	1	2	2	3	4	50% POR FUNCIONÁRIOS	50%
		Elevado	1	2	3	4	5	6		
Mista	Residencial e comercial	Leve	1	1	1	2	2	3	PARA FUNCIONÁRIOS	ISENTO
		Médio	1	1	2	2	3	4		
		Elevado	1	2	2	3	3	4		
Pública	Quartéis, secretarias, tribunais, consulados, etc.	Leve	-	1	1	2	2	3	FACULTATIVA PARA OS SERVIDORES	ISENTO
Escolar	Escolas, creches, jardins, etc.	Leve	1	2	2	3	3	4	PARA FUNCIONÁRIOS	ISENTO
Hospitalar	Hospitais e clínicas com internação.	Médio	1	2	3	3	4	5	PARA FUNCIONÁRIOS	ISENTO
Garagens	Edifícios garagem	Médio	1	1	2	2	3	4	PARA FUNCIONÁRIOS	ISENTO
De reunião de público	Cinemas, teatros, estádios, igrejas, auditórios, boates, clubes, circos, restaurantes, centro de convenções, shopping center, etc.	Leve	1	2	3	4	5	6	50% POR FUNCIONÁRIOS	50%
Edificações Especiais	Arquivos, cartórios, museus, bibliotecas, estações de rádio e TV, centros de computação, subestação elétrica, centrais telefônicas, terminais rodoviários,	Médio	1	1	2	2	3	4	PARA FUNCIONÁRIOS	ISENTO
		Elevado	1	2	3	4	5	6	PARA OS FUNCIONÁRIOS	ISENTO

NÃO TEM VALOR NORMATIVO

	oficinas de conserto de veículos automotores, etc.									
Postos de Reabastecimento de Combustíveis		Elevado	2	4	5	8	10	>10	PARA FUNCIONÁRIOS	ISENTO
Depósito de Inflamáveis		Elevado	2	4	5	8	10	>10	PARA FUNCIONÁRIOS	50%
Depósito de Explosivos e Munições		Elevado	2	4	5	8	10	>10	PARA FUNCIONÁRIOS	50%

Obs:

(*) Aplica-se o programa Alerta Vermelho;

(**) Em edificações residenciais multifamiliares, recomenda-se aplicar palestras de capacitação nos moldes do programa do anexo C desta IN.

ANEXO C**PROGRAMA DE TREINAMENTO CONTRA INCÊNDIO**

PROGRAMA DE MATÉRIA		
SIGLA	BASE COMUM	CARGA HORÁRIA MÍNIMA
PTCI	Treinamento para utilização dos sistemas preventivos de combate a incêndio	90 minutos
<p>OBJETIVO: Fornecer aos ocupantes das edificações residenciais multifamiliares, informações gerais a respeito dos sistemas preventivos de combate a incêndio, além de capacitá-los a utilizar tais sistemas em emergências.</p>		
PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS		
UNIDADE DIDÁTICA	ASSUNTOS ABORDADOS	
<p>PARTE I</p> <p>Introdução aos Sistemas Preventivos (45 minutos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Noções sobre Extintores de Incêndio (diferenciar os diferentes agentes extintores e sua aplicação); • Noções sobre o Sistema Hidráulico Preventivo (hidrantes, mangueiras e acessórios); • Noções sobre o Sistema de Gás Combustível Canalizado; • Noções sobre o Sistema de Iluminação de Emergência; • Noções sobre o Sistema de Alarme; • Noções sobre o Sistema de Abandono de Local; • Noções sobre as Saídas de Emergência. 	
<p>PARTE II</p> <p>Prática (45 minutos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar uma vistoria para que os participantes reconheçam os sistemas preventivos; • Realizar um exercício de evacuação do edifício, utilizando as saídas de emergência; • Realizar uma demonstração utilizando um extintor de incêndio; • Realizar uma demonstração utilizando o hidrante de parede. 	