

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS - BOMBEIRO MILITAR

**LUIS GUSTAVO RODRIGUES RAPOSO SOBRINHO
RONES DA COSTA DE AQUINO**

**INCÊNDIO E PÂNICO: uma proposta de curso para moradores de edificações
prediais multifamiliares.**

São Luís
2015

**LUIS GUSTAVO RODRIGUES RAPOSOS SOBRINHO
RONES DA COSTA DE AQUINO**

**INCÊNDIO E PÂNICO: uma proposta de curso para moradores de edificações
prediais multifamiliares.**

Monografia apresentada ao Curso de Formação de Oficiais Bombeiros Militar da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho.

Orientador: 2º Ten. QOCBM Marcos Bittencourt

São Luís
2015

**LUIS GUSTAVO RODRIGUES RAPOSO SOBRINHO
RONES DA COSTA DE AQUINO**

**INCÊNDIO E PÂNICO: uma proposta de curso para moradores de edificações
prediais multifamiliares.**

Monografia apresentada ao Curso de Formação de Oficiais Bombeiros Militar da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

2º Ten. QOCBM Marcos Bittencourt
Especialista
Universidade Estadual do Maranhão

Examinador 1
Universidade Estadual do Maranhão

Examinador 2
Universidade Estadual do Maranhão

“Quantas emoções diferentes vividas em um curto período de tempo. Pânico, desespero, medo, angústia, saudade. E, no fim do dia, esperança. Uma fresta de luz em seu mundo de sombras e a perspectiva de um amanhã glorioso.”

(Alejandro Bullón)

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, pois sem ele, nada disso seria possível.

Aos nossos pais por estar sempre presente, acreditando e nos apoiando para a realização deste grande sonho.

A nossas famílias e aos amigos por sempre acreditarem em nós.

Ao nosso orientador 2º Ten QOC BM Marcos Bittencourt por estar acompanhando o nosso crescimento no Trabalho de Conclusão de Curso.

A todos os professores e companheiros de curso, que ajudaram de forma direta ou indireta no desenvolvimento deste trabalho.

À Universidade Estadual do Maranhão por me ajudar a alcançar o conhecimento que foi proporcionado.

RESUMO

O curso de emergência contra incêndios e pânico tem como principal objetivo mostrar a sua importância como ferramenta de prevenção de riscos em edificações prediais multifamiliares. Durante a investigação foi realizada uma revisão da literatura com estudo de revisão passiva, obedecendo aos critérios de resumir, analisar e sintetizar as informações contidas sobre o assunto. Propõe-se a analisar os riscos encontrados em situação de pânico, aplicando o curso para moradores de edificações multifamiliares, o qual tem um grande índice de crescimento em São Luís do Maranhão. O curso proposto envolve a participação de todos os moradores da edificação. Observamos que a elaboração e aplicação do curso de contra incêndio e pânico foi ação conjunta multidisciplinar que colaborou com a formação tanto curricular como também a cidadã, pois os participantes esclareceram algumas dúvidas e poderão executar técnicas abordadas nas instruções quando deparados com situações de emergência. A partir da análise histórica, pode-se observar a grande incidência de incêndios (tipo de risco mecânico) em edificações prediais. Sendo que as edificações tenham infraestrutura de prevenção e combate – proteções ativas – deficientes. Os resultados dos questionários de conhecimento básico sobre procedimentos de evacuação e manuseabilidade com extintores mostrou o despreparo dos moradores quando submetidos à situação de emergência. O sucesso da viabilidade do modelo do plano de emergência foi constatado por meio da simulação e pelo valor orçamentário previsto para aplicação. Quando o não cumprimento de determinados treinamento pode ocorrer um desastre, por meio de um pequeno foco de incêndio, podendo ser evitado ou extinguido com o mínimo de conhecimento básico dos ocupantes da edificação.

Palavras-chave: Curso. Incêndio. Pânico

ABSTRACT

The emergency fire and panic course aims to show its importance as a risk prevention tool in gross multifamily buildings. During the investigation was carried out a literature review with passive review study, following the criteria to summarize, analyze and summarize the information about it. It is proposed to analyze the risks found in a panic situation, applying the course for residents of multi-family buildings, which has a large growth rate in Sao Luis do Maranhão. The proposed course involves the participation of all residents of the building. We note that the development and implementation of the course of fire and panic was multidisciplinary joint action that collaborated with both training curriculum as well as the citizen, as the participants have clarified some doubts and may perform techniques covered in the instructions when faced with emergency situations. From the historical analysis, one can observe the high incidence of fires (mechanical risk type) in building constructions. Since the buildings have to prevent and combat infrastructure - active protections - disabled. The results of basic knowledge questionnaires about evacuation procedures and handling with fire extinguishers showed the unpreparedness of the residents when undergoing emergency. The success of the viability of the emergency plan of the model was verified through simulation and the budget amount provided for application. We conclude that the failure to comply with certain training can disaster strikes, through a small source of ignition and can be prevented or extinguished with minimal basic knowledge of the building occupants.

Keywords: Course. Fire. Panic

ABREVIATÓES

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBMDF	Corpo de Bombeiro Militar do Distrito Federal
CBMSP	Corpo de Bombeiro da Polícia Militar do Estado de São Paulo
COSIP	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
NR	Norma Regulamentadora
NBR	Normas Brasileiras de Regulamentação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representa o triangulo do fogo.	19
Figura 2. Tetraedro do fogo.....	20
Figura 3. Representa a combustão (fogo)	25
Figura 4. Simulação de incêndio com fenômeno da pirólise, antes da generalização do incêndio.	26
Figura 5. Processos de transferência de calor.....	28
Figura 6. Temperatura nas camadas da fumaça.....	30
Figura 7. Sinalização de emergência	46
Figura 8. Iluminaria de aclaramento	47
Figura 9. Iluminaria de balizamento	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Classificação de extintores	48
Tabela 02: Horas aulas	56
Tabela 03: Tipo de treinamento conforme o nível.	57
Tabela 04: Conteúdo programático	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Procedimentos em situação de incêndio e pânico.....	50
Gráfico 02: Manuseio de extintores	51
Gráfico 03: Manuseio do sistema de hidrantes e mangotinhos.....	51
Gráfico 04: Plano de emergência.	52
Gráfico 05: Treinamento de prevenção e combate a incêndio.	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 METODOLOGIA	15
3 FUNDAMENTOS DO FOGO E INCÊNDIO	16
3.1 Elementos essenciais do fogo	16
3.2 Combustível	19
3.3 Comburente	19
3.4 Calor	20
3.5 Reação em cadeia	21
3.6 Combustão	21
3.7 Pirólise	23
4 TRANSFÊRENCIA DE CALOR	25
4.1 Condução	27
4.2 Convecção	27
4.3 Radiação	29
5 HISTÓRICO DOS PRINCIPAIS INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES VERTICAIS NO BRASIL	30
6 PÂNICO	33
6.1 Comportamento humano em incêndio	33
6.2 Resposta fisiológica	34
6.3 Fuga	35
7 MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO	37
7.1 Proteção passiva	37
7.1.1 Afastamento entre edificações	39
7.1.2 Compartimentação	39
7.1.2.1 Compartimentação horizontal	40
7.1.2.2 Compartimentação vertical	40
7.2 Proteção ativa	41
7.2.1 Sistema de detecção de alarme de incêndio	42
7.2.2 Sistema de sinalização de emergência	43
7.2.3 Sistema de iluminação de emergência	44

7.2.4 Aparelhos extintores.....	45
7.2.5 Sistema de hidrantes e de mangotinhos	46
8 ANALISE E DISCURSSÕES	47
9 PROPOSTA DE CURSO	51
9.1 Treinamento e simulados	51
9.2 Sistema instrucional para o curso	52
10 ÉTICA.....	59
10.1 Código de ética.....	59
11 MÉTODO.....	62
12 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS.....	64
APÊNDICE.....	67

1 INTRODUÇÃO

Em meados das décadas de 70 e 80 do século passado ocorreram grandes incêndios em edificações públicas e lojas, como nos edifícios Andraus – 31 andares (1972), Joelma – 25 andares (1974), Conjunto Nacional (1978) e no edifício Andorinhas (1986).

Esses acontecimentos de certa forma marcaram um início de um novo período com a preocupação com a segurança contra incêndios em edificações. Além da perda de documentos importantes, de materiais incalculáveis esses incêndios levaram centenas de vidas que por sua vez causou um impacto de preocupação, sendo tardia, por parte dos órgãos do governo.

A partir desses desastres e novos desafios para sociedade, e sobretudo para os Corpos de Bombeiros de todo Brasil, é que haverá uma maior preocupação em melhor estruturar as corporações de bombeiros no intuito de proteger a vida da população de edificações prediais, dificultar a propagação do incêndio reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio, proporcionar meios de controle e extinção do incêndio, dando condições de acesso ao Corpo de Bombeiro. Esses objetivos, porém, são alcançados pelo controle da natureza e da quantidade de materiais combustíveis contidos no edifício.

Tudo isso e uma série de outras coisas foram utilizadas e continuam sendo utilizadas, sendo que os Corpos de Bombeiros juntamente com a Segurança Pública continuam aperfeiçoando no intuito de otimizar a resposta diante da sociedade.

Com o desenvolvimento da Construção Civil no Maranhão, tem ocorrido um aumento no número de edificações, tanto no ramo industrial, escolar e multifamiliares, gerando-se uma maior responsabilidade para os órgãos legislativos e fiscalizadores que possuem a função de garantir a prevenção e proteção de incêndio e pânico no Estado do Maranhão.

Atualmente em São Luís, o número de edificações prediais tem aumentado de uma forma significativa, seja ele em termos de projetos do Governo Federal ou mesmo de empresas particulares com vínculos com grandes bancos. E isso se torna um fator de risco para população dessas edificações, já que partindo dos exemplos dos grandes incêndios que ocorreram em prédios em São Paulo, no século passado, percebemos que essa vulnerabilidade pode ser transmitida às

novas edificações em São Luís, em virtude de não haver grandes experiências em incêndios e pânico nesses tipos de edificações.

É nesse contexto, que o presente trabalho vem propor um curso de prevenção de incêndio e pânico para edificações multifamiliares, com o objetivo de prevenir futuras catástrofes.

2 METODOLOGIA

O presente levantamento busca orientar os moradores, sobre o curso, bem como observar as edificações multifamiliares, como mostrar os conhecimentos básicos de prevenções contra incêndio e pânico, dispondo de uma adequada infraestrutura de proteção contra incêndio. Desta forma, o trabalho teve como método a abordagem indutiva, em que foi realizado o levantamento dos riscos de incêndio presentes. Segundo Lakatos e Marconi (2007), a abordagem indutiva caracteriza-se por partir da análise de um dado específico, suficientemente constatado e, a partir daí, realizar uma generalização sobre o tema, criando, dessa forma, uma conclusão abrangente.

Conforme Mattedi (2005), atualmente, todas as soluções e as medidas de segurança contra incêndio, tradicionalmente e mundialmente utilizadas, têm como alicerce ao método prescritivo de segurança. Esse método deverá ser formulado detalhadamente e padronizado para medidas de segurança específicas, que serão aplicadas em ocupações definidas ou de usos genéricos.

A coleta de dados se deu de forma presencial, através de entrevista e questionário com os moradores de condomínios da cidade de São Luís do Maranhão.

Durante as visitas foram realizadas entrevistas com os condôminos com o objetivo de conhecer as deficiências do conhecimento acerca do assunto. Após o levantamento de informações foi realizada uma análise das deficiências apresentadas e buscou-se propor melhorias visando à segurança e à saúde do ambiente.

3 FUNDAMENTOS DO FOGO E INCÊNDIO

Durante muito tempo o homem conviveu com a presença do fogo. No entanto, nos primórdios da civilização humana, o mesmo não conseguia manipulá-lo. Contudo, desde que o homem começou a entender a dinâmica do fogo, esse elemento passou a ser fundamental para sua existência e sobrevivência. Segundo o Manual de Prevenção de Combate a Incêndio do Rio de Janeiro (2008), presume-se que os primeiros contatos dos habitantes primitivos com o fogo, foram através de manifestações naturais como raios que provocam grandes incêndios florestais. A partir daquele momento em que o homem já tem em mãos o domínio do fogo, a vida dos primitivos sofre drasticamente mudanças em seu modo de viver. Grande parte dos alimentos, como carne, peixe e outros do gênero, agora eram ingeridos após cozimento. Mesmo assim, o homem não se contentou em apenas ter seus alimentos cozidos pelo fogo. Buscou durante muito tempo o entendimento de como se dá o fenômeno do fogo. O cientista e filósofo Arquimedes no estudo que fez sobre os elementos do planeta, enfatizou a grande relevância que tinha o fogo. De acordo com o Manual de Prevenção e Combate à Incêndio do Rio de Janeiro (2008), explana-se sobre as descobertas de Lavoisier:

A principal experiência que forneceu a chave do “enigma” foi colocar uma certa quantidade de mercúrio (Hg - o único metal que normalmente já é líquido) dentro de um recipiente fechado, aquecendo-o. Quando a temperatura chegou a 300°C, ao observar o interior do frasco, encontrou um pó vermelho que pesava mais que o líquido original. O cientista notou, ainda, que a quantidade de ar que havia no recipiente diminuiria de 1/5, e que esse mesmo ar possuía o poder de apagar qualquer chama e matar. Concluiu que a queima do mercúrio absorveu a parte do ar que nos permite respirar (essa mesma parte que faz um combustível queimar: o oxigênio). Os 4/5 restantes eram nitrogênio (gás que não queima), e o pó vermelho era o óxido de mercúrio, ou seja, o resultado da reação do oxigênio com o combustível. Os seus estudos imutáveis, até os dias atuais, possibilitaram o surgimento de estudos avançados no campo da Prevenção e Combate a Incêndio. (Manual de Prevenção e Combate à Incêndio, Rio de Janeiro, 2008, pág, 03)

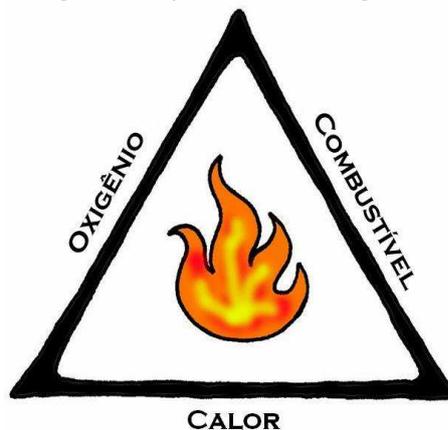
3.1 Elementos essenciais do fogo

De acordo com o Manual de Combate à Incêndio do Distrito Federal (2009), o fogo pode ser encarado como uma espécie de fenômeno físico-químico, em que acarretará em uma reação de oxidação que favorecerá a emissão de luz e calor. Quando em situações extremas em que foge ao controle do homem e destrói tudo que está pela frente, o fogo transforma-se no que se convencionou chamar de

incêndio, que possui grande capacidade de gerar danos ao patrimônio e também à vida, através da ação generalizada das chamas, do calor e da fumaça.

Antigamente, alguns estudiosos fazendo pesquisas, descobriram que três são os elementos que compõem o fogo: o comburente, o combustível e o calor, cada qual com sua função específica dentro do processo. Dessa forma, convencionou-se que juntos formariam no que ficou conhecido como triângulo do fogo, em que cada aresta da figura plana geométrica representaria um desses elementos.

Figura 1. representa o triângulo do fogo.



Fonte: Manual de Combate à Incêndio do Distrito Federal (2009).

Contudo, depois de muito estudo descobriu-se que na verdade a representação não seria apenas de um triângulo, mas sim de um tetraedro, já que a presença de um outro elemento, a reação em cadeia, explicaria por completo a teoria. Essa nova teoria ficou conhecida como tetraedro do fogo.

Segundo o Manual de Combate à Incêndio do Rio de Janeiro (2008) diz o seguinte:

A reação em cadeia torna a queima auto-sustentável. O calor irradiado da chama atinge o combustível e este é decomposto em partículas menores, que se combinam com o oxigênio e queimam, irradiando outra vez calor para combustível, formando um círculo constante.

A reação em cadeia une todos os elementos, tornando o processo contínuo, ou seja, a reação ganha sustentabilidade. É relevante lembrar que, independente da figura que o representa, o fogo é eliminado quando um dos seus elementos é retirado ou quando a reação que os envolve é parada. Saber o tempo certo é importante para controlá-los e é fundamental para o êxito dos bombeiros e também é claro, da população de edificações multifamiliares que treinadas estarão preparadas para o combate do fogo e, dessa forma, minimizar as chances de

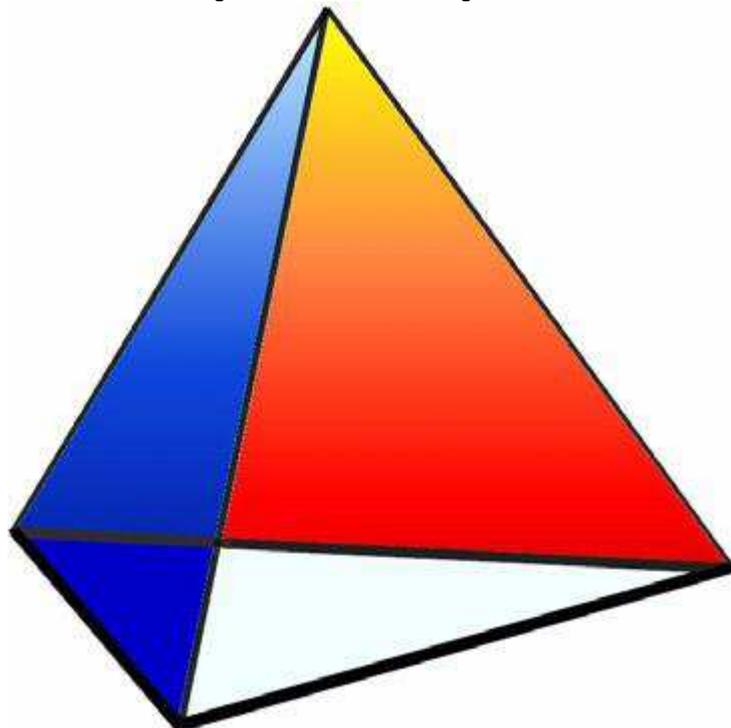
destruição do patrimônio mais importante que é a vida humana e material. O manual de Combate a Incêndio do Distrito Federal (2009), fala que é possível observar a existência de quatro triângulos. As faces da pirâmide representam o oxigênio, o combustível e o calor. O triângulo da base representa a reação em cadeia, sendo a interface entre os outros três elementos.

O mesmo manual também estabelece que:

Tetraedro do fogo é a combinação do combustível com o oxigênio, na presença de uma fonte de calor, em uma reação química em cadeia, liberando energia em forma de luz e mais calor, além de outros produtos químicos. (Manual de Combate à incêndio do Distrito Federal, 2009)

A figura 2 exemplifica essa noção do tetraedro do fogo, onde cada elemento possui representação em cada face da figura geométrica em sentido espacial, sendo a base do mesmo representando a reação em cadeia.

Figura 2. Tetraedro do fogo



Fonte: Manual de Combate à incêndio do Distrito Federal (2009).

O tetraedro do fogo possui quatro elementos fundamentais para o seu funcionamento, que sem os quais não é possível haver fogo e muito menos incêndio. São eles: o combustível, o comburente, o calor e a reação em cadeia.

3.2 Combustível

O combustível pode ser considerado qualquer substância que através de uma reação química produz calor, sendo capaz de queimar e gerar uma combustão. Também serve como meio de propagação do fogo. Os combustíveis podem ser sólidos, líquidos e gasosos. Grande parte precisa primeiramente passar para o estado gasoso antes de sofrer a queima.

Os combustíveis sólidos em sua maioria não queimam, sendo preciso primeiro se transformar em vapor para poder reagir com comburente ou então transforma-se em líquido para logo depois em gasoso e assim queimar. Contudo, vai existir algumas exceções como enxofre, magnésio e cálcio que queimam diretamente no seu estado sólido.

Os combustíveis líquidos, que também chamados de líquidos inflamáveis, assumem várias características particulares. E uma das mais importantes é que não possuem forma própria, sendo sua forma definida pela recipiente que ocupam. Quando são derramados, escorrem e se acumulam em partes baixas, onde muitas vezes podem ser um risco para as pessoas.

3.3 Comburente

É o elemento capaz de viabilizar vida às chamas e aumentar a combustão. Quando se tratar de incêndio, quem vai desempenhar na maioria das vezes esse papel de alimentar as chamas, ou seja, dar força a combustão é o oxigênio. Algo que é importante, e que todos devem saber, é que na composição de gases na atmosfera terrestre, o oxigênio ocupa uma posição relevante, sendo de aproximadamente 21% sua composição. Do restante, 78% é de nitrogênio e 1% de outros gases como gás carbônico, argônio, hidrogênio, hélio, etc. Sofre reação em contato com os gases combustíveis que são liberados do desprendimentos do material combustível, isto é, da pirólise. Na concentração normalmente presente no ar, em torno de 21%, o oxigênio permite que ocorra a livre queima das substâncias, com a presença de chamas. Se a concentração de oxigênio na reação diminuir, as chamas sofrerão diminuição ou total extinção. Na medida em que a combustão se processa, a quantidade do comburente em um ambiente é determinante para a propagação ou para extinção do fogo. Se houver uma diminuição do oxigênio, ainda

que por ação do incêndio, a combustão será mais lenta. Se, ao contrário, houver abundância de oxigênio, a reação química será acelerada, intensificando as chamas. Na concentração de 15% de oxigênio no ambiente, ocorre a extinção das chamas. Entretanto, o ambiente continua bastante aquecido, bastando apenas a inserção de ar para que se inflamem novamente. Isso pode ocorrer no momento da entrada dos bombeiros no local para o combate. Em um incêndio estrutural, a condição do ambiente pouco ventilado devido à delimitação das paredes e do teto exigirá maior cuidado e atenção por parte dos bombeiros e também, é claro, daquelas pessoas que por ventura estarão preparadas teoricamente e na prática de saber como reagir diante de uma situação de pânico, pois a quantidade de ar disponível para a queima é limitada.

3.4 Calor

O calor tem sua definição evidenciada como uma forma de energia que é transferida de um sistema para outro em razão de uma distinção de temperatura, que se diferencia das outras formas de energia porque, como o trabalho, só se manifesta num processo de transformação. O calor é o elemento que é responsável pelo início da combustão. Esse elemento pode ter várias fontes de energia como, por exemplo, um palito de fósforo aceso, e pode ser gerada pela transformação de outras fontes de energia como a energia química, a mecânica, a nuclear, etc. Antes, esse elemento era conhecido como agente ígneo, mas com o passar do tempo sofreu mudanças na nomenclatura. “ O calor, antigamente conhecido como agente ígneo, é o comportamento enérgico do fogo e será o elemento responsável pelo início da combustão.” (Manual de Combate à Incêndio do Distrito Federal, 2009).

Ele é a causa da vaporização do combustível (sólido ou líquido), sendo capaz de manter a temperatura da reação, que, ao decorrer da combustão, permanecerá tendo a perda de mais calor. Como já foi falado anteriormente, na maioria dos combustíveis existe uma mudança de estado para o gasoso antes de inflamar-se. Nos combustíveis do tipo gasoso, isso não precisará acontecer, porque já estão em perfeitas condições para alcançarem a ignição. De acordo com o Manual de Prevenção e Combate à Incêndio do Rio de Janeiro (2008, p.08), afirma-se:

Calor é uma forma de energia que eleva a temperatura, gerada da transformação de outra energia, através de processo físico ou químico. Pode ser descrito como uma condição da matéria em movimento, isto é, movimentação ou vibração das moléculas que compõem a matéria. A energia de ativação serve como condição favorável para que haja a reação de combustão, elevando a temperatura ambiente ou de forma pontual, proporcionando com que o combustível reaja com o comburente em uma reação exotérmica.

3.5 Reação em cadeia

Essa reação, faz parte da figura geométrica do tetraedro do fogo, envolvendo mais outros três elementos: combustível, comburente e a fonte de calor. A reação em cadeia tem função de manter a combustão de forma contínua, ou seja, dar sustentabilidade à combustão.

Como diz o manual De Combate à Incêndio do Distrito Federal (2009), “isso se dá na medida em que o calor inicial quebra as moléculas do combustível, as quais reagem com o oxigênio, gerando mais luz e calor que, por sua vez, vão decompor outras moléculas, continuando o processo de forma sustentável”.

Quando estamos diante de um incêndio, o que percebemos são chamas que não param, mas que em virtude do próprio material combustível, pode muitas vezes permanecer por um bom tempo. Um bom exemplo são os incêndios que ocorrem em poços de petróleo, em que combate se torna muito difícil pela boa presença de um bom material combustível, de oxigênio em abundância e a presença da reação em cadeia que sustenta a queima do material por um bom período de tempo.

3.6 Combustão

A combustão pode ser considerada uma reação química, onde um tipo de substância combustível reage com o comburente que na maioria das vezes é o oxigênio, iniciada pelo calor (aumento de temperatura), emitindo energia luminosa (no caso o fogo), mais calor e outros produtos.

Segundo o Manual de Combate à Incêndio de Brasília (2009) a combustão possui classificação específica:

a) Combustão Lenta: Acontece no momento em que a oxidação de uma substância não provoca a emissão de luz (liberação de energia luminosa) nem elevação de temperatura. A respiração, a ferrugem são exemplos. A incandescência,

smoldering, é um processo de combustão relativamente lento que ocorre entre o oxigênio e um sólido combustível, comumente chamado de brasa. Incandescências podem ser o início ou o fim de uma chama, ou seja, de uma combustão viva. Em todos os casos há produção de luz, calor e fumaça. A reação se desenvolve na superfície do sólido e o oxigênio se difunde para a superfície deste, a qual começa a luzir e a queimar. A luminescência é indicativa de temperaturas acima de 1000 °C. Geralmente, há presença de incandescência na fase final dos incêndios. Ela pode tornar-se uma combustão viva se houver um aumento do fluxo de ar sobre o combustível, semelhantemente ao efeito que se deseja obter ao acender uma churrasqueira. Por isso, uma ação de ventilação mal realizada por parte dos bombeiros, durante o combate ao incêndio ou no rescaldo, poderá agravar as condições do sinistro, reignindo os materiais combustíveis.

b) Combustão Viva: Reação química de oxidação que libera energia luminosa e também calor sem que haja aumento significativo de pressão no ambiente. Um exemplo disso seria a queima de materiais comuns diversos. A combustão viva é o fogo caracterizado pela presença de chama. Pela sua influência na intensidade do incêndio, é considerada como sendo o tipo mais importante de combustão e, por causa disso, costuma receber quase todas as atenções durante o combate. É muito relevante lembrarmos que somente existirá uma combustão viva quando houver um gás ou vapor queimando, mesmo que proveniente de combustíveis sólidos ou líquidos, uma vez que a combustão se processa em ambiente gasoso.

c) Combustão Muito Viva: Acontece a partir do momento em que a reação química de oxidação elimina energia e calor em uma velocidade bastante rápida com elevado aumento de pressão no ambiente. As explosões de GLP (gás de cozinha), dinamite, são exemplos que explicam esse tipo de reação. Segundo o Manual de Combate à Incêndio(DF, 2009) a combustão (fogo) é uma reação química que se processa entre uma substância combustível (como um pedaço de madeira, papel, tecido, borracha, etc.), ao sofrer um aquecimento, e o ar, produzindo luz e calor em uma forma de reação sustentável. É relevante ressaltar que fogo e combustão são palavras sinônimas e por isso, enquanto a primeira palavra é mais conhecida cotidianamente, a outra é bastante utilizada nos estudos acadêmicos e científicos e ambos significam queima. Logo, qualquer abordagem, neste trabalho,

sobre fogo, queima ou combustão refere-se ao mesmo processo. A imagem evidência as chamas, ou seja, uma forma de combustão.

Figura 3. representa a combustão(fogo)



Fonte: Manual de Combate à Incêndio de Brasília (2009)

Para apreender todo o processo do fogo, são indispensáveis estudos sistematizados e específicos, experiências em laboratórios, treinamentos e simulações, no intuito de reproduzir as condições dos incêndios e a aplicação prática dos estudos na realidade concreta. Essas atividades buscam capacitar os bombeiros para atuar com eficiência nos sinistros de combate a incêndios, visando o aprimoramento do conteúdo teórico e da prática rotineira.

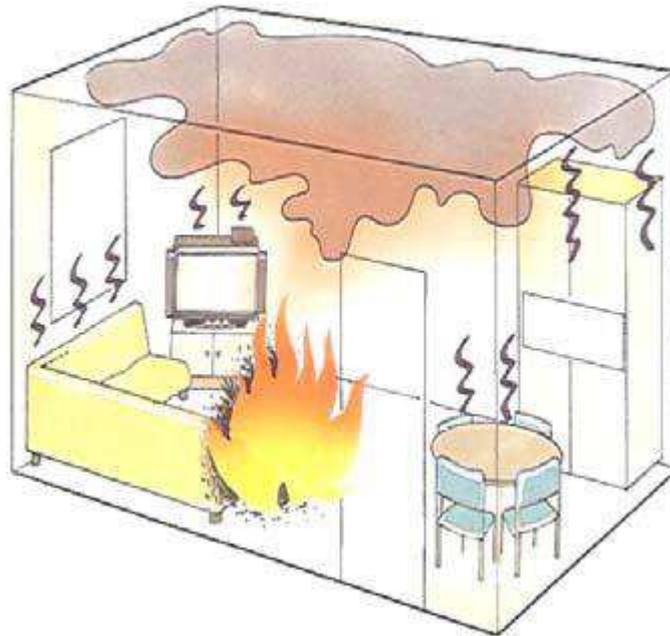
3.7 Pirólise

É quando uma substância submetida a altas temperaturas passa a sofrer quebra em suas moléculas. Segundo o manual de Combate à Incêndio (D.F.,2009) a pirolise é um fenômeno de decomposição térmica, onde há processo de quebra das moléculas que compõem uma substância em outras moléculas ou átomos, em consequência da ação do calor. Grande parte dos combustíveis sólidos e líquidos passa inicialmente para o estado gasoso antes de sua ignição. Isso quer dizer que todos estarão na fase gasosa antes de sofrer combustão. Esses gases combustíveis

que são desprendidos ao decorrer da pirólise vão influenciar o comportamento da combustão, isso porque as moléculas e átomos que fazem parte dessa estrutura e que reagem com o oxigênio durante toda a queima, permanecem perto da substância decomposta.

A figura abaixo mostra a simulação de um princípio de incêndio, onde os materiais presentes dentro do ambiente estão passando por um processo de desprendimento de gases combustíveis em função de estarem sendo submetidos a uma elevada temperatura, o que provoca o fenômeno da pirólise.

Figura 4. Simulação de incêndio com fenômeno da pirólise, antes da generalização do incêndio.



Fonte: Manual de Combate à incêndio do Distrito Federal (2009).

4 TRANSFÊRENCIA DE CALOR

No caso dos Bombeiros que trabalham diretamente com combate à incêndio é importante que saibam como se dá o processo de transferência de calor de um corpo para o outro. Isso também se torna interessante para os habitantes de edificações multifamiliares, já que estão previamente submetidos aos riscos impostos pela ausência conhecimento teórico e prático. Esse conhecimento é importante na medida em que os danos que podem ser ocasionados em um ambiente repleto de combustível em decorrência da ação de transferência de calor podem ser tão grandes ou às vezes até maior que a ação das chamas. Dessa forma precisamos entender alguns conceitos físicos, que serão de relevância para o estudo.

Termodinâmica é a ciência que define a relação entre energia, calor e propriedades físicas mensuráveis, como a temperatura, o que torna o seu estudo de relevante importância para se compreender o comportamento do fogo. Para uma melhor compreensão a respeito, é preciso observar os seguintes conceitos:

Energia é a expressão mais produtiva do equilíbrio termodinâmico de um sistema (ou material), apresentando-se sempre como trabalho (movimento da massa ao longo de uma distância) ou calor. Existem vários tipos de energia e suas aplicações mais comuns envolvem a transformação de um tipo para outra. Exemplos: em um veículo, energia química é convertida em trabalho para impulsionar as rodas (energia cinética) e o calor residual do bloco do motor é dissipado para o ar. Em uma reação em cadeia, energia térmica é convertida em energia química (novos produtos de combustão), que proporcionará a transferência de calor de um corpo para outro em um incêndio.

Calor é a transferência de energia devido a uma diferença de temperatura. É a energia térmica em movimento que se transporta de uma região mais quente para uma região mais fria, obedecendo à 1ª Lei da Termodinâmica (princípio da conservação da energia), na qual os materiais tendem a alcançar o equilíbrio térmico.

As chances de um princípio de incêndio ser extinto ou evoluir para um incêndio de grandes proporções vai depender de uma série de fatores, dentre os quais podem ser citados: o material combustível existente na edificação, o tipo de

material, a quantidade, a localização da edificação, se há aberturas para ventilação, a velocidade do vento, se há medidas de proteção passiva e ativa, dentre outros.

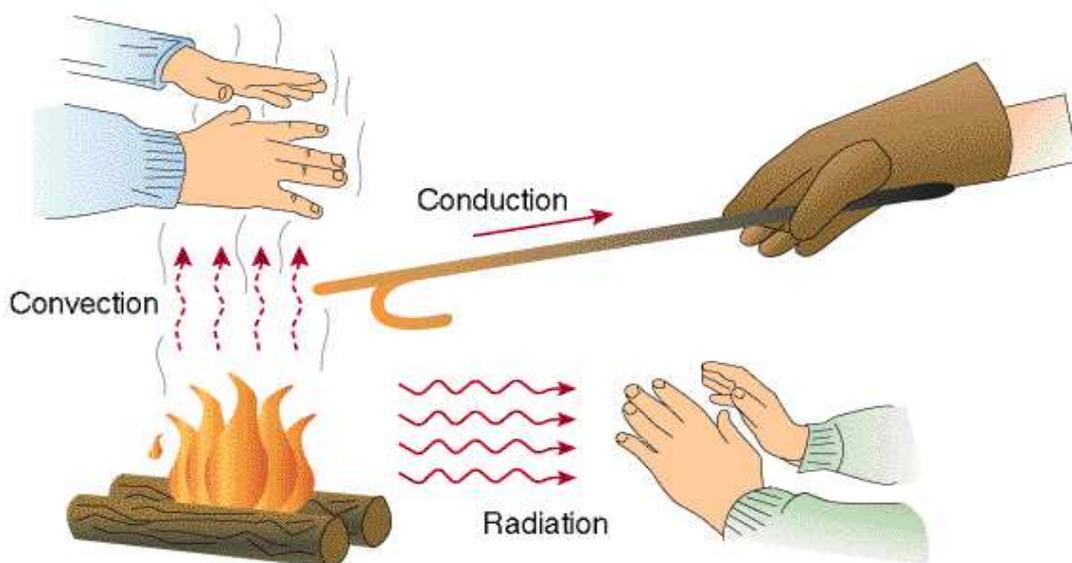
Campo Telles fala que:

[...] o risco de um grande incêndio em um depósito de tintas é maior que em uma indústria de processamento de papel. 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. Quanto mais isolantes forem os materiais constituintes das paredes e do teto, menor será a propagação do fogo para outros ambientes, mas mais severo será o incêndio no compartimento. A probabilidade de início e propagação de um incêndio é reduzida em edifícios onde existam detectores de incêndio, chuveiros automáticos, brigada contra incêndio, compartimentação adequada etc. (Manual de Segurança Contra Incêndio e Pânico, 2009, p. 37)

É bom frisar que esses fatores estão ligados com a transferência de calor, podendo ocorrer de três formas: por condução, por convecção e por radiação. Estudos mostram que em um incêndio em edificação multifamiliar, geralmente as três formas de transferência de calor ocorrem juntas, muito embora em um período específico do incêndio uma se sobreponha às demais, sendo predominante.

Deve-se saber que o calor vai propaga-se das regiões de altas temperaturas para as regiões de menor temperatura. Esse é um princípio da física que diz que há transferência de calor de uma região mais quente para uma mais fria até que haja o equilíbrio térmico, ou seja, estejam na mesma temperatura.

Figura 5. Processos de transferência de calor.



Fonte: Manual de Combate à incêndio do Distrito Federal (2009).

4.1 Condução

Para ocorrer o fenômeno da condução, faz-se necessário a presença de uma substância, seja ela sólida ou líquida. Por exemplo, uma barra de ferro, quando em contato com uma fonte calor, vai funcionar como material capaz de possibilitar a condução do calor até atingir o equilíbrio, como versa a lei da física do equilíbrio de temperatura dos corpos.

Todo esse processo de condução de calor acontece através da transferência de energia (vibração das moléculas) de partículas com maior energia para partículas de menor energia. Isso quer dizer que se for colocado uma barra de ferro próximo à uma fonte calor Colocando-se, por exemplo, a extremidade de uma barra de ferro próxima a uma fonte de calor, as moléculas da parte extrema do metal absorverá calor e vibrarão com muita intensidade se chocando contra moléculas vizinhas, dessa maneira transferindo calor às que estão mais frias.

Esse processo permanecerá contínuo até transferência de energia através das moléculas cheguem até a outra extremidade da barra, provocando o que se chama de equilíbrio térmico.

Campos Telles (2007), fala que na condução, o calor passa de partícula a partícula, mas nenhuma delas é transportada com o calor. Quando dois ou mais corpos estão em contato, o calor é conduzido por meio deles como se fossem um só.

4.2 Convecção

O termo convecção refere-se à transferência de calor que irá ocorrer, por exemplo, entre uma superfície e um fluido, seja líquido ou gasoso, em movimento quando eles se encontram com temperaturas diferentes.

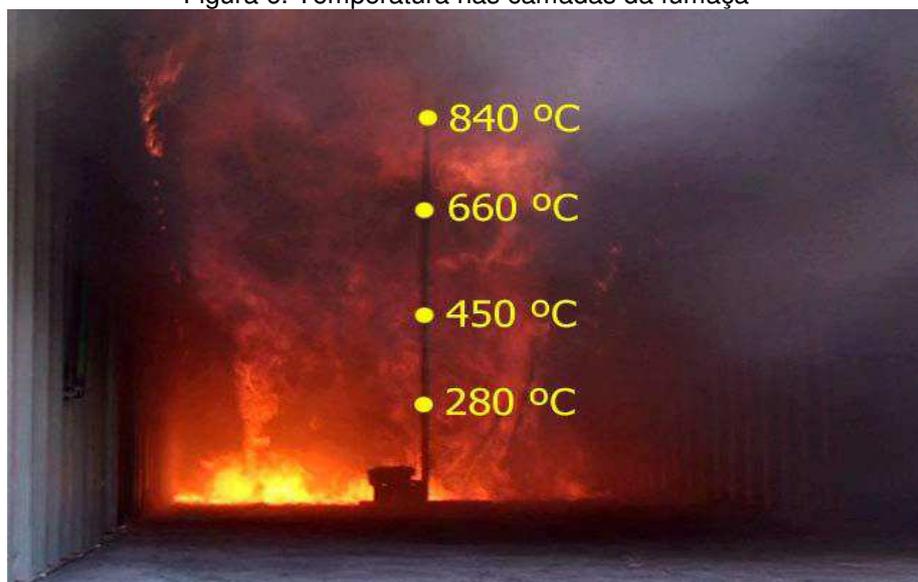
Em decorrência do movimento das massas de fluidos, sob a presença de um gradiente de temperatura, ocorre a convecção. Quando a água, por exemplo, é submetida a um aquecimento num recipiente qualquer, dá para se observar um movimento, dentro do próprio líquido, de baixo para cima, o que popularmente conhecemos como fervura. A água vai sofrendo expansão de acordo com a passagem do tempo, sendo essa expansão de baixo para cima. Com o ar a

dinâmica funciona da mesma forma, ou seja, o ar aquecido sofre expansão e tende a subir para as partes mais elevadas.

Essa explicação serve para mostrar que em edifícios, quando há incêndios, é tendência haver transferência de energia de baixo para cima, havendo, dessa maneira, um fluxo de calor para as partes superiores. Os gases aquecidos encontram caminho pelas aberturas como escadas, dutos de ventilação, poços de ventiladores etc. e atingem outros ambientes, que podem vir a incendiar-se, dependendo dos materiais neles contidos. O Manual Básico de Combate à Incêndio do Distrito Federal (2009), diz que quando o fluido é aquecido, sua agitação molecular aumenta, elevando o número de colisões entre as moléculas. Com isso, as moléculas mais externas são empurradas para fora e alcançam o espaço ao redor, expandindo-se. Nesse processo de expansão, o fluido se torna menos denso e, portanto, mais leve que o ar, fazendo com que ele suba, atingindo as áreas mais altas. É dessa forma que o ar quente sobe, e o ar frio desce. Chama-se a separação entre os dois meios chama-se balanço térmico. Quanto mais aquecido o ar, maior será a violência com que subirá a fumaça e também os gases quentes. E quando se trata da fumaça em ambientes fechados, torna-se necessário sabermos que a temperatura da fumaça vai ser maior nas camadas superiores do que nas camadas inferiores.

A imagem a seguir mostra um esquema que retrata a temperatura da fumaça em suas respectivas camadas.

Figura 6. Temperatura nas camadas da fumaça



Fonte: Manual de Combate à Incêndio de Brasília (2009)

4.3 Radiação

Esse tipo de transferência de calor vai ocorrer através de um meio que tenha ondas eletromagnéticas, sofrendo deslocamento em várias direções, percorrendo vários caminhos em linha reta e na velocidade da luz. As ondas são refletidas ou absorvidas por uma superfície, que abrange desde os raios ultravioletas até os infravermelhos. Nota-se que enquanto as formas de transmissão de calor necessitam de um meio material para que haja propagação, na radiação térmica não se faz necessário esse tipo de meio, ocorrendo com maior eficiência no vácuo.

5 HISTÓRICO DOS PRINCIPAIS INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES VERTICAIS NO BRASIL

De acordo com o Manual de Segurança contra incêndio no Brasil, Até o início da década de 70, o combate incêndio era algo que muitos intitulavam apenas ao Corpo de Bombeiros, pelo fato de mínimas ocorrências de grandes incêndios e de incêndios que se propagassem e como consequência um grande número de vítimas. Deste modo, não havia uma concepção ou uma previsão de que a qualquer hora poderia acontecer alguma tragédia em quaisquer edifício, o que de certo modo traz como consequência poucas chances de oportunidade de melhorias, tanto para o Corpo de Bombeiros quanto para as próprias edificações e até mesmo para os usuários.

Segundo Bonitese (2007), a história do incêndio advêm desde os primórdios, do processo evolutivo das sociedades e dos espaços construídos. Seu desenvolvimento está paralelo ao crescimento da economia e a para cada feito tecnológico está associado a um fato histórico relacionado a incêndio.

Diante do contexto acima, as principais ocorrências de incêndio, no Brasil, são do Edifício Andraus, em 24 de Fevereiro de 1972 em São Paulo; Edifício Joelma, em 1 de Fevereiro de 1974 na em São Paulo; Evento das lojas Renner, em 27 de Abril de 1976 no Rio Grande do Sul; Nas Lojas Americanas, em 29 de Dezembro de 1973; Edifício Marechal Mallet, em 13 de Maio de 1967; Prédio do Tribunal Superior, em 19 de Novembro de 1949 no Rio Grande do Sul.

Sabendo, que construções que não estiverem dentro dos padrões estabelecidos pelas normas de segurança, colocam em perigo a vida de quem os ocupa, e como sabe-se, constitui uma situação que vai contra o código de ética , pois proteger a vida humana é essencial. Não sendo aceito qualquer tipo de negligência. Por outro lado a proteção do patrimônio, é bastante relativa e se dar segundo uma união de interesses econômicos.

Almeida (2002) diz que :

A especulação imobiliária, os interesses corporativistas, entre outras questões também contribuíram para mudar os cenários das grandes cidades pós modernas. O que se observa hoje nos grandes centros urbanos

é a convivência de atividades com usos completamente conflitantes entre si, aumentando cada vez mais os riscos e perigos advindos desse convívio.

Fazendo uma breve estratificação do histórico de ocorrência de incêndios no Brasil, já mencionados acima, tem-se :

a) Edifício Andraus:

Ocorreu em 24 de fevereiro de 1972, na cidade de São Paulo. Ficou conhecido, como sendo o primeiro e abrangente incêndio em grandes prédios, que reunia escritórios de grandes empresas, dentre elas as multinacionais Henkel e Siemens, a suposta causa teria ocorrido devido a uma grande carga no sistema elétrico. O prédio foi recuperado e hoje é ocupado por repartições públicas.

b) Edifício Joelma:

O incêndio ocorreu no dia 1 de Fevereiro de 1974, em São Paulo. A possível causa teria sido um curto-circuito ocorrido e um ar condicionado , onde em pouco tempo as chamas se alastraram por todo o prédio , deixando mais ou menos 300 pessoas feridas e cerca de 180 mortas queimadas ou intoxicadas por asfixia.

c) Evento das lojas Renner:

Ocorreu em 27 de Abril de 1976, no Rio grande do Sul. Ficou conhecido como o maior incêndio já ocorrido na capital do estado, deixando cerca de 60 feridos e mais de 41 mortos.

d) Lojas Americanas:

Incêndio ocorreu em 29 de Dezembro de 1973, no final da tarde de sábado, a loja já estava fechada , fato que ajudou para que não houvesse muitas pessoas mortas ou feridas , porém, ainda tiveram 5 pessoas mortas.

e) Edifício Marechal Mallet:

Ocorreu em um sábado, 13 de Maio de 1967 , o incêndio destruiu em mais ou menos 3 horas um dos maiores prédios históricos da área central, conhecido antes como Grande Hotel.

f) Tribunal Superior do Rio Grande do Sul:

O fato aconteceu em 19 de Novembro de 1949, no Rio Grande do Sul. A suposta causa, é de que o incêndio foi criminoso, o qual destruiu todo o prédio do Tribunal , muitos processos foram perdidos e foi perdida também a valiosa biblioteca do tribunal. Enfim um vasto acervo foi perdido e tomado pelas chamas.

6 PÂNICO

Bernik (1998, apud MOUTRI, 2010, p. 7) diz: “Fisiologicamente, um ataque de pânico é uma reação do organismo, desencadeado em situações de perigo próximo onde exista risco iminente de destruição do organismo”.

O pânico é uma manifestação de desespero provocado pelo instinto de autodefesa do indivíduo, ocasionando diversas alterações psicológicas e fisiológicas. Ao interpretar uma situação como ameaçadora, real ou não, o ser humano reagirá de forma muito mais instintiva, procurando uma forma de escapar do perigo, mesmo que tenha de pisotear ou o próximo. (ZEIDAN, 1996).

Segundo Moutri (2010):

Um ataque de pânico (AP) é caracterizado como um período de intenso medo ou desconforto, no qual uma série característica de sintomas, como, palpitações, taquicardia, sudorese, tremores ou abalos; sensações de falta de ar ou sufocamento, sensação de asfixia, dor ou desconforto no peito, náuseas ou dor abdominal, angústia; tonturas, sensação de instabilidade, vertigem ou desmaio; desrealização ou despersonalização, medo de perder o controle ou enlouquecer, medo de morrer, parestesias, calafrios ou ondas de calor, que se desenvolvem abruptamente e atingem um pico dentro de 10 minutos de seu início.

6.1 Comportamento humano em incêndio

Pelo fato de ser impraticáveis, o estudo do comportamento humano em situação de incêndios é complexo, por que os experimentos demonstram as atitudes comportamentais de forma que não expõe a integridade física dos pesquisadores. Mesmo por muito tempo ignorado, esse tipo de estudo nas ultimas décadas ganhou uma grande proporção de atenção no que se diz respeito em proteção contra incêndio.

Segundo ARAÚJO (1999):

De todos os fatores observados uma coisa é certa: de que o treinamento prévio de como agir ou sobreviver em meio a um incêndio, realizado com certa periodicidade, pelo menos uma vez ao ano, é a forma mais de se reduzir as fatalidades e os acidentes decorrentes dos incêndios.

De acordo com Canter (1983 apud MELO, 1991), segundo a perspectiva da atuação do Psicólogo Ambiental no que diz respeito ao comportamento do indivíduo em situações de incêndio, ao invés das pessoas agirem de forma irracional, como era de se supor, elas tendem a agir, pelo menos nos primeiros

estágios do incêndio, de acordo com a interpretação que fazem da situação, ou seja, elas procuram compreender o que está se passando para depois agir. Seguindo esse raciocínio, a primeira etapa daqueles envolvidos numa situação de incêndio é procurar obter informações sobre o significado do alarme que está tocando. Depois é averiguar se o alarme é verdadeiro ou falso. Em seguida, é procurar saber onde o incêndio foi iniciado e por onde ele já se alastrou, para só depois começarem a agir. Canter (1982 apud MELO, 1991, p.299) salienta que “o incêndio é uma situação complexa e que se modifica rapidamente, no qual as pessoas têm que tomar decisões sobre informações bastante limitadas.”

Canter (1983 apud MELO, 1991) observa que a confusão nos estágios iniciais do incêndio que é tão perigoso, pode ocorrer devido a avisos ambíguos e falta de instruções claras. Segundo Canter (1982 apud MELO, 1991), o papel dos indivíduos dentro da organização e as regras vigentes dentro dela são fatores muito importantes que devem ser levados em consideração, caso se deseje obter alguma compreensão das situações envolvendo incêndios. Constatou-se que os indivíduos, que passaram por alguma situação de incêndio, tendiam a agir obedecendo à hierarquia de poder da sua organização. Pois, observou-se que o padrão de atividade desempenhado numa situação de incêndio parece estar relacionado com a já existente estrutura organizacional de papéis vigentes no local. Sendo assim, por exemplo: o que uma enfermeira faria numa situação de incêndio no seu local de trabalho (hospital) diferenciaria provavelmente, do que ela faria num incêndio na sua própria casa, mesmo levando em consideração algum treinamento que ela, porventura, possa já haver tido.

6.2 Resposta fisiológica

O comportamento humano perante uma situação de risco são condicionadas por um mecanismo fisiológico, na qual o homem ao ser informado de uma situação de risco, quando identificado baseado em experiências ou conhecimentos adquiridos através de informação de relatos.

Segundo Araújo (1999), as reações humanas mais típicas são: fuga, luta e inércia. A reação fisiológica ao medo é o fenômeno fisiológico mais básico, no que se diz a respeito nas espécies animais, sendo uma forma de garantia de sua sobrevivência e evolução. Os sentidos mais importantes e influentes são: a visão, a

audição, o olfato, e tato, esses processos lógico-sensorial são baseados na definição de perigo.

Segundo Araújo (1999):

Esta situação sendo identificada como uma situação de perigo é transmitida um impulso elétrico pelo Sistema Nervoso Central (o qual corre em grande parte pelo interior da coluna vertebral) a um conjunto de glândulas situadas sobre os rins – as glândulas superiores, as quais se incubem de liberar o hormônio adrenalina (ou epinefrina) para a corrente sanguínea.

Quando a situação do meio ambiente oferece a integridade física do corpo que gera o medo, a adrenalina é lançada na corrente sanguínea aumentando a frequência dos batimentos cardíacos, levando o nível de açúcar no sangue aumentar.

6.3 Fuga

A fuga sendo uns dos maiores causadores de acidentes e fatalidade, ela é um processo descontrolado. Porém em uma evacuação torna-se um processo controlado tendo a frente um comando, as pessoas seguem as instruções previamente recebidas, seguindo de informações adquiridas em treinamento ou simulados.

Segundo Araújo (1999):

As pessoas de uma forma geral seguem os caminhos e as ações as quais estão acostumadas ou foram treinadas, é um padrão típico dos animais, incluindo formigas, abelhas e até bactérias. Experiências demonstram na elaboração de Planos de Escape, que apesar de uma determinada via de fuga se encontrar mais próxima ou adequada, que estejam em situação de perigo tendem a utilizar aquela que ta mais acostumadas, em um processo hoje denominado Dinâmica das Multidões (Crowd Dynamics).

Tomado a ótica da lógica decisória comportamental, mesmo em situação em que as pessoas se jogam pelas janelas em um incêndio, o entendimento de quem está do lado de fora é de que há ocorrência de pânico, entretanto essa ação é um resultado de uma escolha entre ficar e morrer nas chamas onde não tem probabilidade nenhuma de sobrevivência, ou saltar e mesmo com pouca chance de vida sobreviver.

O evento corrido no World Trade Center (WTC) em 11 Setembro de 2001, lançou novas luzes sobre o fato e demonstrou que mesmo sobre eminência e conhecimento do perigo em pessoas procuravam ajudar umas às outras. Um grande número de cardiopatas, obesos, com restrições de locomoção,

asmáticos, grávidas etc. para escaparem daquela situação, uma vez que as escadas, isto é aquelas que ainda se mantinham desobstruídas, e possibilitavam tal conduta e geravam em virtude de sua dimensão e sinalização um relativo conforto e segurança psicológica (Dyewr J. e Flynn K., 2005).

7 MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Para Ono (2007), medidas de prevenção são destinadas a prevenir a ocorrência do início do incêndio, ou seja, controlar o risco do início do incêndio enquanto que as medidas de proteção são aquelas com função a proteger a vida dos ocupantes da edificação e os bens materiais dos males do incêndio que já se desenvolve.

O assunto sobre proteção contra incêndio se torna um assunto complexo, pois é de se imaginar que apenas é necessário equipamentos de combate direto fixado nas edificações. Entretanto, esta é apenas uma parte de um sistema, há a necessidade de conhecimento e treinamento dos ocupantes de edificação (CBMSP, 2006).

Segundo Bretano (2007):

No projeto da edificação está o início da sua proteção contra o fogo. Muitas das medidas que devem ser tomadas só podem ser executadas quando não são invasivas no projeto, porque envolvem volumes da edificação. Outras podem ser executadas em qualquer época porque não são invasivas às estruturas.

As medidas de proteção contra incêndio podem ser divididas em duas categorias: as medidas de proteção passiva ou preventiva, e medidas de proteção ativa ou de combate.

7.1 Proteção passiva

A proteção passiva é correspondente por envolver todas as formas e medidas de proteção que devem ter na elaboração do projeto arquitetônico para que não haja foco de fogo, ou então, evitar ao máximo a probabilidade de sua propagação. Para Bretano (2007), esta medida deve ser tomada na fase de elaboração do projeto, porque envolve aspectos fundamentais de elementos estruturais e diversas instalações, como hidráulicos e sanitários, elétricas, ar condicionado e dentre outros.

Segundo Venezia (2004):

Entende-se que para projetar um espaço de permanência adequada, devem-se levar em conta os condicionamento físicos, as restrições e as imposições sociais, combinados com as exigências do próprio usuário. Tudo isso irá exigir uma abordagem peculiar para cada caso, ou seja, a escolha de um partido arquitetônico adequado envolvendo os diversos elementos que compõe o projeto que é único.

“Um bom projeto arquitetônico sob o aspecto da segurança contra incêndio, com a inserção de medidas adequadas de proteção passiva, pode dificultar o surgimento de um princípio de incêndio e restringir o seu desenvolvimento.” (Itiu et al. 2008)

Conforme Bretano (1991):

As medidas passivas de proteção contra incêndio são aquelas incorporadas diretamente ao sistema construtivo. Funcionais em situação de uso normal do edifício, reagem passivamente ao desenvolvimento do incêndio, não estabelecendo situações propícias ao seu crescimento e propagação; não permitindo o colapso estrutural do edifício; facilitando a fuga dos usuários e garantindo a aproximação e ingresso no edifício para o desenvolvimento das ações de combate.

As medidas de proteção passiva, conforme Bretano (2007), as principais são:

- a) afastamento entre edificações;
- b) segurança estrutural das edificações;
- c) compartimentação horizontais e verticais;
- d) saídas de emergência;
- e) controle dos materiais de revestimento e acabamento;
- f) controle de possíveis fontes de incêndio;
- g) sistema de proteção contra descargas atmosféricas;
- h) central de gás;
- i) acesso de vítimas pelo corpo de bombeiros junto à edificação;
- j) brigada de incêndio.

Estas principais medidas de prevenção passiva, conforme Bretano (2007), tem a finalidade de reagir passivamente na ocorrência de incêndio, caso aconteça, garantindo:

- a) a saída com segurança dos ocupantes;
- b) as ações de combate ao fogo;
- c) o acesso do auxílio externo;

- d) a proteção do patrimônio;
- e) a proteção das edificações vizinhas.

7.1.1 Afastamento entre edificações

Um incêndio em uma edificação pode se propagar para outra edificação de varias maneiras como, por convecção, radiação e fagulhas levadas pelo vento. Conforme Itiu (2008), quando tem uma edificação em chamas, causadora de gases quentes, fagulhas e ondas eletromagnéticas é chamada de edificação expositora, e a edificação que recebe os efeitos expelidos devido o incêndio da edificação expositora, é denominada de edificação em exposição.

Para Itiu (2008), para impedir a propagação de uma edificação expositora para outra edificação, foi implementado a distância de segurança entre as edificações sendo uma opção do projetista, considerando-as distintas o dimensionamento de proteção contra incêndio é feito para cada edificação. O que pode ocorrer, é que as edificações não atendam os critérios de afastamento, sendo assim, as edificações deveram ser consideradas uma única edificação, e o dimensionamento da proteção contra incêndio deve ser feito com a soma da área de ambas.

7.1.2 Compartimentação

A função da compartimentação é impedir o alastramento e crescimento do incêndio em uma edificação por meios de barreiras construtivas com resistência ao fogo, aumentando o coeficiente de segurança nas ações de abandono da edificação pelos ocupantes e combate a incêndio. Itiu (2008). Para Bretano (2007), a compartimentação é uma forma de isolamento de risco, que consiste em fragmentar uma edificação em setores de cada pavimento, ou entre seu respectivos pavimentos, ficando isolados entre si.

Segundo Bretano (2007), os objetivos principais da compartimentação são:

- a) conter o fogo em seu ambiente de origem;
- b) limitar o número de pessoas ao risco do fogo e de produtos;

c) manter as rotas de saída seguras contra os efeitos do fogo, para proporcionar uma saída rápida e tranquila dos seus ocupantes, prevenindo situação de pânico;

d) criar áreas de refúgio temporário para se ter mais tempo para a desocupação da edificação;

e) facilitar as operações de resgate e de combate a incêndio;

f) evitar ou retardar o colapso parcial ou total da edificação, tanto quanto possível;

g) minimizar os danos às edificações adjacentes e à infra-estrutura pública.

7.1.2.1 Compartimentação horizontal

“A compartimentação horizontal destina-se a controlar o fogo no pavimento atingido evitando o seu alastramento para outros compartimentos através das chamas, gases quentes ou fumaça”. Itiu (2008). Para Bretano (2007), o objetivo da compartimentação é confinar e facilitar o combate contra o incêndio, ou conseguir o seu controle evitando a propagação vertical e consequentemente minimizar os riscos de vidas humanas.

7.1.2.2 Compartimentação vertical

A função da compartimentação vertical é impedir a propagação em sentido vertical em andares consecutivos, impedido a propagação por meios externos e internos, assim confinando o fogo em seu pavimento de origem e evitando o colapso da estrutura. Bretano (2007).

7.1.3 Saída de emergência

Bretano (2007) diz, que saída de emergência é uma rota acessível composta por, sinalização e iluminação, corredores, escadas, rampas, saguões, todos devidamente protegidos, para serem percorridos pelos ocupantes em segurança em caso de incêndio ou de uma outra emergência, devendo ter eficácia de qualquer ponto da edificação, até atingir a via pública ou um espaço posteriormente definido em segurança. Para Ticianel (2010), os sistema de saída de emergência de uma edificação tem que oferecer condições para que os ocupantes possam abandonar a edificação em qualquer tipo de emergência, permitindo assim o

acesso de auxílio externo do corpo de bombeiro garantindo a integridade física dos ocupantes.

Um bom projeto de saída de emergência tem condições imprescindíveis para que os ocupantes possam sair da edificação com segurança, rapidez e facilidade. Para isso acontecer, é necessário definir (EUZEBIO, 2012):

- a) Planejamento das rotas de saída: dimensionar e estabelecer as largura e números de saída de emergência e de escadas e a definição do tipo de escada, distância máxima a serem percorridas em caso de incêndio;
- b) Proteção das rotas de saída: destina-se as portas e corredores, paredes e outros meios resistente ao fogo;
- c) Sinalização e iluminação de emergência;
- d) Sistemas de detecção e de alarme de incêndio.

Para que as saídas de emergência sejam dimensionadas devem seguir alguns parâmetros, primeiro deve analisar o ambiente de acordo com suas ocupações para poder dimensionar a largura e a quantidade de saídas, seguindo o raciocínio de que o número de pessoas será a área do ambiente, pavimento ou edificação multiplicado pela densidade ocupacional.

7.2 Proteção ativa

A proteção ativa envolve todos os elementos correspondente para detecção, combate ao fogo e controle até a chegada do corpo de bombeiros. Os meios de combate a incêndios mais comuns são considerados proteção passiva, conforme CBMSP (2006), sendo estes os aparelhos extintores, o sistema de hidrantes, detectores de fumaça e calor, chuveiros automáticos, ente outros.

Segundo Bretano (2007);

As medidas de proteção ativa ou de combate são as medidas de segurança tomadas para o combate do crescimento do fogo e a sua consequência contenção ou extinção. Estas medidas ocorrem quando há equipamentos e sistemas adequados para o combate ao fogo já instalado na edificação, que necessitam ser acionados, de forma manual ou automática, para serem postos em operação. Para que o combate seja eficaz, é necessário que todos os sistemas tenham manutenção constante e sempre estejam em boas condições de utilização e, principalmente, as pessoas da edificação

tenham treinamento para uma ação imediata por ocasião de um princípio de incêndio.

Segundo Itiu (2008), As medidas de proteção ativa é uma complementação das medidas de proteção passiva, basicamente ela é composta pelos equipamentos e instalações prediais que tem o seu funcionamento em casos de emergência .

As medidas de proteção passiva, conforme Bretano (2007), são:

- a) sistema de detecção e de alarme de incêndio;
- b) sistema de sinalização de emergência;
- c) sistema de iluminação de emergência;
- d) sistema de controle de fumaça de incêndio;
- e) sistema de extintores de incêndio;
- f) sistema de hidrantes ou de mangotinhos;
- g) sistema de chuveiros automáticos (sprinklers);
- h) sistema de espuma mecânica para combate em alguns tipos de riscos;
- i) sistema fixo de gases limpos ou CO₂ para combate a incêndios em algum tipo de risco;
- j) brigada de incêndio.

7.2.1 Sistema de detecção de alarme de incêndio

De acordo com Bretano (2007); no início de um incêndio, além da produção de chamas, existem outros fatores físicos e químicos como, a liberação de calor, gases e fumaça que facilmente podem se propagar pelo ambiente podendo ser detectados com facilidade. Os seres humanos são exímios detectores fazendo uso dos seus sentidos, olfato, audição e visão.

Conforme Itiu (2008); a conceituação do sistema de detecção de alarme de incêndio é detectar o início do fogo, assim possibilitando a evacuação rápida e segura dos ocupantes da edificação.

Um sistema automático de detecção é constituído por um conjunto de dispositivos que, quando sensibilizados por fenômenos físicos e/ou químicos resultantes de uma combustão, como chamas, calor, gases ou fumaça, independentemente da ação humana, acionam outros dispositivos, os alertam os ocupantes sobre a existência de um foco de fogo na edificação. (BRETANO; 2007)

7.2.2 Sistema de sinalização de emergência

Para Brasil (2001), o sistema de sinalização de emergência é um forma de segurança contra incêndio e pânico muito eficaz, tendo como objetivo alertar para os riscos existentes, garantir uma ação adequada em caso de emergência orientando uma ação de combate, facilitar a localização dos equipamentos e indicar as rotas de saída para o abandono seguro da edificação.

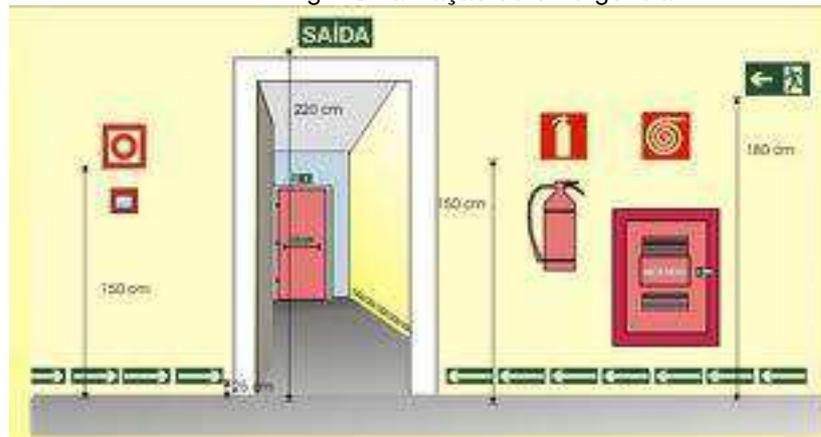
A sinalização de emergência ou de segurança contra incêndio e pânico é um conjunto de sinais visuais, construídos por símbolos, mensagens e cores, definidos pelas NBR 13.434-1: 2004; 13434-2: 2004 e 13.434-3 2005ce pela IT 20:2004, convenientemente localizados no interior da edificação, com os objetivos de reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os locais de risco potenciais de fogo e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, como identificar, de forma rápida e eficaz, a localização das rotas de saídas de emergência, a localização dos equipamentos de segurança e a orientação para as ações de combate ao fogo. (BRETANO, 2007)

Conforme a IT 02:2004, para informar e orientar os ocupantes de uma edificação, a sinalização de emergência deve ser:

a) Preventiva: sua característica é evitar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de incêndio, tendo como objetivo, alertar os ocupantes da edificação os potenciais riscos de incêndio existentes, requerer ações que podem contribuir para a segurança contra incêndio e proibir possíveis ações capazes de afetar a segurança contra incêndio.

b) Ativa: sua função é orientar as ações quando o incêndio já está ocorrendo, com os objetivos principais de, indicar as saídas de emergência e os caminhos a serem percorridos com segurança, facilitar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e orientar as ações de combate.

Fig.7 Sinalização de emergência



Fonte: Manual de Segurança Contra Incêndio e Pânico (2007)

7.2.3 Sistema de iluminação de emergência

Quando ocorre um incêndio em um edifício, a visibilidade no ambiente fica muito difícil, principalmente em corredores e escadas, esse fator ocasiona uma evacuação em um verdadeiro caos. O sistema de iluminação de emergência é uma complementação da viabilidade das saídas de emergência, tendo como função permitir a evacuação segura de uma edificação (SEITO, 2008).

Bretano (2007), diz que o objetivo da iluminação de emergência é substituir a iluminação artificial normal, por fonte de energia própria, em caso de incêndio ou qualquer tipo de eventualidade que vem causar danos na iluminação normal. Identificar e sinalizar as saídas de emergências para permitir a saída fácil, rápida e segura dos ocupantes da edificação para um lugar seguro na área externa. Iluminar a área onde estão localizados os equipamentos de combate ao fogo de operação manual e reconhecer os obstáculos.

Para fins de segurança contra incêndio, a iluminação de emergência é dividida em dois tipos, iluminação de ambiente ou aclaramento e iluminação de balizamento ou de sinalização. A iluminação de ambiente tem como objetivo iluminar os ambientes e as rotas de saída facilitando a passagem dos ocupantes. A iluminação de balizamento é destinada a iluminar os obstáculos e as sinalizações que indicam as rotas de fuga e saídas de emergência. (BRETANO, 2007)

Fig 8. Iluminaria de aclaramento



Fonte: Copyright (2009)

Figura 9: Iluminaria de balizamento



Fonte: Copyright (2009)

7.2.4 Aparelhos extintores

Segundo a NBR 12693, que versa sobre Sistema de prevenção por extintores de incêndio, extintor é um “ aparelho de acionamento manual, constituído de recipiente e acessórios contendo o agente extintor destinado a combater princípios de incêndio.” Conforme ABNT 14789 (2013), para a implantação de extintor deve obedecer algumas determinação tais como, característica e tamanho do fogo esperado, tipo de construção e sua ocupação, risco a ser protegido, as condições de temperatura do ambiente, e outras fatores. “ Os extintores são feitos para utilização rápida, e por isso, sua eficácia ficará condicionada ao fácil acesso aos aparelhos, ao perfeito serviço de manutenção [...]” (POZZAN, 2009, p. 50)

Os extintores são classificados de acordo com o seu agente extintor e tipo de incêndio.

Tabela 01: Classificação de extintores.

Tipo de Agente		Pó Químico	Gás Carbônico	Água
Classe A: -Papel -Madeira -Tecidos		Não recomendável	Não recomendável	EXCELENTE Satura o material e não permite a reignição
Classe B: -Gasolina -Óleo -Tintas, etc... Onde a ação de abafamento é requerido		EXCELENTE O pó abafa o fogo e a cortina criada protege o operador do calor	EXCELENTE Não deixa resíduos nem contamina gêneros alimentícios	Não recomendável Espalha o incêndio não apagado
Classe C: -Equipamentos -Elétrico-ativados -Motores -Chaves, etc... Onde o agente requerido não deve ser condutor		EXCELENTE Não é condutor de eletricidade e protege o operador do calor	Não é condutor, não deixa resíduos e não danifica equipamentos	Não recomendável por ser condutor de eletricidade

Fonte: 12ª Turma de Bombeiro Comunitário de Lages (2011)

7.2.5 Sistema de hidrantes e de mangotinhos

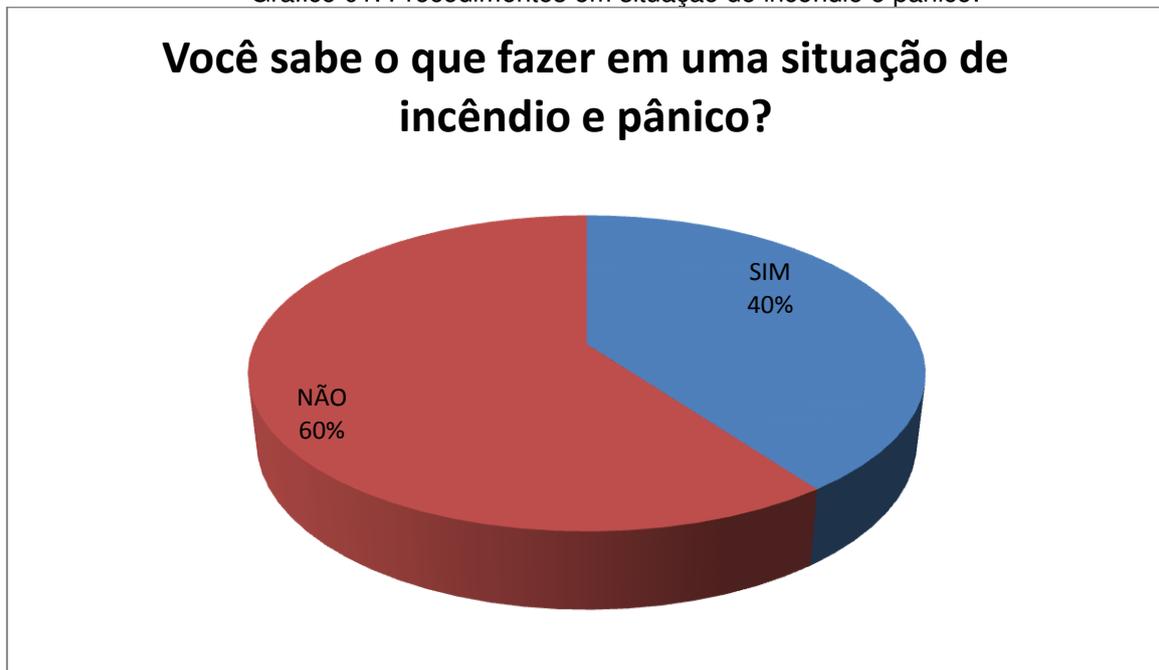
Constituído por uma rede de canalização em caixas de incêndio, o sistema de hidrantes e mangotinhos são sistemas de medida ativa fixados na edificação em lugares estratégicos, que contem tomadas de incêndio com mangueiras, esguichos, uma ou duas saídas de água e válvula de bloqueio.

Segundo Itiu (2008), A instalação do sistema deve atender às características da edificação, tendo como base as exigências da norma técnica, para assim definir o tipo de sistema.

8 ANÁLISE E DISCUSSÕES

A pesquisa feita em campo consistiu em aplicação de questionário para moradores de edificações prediais multifamiliares. Foram abordadas pessoas de modo aleatório, entre elas dos condomínios situados no Turú. A aplicação de questionário visando a inferência de informações através de métodos indutivos, com o objetivo de avaliar os moradores acerca de conhecimento básicos de prevenção, combate a incêndio e plano de emergência. O público que participou da pesquisa soma 120 pessoas, sendo que essas foram escolhidas aleatoriamente, visando reduzir a margem de erro da pesquisa. Dos 120 que participaram, 51 foram mulheres (42,50%) e 69 foram homens (57,50%).

Gráfico 01: Procedimentos em situação de incêndio e pânico.

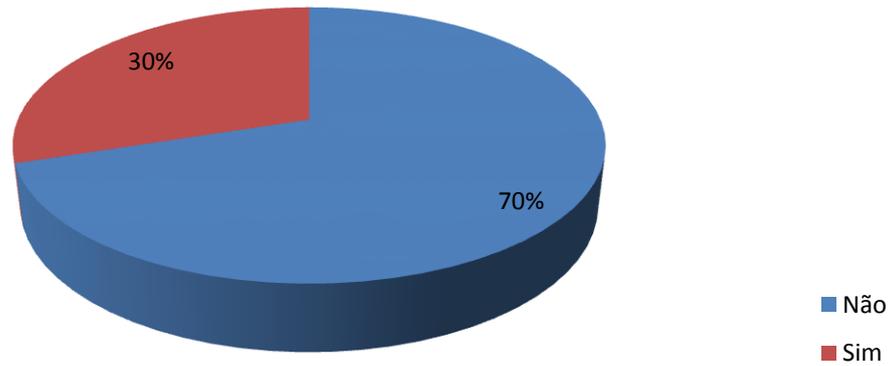


Fonte: questionário aplicado, 2015.

Quando questionado, 60% dos participantes disseram que não sabem o que fazer em uma situação de incêndio e pânico. Entretanto, responderam que ligariam imediatamente para o Corpo de Bombeiros e aguardariam a chegada dos mesmos. 40% dos participantes disseram que sabem o que fazer e que iriam entrar em estado de pânico.

Gráfico 02: Manuseio de extintores

Você sabe manusear os extintores que ficam fixados nas paredes da edificação de acordo com a classificação ?

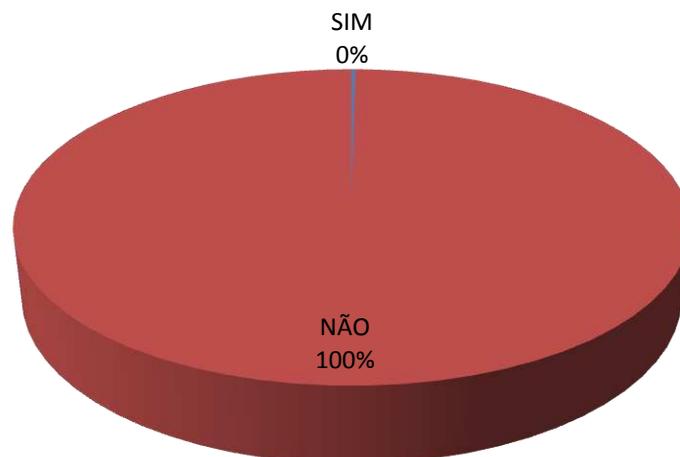


Fonte: questionário aplicado, 2015.

Quando questionado, 30% dos participantes responderam que sabem manusear os extintores que ficam fixados nas paredes da edificação, como tirar o lacre, acionar o extintor e saber o seu prazo de validade, tal conhecimento adquirido em treinamentos em particulares de empresas. 70% dos participantes não sabem nenhum procedimento de manuseio de extintores.

Gráfico 03: Manuseio do sistema de hidrantes e mangotinhos.

Você sabe manusear o sistema de hidrantes e mangotinhos ?



Fonte: questionário aplicado, 2015.

Quando questionado, 100% dos participantes responderam que não sabem manusear o sistema de hidrante e mangotinhos, alegaram desconhecimento deste sistema de prevenção ativa de combate a incêndio, não sabendo como ativar o seu funcionamento e maneabilidade. Ainda acrescentaram que muitos destes sistemas não estão completos.

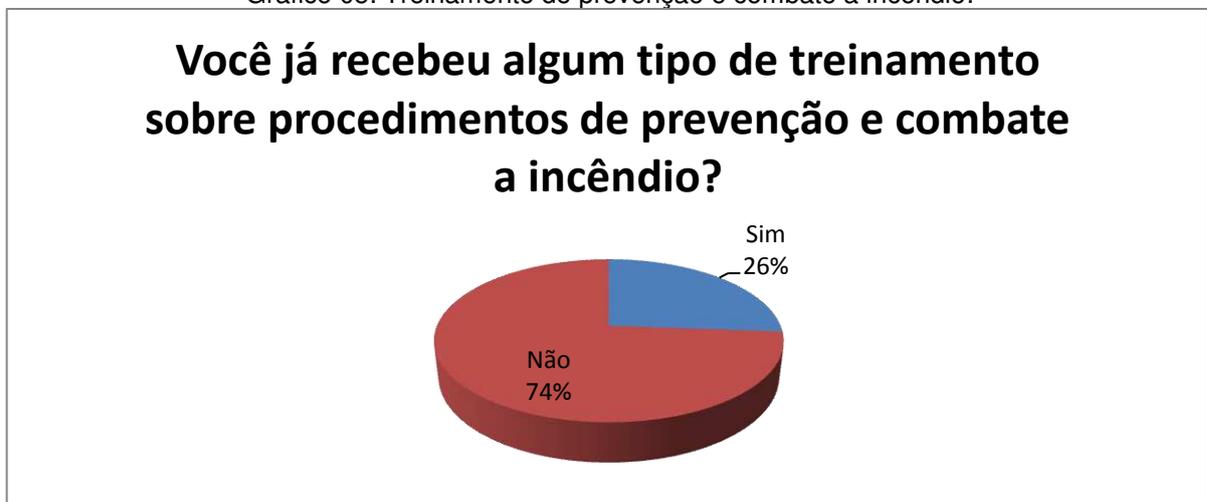
Gráfico 04: Plano de emergência.



Fonte: questionário aplicado, 2015.

Aqui se verifica que não há nenhum preparo quanto ao conhecimento dos moradores acerca de plano de emergência, quem por alguma eventualidade os moradores possam precisar. Grande parte dos participantes alegaram que seria de suma importância uma criação de um plano de emergência, pois seria usado não só em situações de incêndio.

Gráfico 05: Treinamento de prevenção e combate a incêndio.



Fonte: questionário aplicado, 2015.

Um público considerável jamais recebeu qualquer tipo de treinamento que o instrísse sobre procedimentos de prevenção e combate a incêndio. Uma pequena parte dos que possuem tal conhecimento, o adquiriram através de sua profissão, onde se destacam: técnico em segurança do trabalho, funcionário de mineradoras, professores de cursos técnicos, etc...; outros por informações veiculadas por meio da televisão.

Os dados obtidos no questionário aplicado, foram de suma importância para relatar o despreparo dos moradores de edificações prediais multifamiliares em situações de emergência. Tais conhecimentos são de grande importância para evitar uma catástrofe.

9 PROPOSTA DE CURSO

“A população da organização precisa estar preparada para enfrentar situações de incêndio, adotando as primeiras providências no sentido de controlá-lo ou abandonar a estrutura organizacional de medida rápida e ordenada.” (ABNT,2005)

Para Bretano (2007), em edificações altas, a situação de ajuda pelo lado externo é mais crítico se tornando difícil ou até impossível realizar algum tipo de ajuda. “ Desta forma, fora as possíveis deficiências e defeitos construtivos da edificação para o proteção contra o fogo, pode-se ver que a desocupação de uma edificação sob a ação de chamas é, muitas vezes, comandada pelo fator humana.” (Bretano, 2007)

“ O treinamento é fundamental, pois, quando é identificada uma situação de emergência, qualquer pessoa da edificação saberá que providências devem ser tomadas, sendo a primeira, através dos meios de comunicação disponíveis, a avisar os ocupantes e os brigadistas [...]” (Bretano. 2007)

Para Itiu (2008), existem três aspectos básicos para obtermos um edificação segura contra incêndio de forma eficiente. Sendo estes:

1. Equipamentos instalados: de acordo com o risco da edificação, sua utilização, área e o número de ocupantes, serão projetados levando-se em conta quais devem ser os equipamentos de prevenção e combate a incêndios necessários para protegê-la.
2. Manutenção adequada: de nada adianta possuímos sistemas adequados e devidamente projetados para uma edificação se eles não estiverem em perfeito funcionamento e prontos para o uso imediato.
3. Pessoal treinado: os equipamentos instalados e com uma correta manutenção serão inócuos se não possuímos pessoal treinado para operacionalizá-los de forma rápida e eficiente. Assim, podemos perceber quão eficiente é a existência, a formação e o treinamento das brigadas de combate a incêndios. O corpo de bombeiros profissional não conseguem estar presentes em todos os locais, como empresas, comércios e indústrias, por isso todas as legislações atuais determinam a existência de grupos treinados para o combate a incêndios, abandono de local e situações de emergência. (Itiu, 2008)

9.1 Treinamento e simulados

A brigada de incêndio deve ser treinada a cada 12 meses, ou quando 50% dos membros saírem da equipe. O treinamento recebido deve ser técnico e prático, com simulações de ataque e combate a emergências com uso de água, extintores e demais equipamentos.

Quando houver alteração significativa nos procedimentos de atendimento de emergência, o setor de segurança deve identificar as necessidades de treinamento para atendimento às emergências. O treinamento de simulação de abandono de área deve ser previsto semestralmente com dia e hora definido pela equipe da brigada de incêndio e o coordenador geral, sendo que a população que ocupa a edificação não deve saber a respeito do simulado, com exceção da direção do colégio.

Todo simulado deve dispor de observadores convidados em pontos estratégicos para analisar criticamente o atendimento e o combate à emergência, ao fim do simulado toda a equipe de brigadistas deve se reunir com os convidados e avaliar os procedimentos e práticas utilizadas durante o atendimento do sinistro. Após o alarme os ocupantes do colégio deverão ir em direção ao ponto de encontro determinado, no pátio externo, atendendo as orientações dos brigadistas até o retorno à edificação ser autorizado.

9.2 Sistema instrucional para o curso

Obedecendo a NBR 14.276:2006 que trata sobre formação de brigada de incêndio, o programa de treinamento está dividido em três níveis, de acordo com o grau de risco da edificação:

Básico: planta com carga de até 300 MJ/m² (risco baixo);

Intermediário: planta com carga de incêndio entre 300 MJ/m² e 1200 MJ/m² (risco médio);

Avançado: planta com carga de incêndio acima de 1200 MJ/m² (risco alto).

As horas aulas de treinamento teórico e prático são divididas conforme os níveis de treinamento, conforme a tabela abaixo.

Tabela 02: Horas aula

		Nível 1: Básico	Nível 2: Intermediário	Nível 3: Avançado
Combate a incêndio	Teórica	2h	4h	4h
	Prática	2h	4h	8h
Primeiros socorros	Teórica	2h	8h	8h
	Prática	2h	4h	4h
Proteção respiratória	Teórica			2h
	Prática			2h
Total de Horas Aula		8h	20h	34h

Fonte: RODRIGUES, 2015.

Conforme Bretano (2007):

De acordo com a ocupação e o projeto arquitetônico da edificação dos espaços no projeto, área e altura, poderão ser necessárias mais horas teóricas de treinamento complementar, como: regate de vítimas em espaços confinados e de grandes alturas, emergência químicas e tecnológicas, etc.

Cada módulo é dividido em dois eixos, teórico e prático, para facilitar as instruções o eixo teórico abrange os assuntos de forma sucinta explicando os procedimentos que deveram ser tomados em pratica facilitando a aplicabilidade na teoria, já o eixo pratico é voltado para treinamento e simulados visando os procedimentos corretos a serem tomados em alguma emergência.

A carga horaria e o conteúdo programático tem como objetivo proporcionar aos alunos um conhecimento básico para atuar na prevenção e no controle ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros- socorros.

Desta forma um morador com um conhecimento básico pode evitar uma catástrofe que muita das vezes é causada por um princípio de incêndio ou auxiliar em uma evacuação da edificação em caso de emergência e atuando em atendimentos pré-hospitalar.

As tabelas apresentadas do currículo do curso, conforme a NBR 14276 que trata sobre brigadas de incêndio, explica cada módulo, os assuntos abordados e os seus objetivos teórico e prático.

Tabela 03: Tipo de treinamento conforme o nível.

Nível do treinamento	Módulo
Básico	Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14 e 26 Parte teórica de primeiros-socorros: 15, 16, 17, 20 e 25 Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9 e 10 Parte prática primeiros-socorros: 15, 16, 17, 20 e 25 (só retirada rápida da vítima)
Intermediário	Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14, 26 e 27 Parte teórica de primeiros-socorros: 15 a 25 Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 Parte prática primeiros-socorros: 15 a 17, 18 (se houver equipamento na planta) e 19 a 25 Parte teórica complementar: 29 a 33 (se aplicável à planta) Parte prática complementar: 30 a 33 (se aplicável à planta)
Avançado	Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14, 26 a 29 Parte teórica de primeiros-socorros: 15 a 25 Parte teórica de proteção respiratória: 30 Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 28 Parte prática primeiros-socorros: 15 a 25 Parte prática de proteção respiratória: 30 Parte teórica complementar: 29, 31 a 33 Parte prática complementar: 31 a 33

Fonte: NBR 14276: 2006

Tabela 03: Tipo de treinamento conforme o nível.

Nível do treinamento	Módulo
Básico	Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14 e 26 Parte teórica de primeiros-socorros: 15, 16, 17, 20 e 25 Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9 e 10 Parte prática primeiros-socorros: 15, 16, 17, 20 e 25 (só retirada rápida da vítima)
Intermediário	Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14, 26 e 27 Parte teórica de primeiros-socorros: 15 a 25 Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 Parte prática primeiros-socorros: 15 a 17, 18 (se houver equipamento na planta) e 19 a 25 Parte teórica complementar: 29 a 33 (se aplicável à planta) Parte prática complementar: 30 a 33 (se aplicável à planta)

Tabela 04: Conteúdo programático

Módulo	Assunto	Objetivos da parte teórica	Objetivos da parte prática
01 Introdução	Objetivos do curso e o brigadista	Conhecer os objetivos gerais do curso e comportamento do brigadista	
02 Aspectos legais	Responsabilidade e do brigadista	Conhecer os aspectos legais relacionados a responsabilidade do brigadista	
03 Teoria do fogo	Combustão, seus elementos e a reação em cadeia	Conhecer a combustão, seus elementos, funções, temperaturas do fogo (por exemplo: ponto de fulgor, ignição e combustão) e a reação em cadeia	
04 Propagação do fogo	Condução, convecção e irradiação	Conhecer as formas de propagação do fogo	
05 Classes de incêndio	Classificação e características	Identificar as classes de incêndio	Reconhecer as classes de incêndio
06 Prevenção de incêndio	Técnicas de prevenção	Conhecer as técnicas de prevenção para avaliação dos riscos em potencial	
07 Métodos de extinção	Isolamento, abafamento, resfriamento e extinção química	Conhecer os métodos e suas aplicações	Aplicar os métodos
08 Agentes extintores	Água, PQS, CO ₂ , espumas e outros	Conhecer os agentes, suas características e aplicações	Aplicar os agentes
09 EPI (equipamentos de proteção individual)	EPI	Conhecer os EPI necessários para proteção da cabeça, dos olhos, do tronco, dos membros superiores e inferiores e do corpo todo	Utilizar os EPI corretamente

Fonte: NBR 14276: 2006

Tabela 04: (continuação)

Módulo	Assunto	Objetivos da parte teórica	Objetivos da parte prática
10 Equipamentos de combate a incêndio 1	Extintores e acessórios	Conhecer os equipamentos suas aplicações, manuseio e inspeções	Operar os equipamentos
11 Equipamentos de combate a incêndio 2	Hidrantes, mangueiras e acessórios	Conhecer os equipamentos suas aplicações, manuseio e inspeções	Operar os equipamentos
12 Equipamentos de detecção, alarme e comunicações	Tipos e funcionamento	Conhecer os meios mais comuns de sistemas e manuseio	Identificar as formas de acionamento e desativação dos equipamentos
13 Abandono de área	Conceitos	Conhecer as técnicas de abandono de área, saída organizada, pontos de encontro e chamada e controle de pânico	
14 Pessoas com mobilidade reduzida	Conceitos	Conhecer as técnicas de abordagem, cuidados e condução de acordo com o plano de emergência da planta	
15 Avaliação inicial	Avaliação do cenário, mecanismo de lesão e número de vítimas	Conhecer os riscos iminentes, os mecanismos de lesão, número de vítimas e o exame físico destas	Avaliar e reconhecer os riscos iminentes, os mecanismos de lesão, o número de vítimas e o exame físico destas
16 Vias aéreas	Causas de obstrução e liberação	Conhecer os sinais e sintomas de obstruções em adultos, crianças e bebês conscientes e inconscientes	Conhecer os sinais e sintomas de obstruções em adultos, crianças e bebês conscientes e inconscientes, e promover a desobstrução
17 RCP (ressuscitação cardiopulmonar)	Ventilação artificial e compressão cardíaca externa	Conhecer as técnicas de RCP para adultos, crianças e bebês	Praticar as técnicas de RCP
18 AED/DEA	Desfibrilação semi-automática externa	Conhecer equipamentos semi-automáticos para desfibrilação externa precoce	Utilizar equipamentos semi-automáticos para desfibrilação externa precoce
19 Estado de choque	Classificação prevenção e tratamento	Conhecer os sinais, sintomas e técnicas de prevenção e tratamento	Aplicar as técnicas de prevenção e tratamento do estado de choque
20 Hemorragias	Classificação e tratamento	Conhecer as técnicas de hemostasia	Aplicar as técnicas de contenção de hemorragias
21 Fraturas	Classificação e tratamento	Conhecer as fraturas abertas e fechadas e técnicas de imobilizações	Aplicar as técnicas de imobilizações

Fonte: NBR 14276: 2006

Tabela 04: (continuação)

Módulo	Assunto	Objetivos da parte teórica	Objetivos da parte prática
22 Ferimentos	Classificação e tratamento	Identificar os tipos de ferimentos localizados	Aplicar os cuidados específicos em ferimentos
23 Queimaduras	Classificação e tratamento	Conhecer os tipos (térmicas, químicas e elétricas) e os graus (primeiro, segundo e terceiro) das queimaduras	Aplicar as técnicas e procedimentos de socorro de queimaduras
24 Emergências clínicas	Reconhecimento e tratamento	Conhecer síncope, convulsões, AVC (acidente vascular cerebral), dispnéias, crises hiper e hipotensiva, IAM (infarto agudo do miocárdio), diabetes e hipoglicemia	Aplicar as técnicas de atendimento
25 Movimentação, remoção e transporte de vítimas	Avaliação e técnicas	Conhecer as técnicas de transporte de vítimas clínicas e traumáticas com suspeita de lesão na coluna vertebral	Aplicar as técnicas de movimentação, remoção e transporte de vítima
26 Riscos específicos da planta	Conhecimento	Discutir os riscos específicos e o plano de emergência contra incêndio da planta	
27 Psicologia em emergências	Conceitos	Conhecer a reação das pessoas em situações de emergência	
28 Ferramentas de salvamento	Corte, arrombamento, remoção e iluminação	Conhecer as ferramentas de salvamento	Utilizar as ferramentas de salvamento
29 Sistema de controle de incidentes	Conceitos e procedimentos	Conhecer os conceitos e procedimentos relacionados ao sistema de controle de incidentes	
30 Proteção respiratória	Conceitos e procedimentos	Conhecer os procedimentos para utilização dos equipamentos autônomos de proteção respiratória	Utilizar os EPR
31 Resgate de vítimas em espaços confinados	Avaliação e técnicas	Conhecer as normas e procedimentos para resgate de vítimas em espaços confinados	Aplicar as técnicas e os equipamentos para resgate de vítimas em espaços confinados
32 Resgate de vítimas em altura	Avaliação e técnicas	Conhecer as técnicas para resgate de vítimas em altura	Aplicar as técnicas e utilizar os equipamentos para resgate de vítimas em altura
33 Emergências químicas e tecnológicas	Conceitos e procedimentos	Conhecer as normas e procedimentos relacionados às emergências químicas e tecnológicas	Aplicar as técnicas para emergências químicas e tecnológicas

Fonte: NBR 14276: 2006

10 ÉTICA

A ética pode ser compreendida como o "bem", ou em outras palavras, o modo de viver em sociedade respeitando o próximo e o meio em que se vive, prezando sempre pelo bem comum a todos. O termo ética deriva-se do grego *ethos*, que significa modo de ser ou caráter, onde refere-se ao estado ou modo comportamental, onde passa a ser adquirido ou conquistado por certos hábitos.

Há várias definições acerca do tema, pois os principais autores não seguem uma única linha de pensamento sobre a conceituação de ética. A seguir têm-se algumas definições sobre a perspectiva de dois principais autores que fazem abordagem ao tema.

Segundo Vazquez (1985, p.12), ética é teoria ou ciência do comportamento moral dos homens em sociedade. Ou seja, é a ciência de uma forma específica do comportamento humano. Essa conceituação enfatiza o aspecto ou caráter científico da ética, de outro modo, demonstra o quão necessário é abordar cientificamente os problemas morais.

De outro modo, segundo Valls (1986, p. 48), a ética preocupa-se com as formas humanas de resolver as contradições entre necessidade e possibilidade, entre tempo e eternidade, entre o individual e o social, entre o econômico e o moral, entre o corporal e o psíquico, entre o natural e o cultural e entre a inteligência e a vontade. Mostrando assim, os paradoxos que os indivíduos enfrentam na tomada de decisões envolvendo situações cotidianas.

Como pode-se perceber, a definição exposta pelo segundo autor está intrinsecamente ligada ao tema abordado, muitas vezes por conta do pânico os cidadãos não conseguem usar o lado racional e acabam agindo de forma contrária ao que se espera nas situações, há então uma situação de paradoxo entre agir e ajudar o próximo ou fugir, ficar inerte e de alguma forma não fazer nada para impedir o pânico entre os demais presentes, em uma situação de incêndio.

10.1 Código de ética

Código de ética é um instrumento que se constitui de orientações para as pessoas, com relação a forma de se portar em sociedade, modos ou atitudes que sejam totalmente corretas, aceitas e que sejam toleráveis por toda a sociedade, formalizando e até mesmo criando dessa forma um padrão de boa conduta entre os

cidadãos.

De acordo com Meucci (2013):

Enquadrando os participantes a uma conduta politicamente correta e em linha com a boa imagem que a entidade ou a profissão quer ocupar, inclusive incentivando à voluntariedade e à humanização destas pessoas e que, em vista da criação de algumas atividades profissionais, é redigido, analisado e aprovado pela sua entidade de classe, organização ou governo competente, de acordo com as atribuições da atividade desempenhada, de forma que ela venha a se adequar aos interesses, lutas ou anseios da comunidade beneficiada pelos serviços que serão oferecidos pelo profissional sobre o qual o código tem efeito.

A ética é muito requisitada atualmente, por diversas áreas profissionais e sociais, como as instituições que fazem parte do terceiro setor, principalmente por causa do apelo social e sustentável cobrado no mundo inteiro. A consciência adquirida ao longo do último século é responsável por essa demanda ética. (KERDNA)

Pode-se citar como um exemplo da abordagem do autor mencionado acima, a defesa dos direitos humanos, pois, qualquer ato ou ação deve ter como premissa o respeito à vida e integridade de todos, dessa forma sanar e lutar contra as injustiças que vão contra a ética e a dignidade é um dever de todo cidadão.

Segundo o Departamento de Direitos Humanos e Cidadania (DEDIHC), ser cidadão é ter direito à vida, à liberdade, à propriedade, à igualdade perante a lei: ter direitos civis. É também participar no destino da sociedade, votar, ser votado, ter direitos políticos. Diz ainda, que os direitos civis e políticos não asseguram a democracia sem os direitos sociais, aqueles que garantem a participação do indivíduo na riqueza coletiva: o direito à educação, ao trabalho justo, à saúde, e a uma velhice tranquila.

O significado da palavra cidadão vem do latim civita (cidade) que está correlacionada com a palavra grega politikos (aquele que mora na cidade). O cidadão tem o direito de participar das decisões políticas de uma cidade, afim de contribuir para o seu desenvolvimento e das pessoas de sua sociedade, ressaltando o conceito exposto acima.

Cada profissão tem um código de ética a ser seguido, o qual contem a visão e a missão a ser alcançada e que mostram as metas e o que os seus profissionais devem fazer para chegar a tal feito, sem que haja desrespeito aos direitos humanos. É o caso da bioética, ética aplicada às ciências biológicas que tem

por objetivo determinar os atos dos cientistas para que não possam cumprir suas metas e projetos de maneira eficaz e eficiente sem agredir a integridade de nenhum ser vivo, como por exemplo em caso de experimentos realizados por meio da célula tronco.

Como dito, um código de ética padroniza normas que controlam os comportamentos das pessoas dentro de uma empresa ou organização. Apesar de a ética não implicar penas legais, o código de ética supõe uma normativa interna de cumprimento obrigatório.

Cada sociedade e cada grupo possuem seus próprios códigos de ética. Num país, por exemplo, sacrificar animais para pesquisa científica pode ser ético. Em outro país, esta atitude pode desrespeitar os princípios éticos estabelecidos. Aproveitando o exemplo, a ética na área de pesquisas biológicas é denominada bioética. O corpo de bombeiros também seu próprio código de ética o que valoriza ainda mais a atuação da corporação. Nesse contexto, é que se busca através do profissionalismo a busca pelo bem estar social por meio de ações que minimizem os riscos de acidentes. A difusão do conhecimento, nesse aspecto, é fator de fundamental importância para que os moradores de edificações multifamiliares possam atuar com mais tranquilidade na hora do sinistro.

A conduta individual também é importante na medida em que pode promover a transferência de conhecimentos adquiridos em curso feito pelo Corpo de Bombeiros. Mas de qualquer forma, é importante que se ressalte que a continuidade desse tipo ação é muito relevante na medida em que se percebe que esse tipo de atitude pode criar um novo ambiente de cultura, o que modificará gradualmente a forma de agir das pessoas que moram em edificações multifamiliares, promovendo dessa forma uma maior segurança para os indivíduos.

11 MÉTODO

Um dos objetivos deste trabalho é identificar as informações necessárias para uma proposta de curso para moradores de edificações prediais multifamiliares. Destacando os pontos indispensáveis da característica da edificação para identificar os fatores relacionados ao conhecimento dos moradores sobre os procedimentos em caso de incêndio e pânico, tal conhecimento que afeta o desempenho e eficácia das pessoas durante as ações de combate a princípios de incêndio e abandono do local, na questão de conscientização. Com os resultados da pesquisa espera-se suprir a falta de conhecimento na área de pânico e incêndio.

O método utilizado para alcançar os objetivos pretendidos é constituído das seguintes etapas:

- a) confecção de um questionário para avaliação do conhecimento dos moradores sobre procedimentos de emergência e maneabilidade com equipamentos de prevenção contra incêndio;
- b) aplicação do questionário e análise dos dados obtidos;
- c) de acordo com os dados obtidos, identificar qual o desfite de conhecimento;
- d) levantar dados das características do tipo da edificação;
- e) levantamento da existência de dispositivos e sistema de prevenção e combate a incêndio;
- f) conforme os dados obtidos pelas etapas anteriores, elaborar um plano de curso instrucional.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha deste trabalho teve como objetivo aprofundar os conhecimentos sobre formas de planejamento em situação de incêndio e pânico. Muitos agem de forma desorganizada gerando pânico quando se encontram nessa situação, outro objetivo foi enfatizar a importância da adoção de um curso de instrucional. A análise do local de trabalho também foi um ponto estratégico para verificar o comportamento das pessoas quando estão inseridas em um ambiente com risco de incêndio e explosão.

A partir do levantamento bibliográfico realizado, observou-se que qualquer edificação está apta a implantar um procedimento de emergência, principalmente as edificações prediais, no qual o risco de incêndio poderá virar uma catástrofe devido à variação de riscos.

O estudo buscou avaliar a importância da elaboração do curso de incêndio e pânico, esclarecendo que este também previne riscos e catástrofes. O plano do curso deve ser atualizado sempre que houver modificações ou alterações em uma organização pelos seus respectivos responsáveis.

Embora as condições de segurança contra incêndio e pânico estejam contempladas na legislação brasileira pertinente, mas geralmente descumpridas pelas entidades. Mostra-se nesse aspecto que o não cumprimento de determinadas normas ocorre pelo desconhecimento generalizado dos usuários da edificação.

Cabe destacar que o trabalho teve um papel fundamental para as edificações multifamiliares pelo motivo de detectar problemas de não conformidade no aspecto construtivo e mostrar a necessidade de se adotar as principais medidas preventivas. Para o pesquisador foi uma oportunidade de visualizar a necessidade de um curso instrucional voltado para as edificações prediais.

Por fim, o curso propõe conhecimento e observa algumas limitações que poderão surgir devido as condições da edificação.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Sérgio Baptista de (Ten. Cel). **Comportamento humano nos incêndios**. Rio de Janeiro: CBMRJ, 1999.
- ARAUJO, Sérgio Baptista de (Ten. Cel). **Manual de planejamento de emergência**. Rio de Janeiro: CBMRJ, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: 2004. 97 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro: 2001. 36 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro: 1999. 24 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12693**: Sistema de proteção por extintor de incêndio. 3 ed. Rio de Janeiro: 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434 – parte 1**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico: princípios de projeto. Rio de Janeiro: 2001. 9 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434 – parte 2**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico: símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro: 2004. 23 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14276**: Programa de brigada de incêndio. Rio de Janeiro: 2006. 36 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15219**: Plano de emergência contra incêndios – requisitos. Rio de Janeiro: 2005. 13 p.
- BRASIL. Portaria nº. 3.214, 8 de junho de 1978. **Norma Regulamentadora (NR) 5**. Comissão interna de prevenção de acidentes 73 ed. São Paulo: Atlas, 2014, (Manuais de legislação).
- BRASIL. Portaria nº. 3.214, 8 de junho de 1978. **Norma Regulamentadora (NR) 9**. Programa de prevenção de riscos ambientais. In: Segurança e Medicina do Trabalho. 73 ed. São Paulo: Atlas, 2014 (Manuais de legislação).
- BRASIL. Portaria nº. 3.214, 8 de junho de 1978. **Norma Regulamentadora (NR) 17**. Ergonomia. In: Segurança e Medicina do Trabalho. 73 ed. São Paulo: Atlas, 2014 (Manuais de legislação).
- BRASIL. Portaria nº. 3.214, 8 de junho de 1978. **Norma Regulamentadora (NR) 23**. Proteção contra incêndios. In: Segurança e Medicina do Trabalho. 73 ed. São Paulo: Atlas, 2014, (Manuais de legislação).

BRASIL. Portaria nº. 3.214, 8 de junho de 1978. **Norma Regulamentadora (NR) 32.** Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. In: Segurança e Medicina do Trabalho. 73 ed. São Paulo: Atlas, 2014 (Manuais de legislação).

BRENTANO, Telmo. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações.** 2 ed. Porto Alegre: 2010.

CASTRO, Roberto Portela de. **Apostila de gerenciamento de risco.** São Paulo: UNIP, 2011.

CECCARELLI, Sérgio Tômas. **Segurança contra incêndios.** Rio de Janeiro: Moretti Mídia Book, v. 1, 2008.

COLÉGIO MILITAR DOIS DE JULHO. **Nossa história.** 2014. Disponível em: < http://www.cmdoisdejulho.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=54 >. Acesso em: 18 maio 2014.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO – CBMSP. **Manual de fundamentos do corpo de bombeiros.** 2 ed. São Paulo: 2006, v. 0 (coletânea de manuais técnico).

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO – CBMSP. **Manual de treinamento prático de brigada de incêndio.** 2 ed. São Paulo: 2006, v. 1 (coletânea de manuais técnico).

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO – CBMSP. **Manual de combate a incêndio em edifícios altos.** 1 ed. São Paulo: 2005, v. 16 (coletânea de manuais técnico).

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL – CBMDF. **Guia de investigação de incêndios e explosões do Distrito Federal.** Brasília: 2010.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL – CBMDF. **Manual Básico de Combate a Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.** Brasília: 2006.

DOMITH, H. **A ética aplicada para o sucesso do negocio.** Disponível em: < http://www.ead.fea.usp.br/Semead/9semad/resultado_osemoad/trabalhosPDF/436.pdf . Acesso em: 5 maio 2015

DOMITH, H.et al apud VALLS,1986. **O que é ética.** 9ª ed. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1996.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Prática da administração de empresas.** 1981. São Paulo: Pioneira Thomson, 2ª reimpr. 2002.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 6ª edição. Editora Atlas, São Paulo, SP, 1991.

ORNOS. Tácio. **Segurança:** combate a incêndio. 2011(publicação 65). Disponível em: < [http://obrasbrasil.blogspot.com.br/2011 /07/seguranca-combate-incendio.html](http://obrasbrasil.blogspot.com.br/2011/07/seguranca-combate-incendio.html) >. Acesso em 30 out 2013.

APÊNDICE

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO QUANTI/QUALITATIVO “PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO”



ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
ACADEMIA DE BOMBEIRO MILITAR “JOSUÉ MONTELLO”
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS



QUESTIONÁRIO QUANTI/QUALITATIVO “PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO”

O presente questionário tem por objetivo mensurar o grau de conhecimento dos moradores de edificações multifamiliares acerca de prevenção e uso dos equipamentos de proteção ativa. O questionário servirá como instrumento de coleta de dados para o trabalho de conclusão referente ao Curso de Formação de Oficiais BM/2015.

1. **Sexo:** a) () MASCULINO b) () FEMININO

2. **Bairro onde mora:** _____

3. **Faixa Etária:**

a) () 18 – 25 b) () 26 – 35 c) () 36 – 50 d) () 50 – 60 e) () + de 60 Anos

4. **Você sabe o que fazer em uma situação de incêndio e pânico?**

a) () SIM. _____

b) () NÃO. _____

5. **Você sabe manusear os extintores que ficam fixados nas paredes da edificação?**

a) () SIM

b) () NÃO

Justificativa _____

6. **Você sabe manusear o sistema de hidrantes e mangotinhos?**

a) () SIM. _____

b) () NÃO. _____

Justificativa _____

7. **O seu condomínio tem um plano de emergência?**

a) () SIM.

b) () NÃO

8. **Você já recebeu algum tipo de treinamento sobre procedimentos de prevenção e combate a incêndio?**

a) () SIM.

b) () NÃO

Justificativa _____