

THIAGO DOS SANTOS GARCIA

SEGURANÇA E COMBATE A INCÊNDIO EM HABITAÇÕES DE
INTERESSE SOCIAL

São Paulo

2013

THIAGO DOS SANTOS GARCIA

SEGURANÇA E COMBATE A INCÊNDIO EM HABITAÇÕES DE
INTERESSE SOCIAL

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para a obtenção do título de
Especialista em Engenharia de
Segurança do Trabalho

São Paulo

2013

Garcia, Thiago dos Santos

**Segurança e combate a incêndio em habitações de interesse social / T.S. Garcia. -- São Paulo, 2013.
76 p.**

Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.

**1. Incêndio 2. Habitação popular 3. Edifícios residenciais
I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II. t.**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, a minha família e a minha esposa Mariana Melzi, pela paciência ao longo destes anos de formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo pela oportunidade, aos amigos Ailton Moura e Fabio Mantovani e Mônica Bernardi pela força nestes dois anos que contribuíram para minha formação como Engenheiro de Segurança do Trabalho, e um agradecimento em especial à Professora Rosaria Ono, pela ajuda no desenvolvimento do tema e ao Professor Ricardo Jorge Metzner, pelos conselhos dados em aulas.

"Se você concordar que nós fazemos arquitetura para o poder, a arquitetura não chega aos barracos. Então, a arquitetura que deve crescer em função da técnica e da sociedade, está faltando essa parte. Ela evoluiu, a arquitetura hoje é mais rica, imensamente mais rica, como solução técnica do que antigamente. Mas continua voltada para os que têm direitos à arquitetura, às classes mais favorecidas. O pobre está na favela olhando os palácios".

Oscar Niemeyer.

RESUMO

Este trabalho consiste na proposta de inspeção predial das condições de segurança contra incêndio em Habitações de Interesse Social - HIS, utilizando um *check-list* das conformidades com as normas da ABNT e legislações do Estado de São Paulo. Busca-se com este trabalho criar método de avaliação de segurança contra incêndios em Habitações de Interesse Social, através de levantamentos por amostragens e utilização das técnicas de APO (Avaliação Pós-Ocupação) com os moradores destes conjuntos, procurando desta forma diagnosticar de forma mais pontual os problemas que causam insegurança a estas comunidades, sejam estas inseguranças psicológicas e/ou técnicas relacionadas à proteção de combate a incêndio em moradias deste perfil, que em sua grande maioria são trabalhadores e que também necessitam de atenção no quesito segurança e combate a incêndio em suas respectivas moradias. Para este trabalho, foram feitos quatro levantamentos *in loco*, sendo três conjuntos habitacionais no município de São Paulo (Conjunto da Favela Paraisópolis, Conjunto Nova Jaguaré e Conjunto Alexandre Mackenzie) e um no município de Santos (BNH). Além do diagnóstico com as identificações dos principais problemas levantados, o trabalho busca por opções de soluções que se adaptem ao período de construção destes conjuntos às normas atuais de segurança de combate a incêndio do Estado de São Paulo, procurando desta forma inserir a estas habitações as conformidades necessárias ao bom desempenho de segurança de combate a incêndio.

Palavras-chave: Segurança contra incêndios; edifícios residenciais: método de inspeção.

ABSTRACT

This work is the proposal of building inspection of fire safety conditions in Social Interest Housing - HIS, using a checklist of compliances with the ABNT and laws of the State of São Paulo. We seek to create work with this method of assessing fire safety in social housing, through surveys by sampling techniques and use of APO, with the residents of these assemblies, thereby attempting to diagnose more spot problems that cause insecurity to these communities, be they psychological insecurities and / or techniques related to protection of firefighting in this profile housing, which are mostly workers who also need attention in terms of security and fire fighting in their respective houses. For this work, four surveys were done on the spot, three housing complexes in the city of São Paulo (Set of slum of Paraisópolis Set, and Set New Jaguaré Alexandre Mackenzie) and one in the city of Santos. Besides the diagnosis with identification of the main issues raised, the job search solution options that fit the period of construction of these sets to current safety standards firefighting State of São Paulo, thereby attempting to enter these dwellings the compliances required for the proper performance of firefighting safety.

Keywords: Fire safety, residential buildings: inspection method.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Curva característica de um incêndio..	25
Figura 2: Formas de propagação do fogo por condução.....	26
Figura 3: Formas de propagação do fogo por convecção.....	26
Figura 4: Formas de propagação do fogo por radiação..	27
Figura 5: Símbolos de uso de extintores..	28
Figura 6: Símbolos de proibição de uso de extintores.....	29
Figura 7: Evolução do incêndio em um compartimento.....	29
Figura 8: Gráfico estatístico de incêndios em edificações.....	34
Figura 9: Incêndio na favela do Bairro Parque Novo Mundo.....	37
Figura 10: Exemplo de um “gato” de eletricidade.....	38
Figura 11 Rampa executada por moradores.....	39
Figura 12: Corte esquemático da padronização de saídas obrigatórias.....	41
Figura 13: Layout esquemático da padronização de saídas obrigatórias.....	42
Figura 14: Desenho esquemático da padronização de janelas de escada.	43
Figura 15: Edifício 05 pavimentos.	44
Figura 16: Edifício 05 pavimentos	45
Figura 17: Conjunto Habitacional de Interesse Social BNH	48
Figura 18: Conjunto Habitacional de Interesse Social BNH.	49
Figura 19: Conjunto Habitacional de Interesse Social Nova Jaguaré.....	50
Figura 20: Conjunto Habitacional de Interesse Social Alexandre Mackenzie.....	51
Figura 21: Modelo de questionário aplicado para APO, BNH de Santos-SP.	54
Figura 22: Via muito estreita.....	60
Figura 23: Distância entre os blocos cheia de obstruções e muito estreita.....	60
Figura 24: Modelo de compartimentação vertical (Abas).	61
Figura 25: Porta com o acesso obstruído. BNH de Santos-SP	61
Figura 26: Degraus das escadas com alturas distintas	62
Figura 27: Escadas irregulares (Falta Iluminação e Ventilação)	63
Figura 28: Rampas e escadas para o acesso às edificações	64
Figura 29: Acessos das escadas trancados em função da violência urbana	65
Figura 30: Conjunto Alexandre Mackenzie: Todo o conjunto é fechado por grades, obstruindo acessos de viaturas e caminhões de bombeiros.....	66

Figura 31: Conjunto Alexandre Mackenzie.....67

Figura 32: Conjunto Alexandre Mackenzie.....67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Faixa Etária dos Entrevistados da APO do BNH de Santos-SP.	48
Gráfico 2: Resultado da APO a respeito das proteções ativas do BNH de Santos-SP.	57
Gráfico 3: Resultado da APO a respeito das proteções ativas: Alarmes de combate a incêndio existentes, do BNH de Santos-SP.	58
Gráfico 4: Resultado da APO a respeito das proteções ativas: Iluminação de emergência existentes, do BNH de Santos-SP.	58
Gráfico 5: Resultado da APO a respeito das proteções passivas.	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais incêndios em edifícios altos na cidade de São Paulo.	18
Tabela 2: Compilação dos dados obtidos nos imóveis inspecionados.	52
Tabela 3: Resultados das Inspeções.	68

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. OBJETIVO	16
1.2. JUSTIFICATIVA	17
2. REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 HISTÓRICO	18
2.2 DEFINIÇÕES DE FOGO	23
2.3 ELEMENTOS COMPONENTES DO FOGO	23
2.4 TEMPERATURAS CARACTERÍSTICAS DO FOGO	24
2.5 PROPAGAÇÃO DO FOGO	25
2.6 CLASSIFICAÇÃO DO FOGO	27
2.7 EVOLUÇÃO DO FOGO	29
2.8 SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO	30
2.9 SISTEMA GLOBAL DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS	31
2.10 CAUSAS DE INCÊNDIOS RESIDENCIAIS	33
2.11 SEGURANÇA MÍNIMA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS	34
2.12 CONJUNTOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL (HIS)	36
2.13 INCÊNDIOS EM CONJUNTOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL (HIS)	36
2.14 PADRONIZAÇÃO DE EDIFICAÇÕES EXISTENTES COM CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE SOCIAL	39
2.15 PSICOLOGIA AMBIENTAL DO MORADOR	45
3. MATERIAIS E MÉTODOS	47
3.1 ESTUDOS DE CASOS	47
3.1.1 DESCRIÇÃO DOS IMÓVEIS	47

3.1.1.1	CONJUNTO BNH DE SANTOS-SP	47
3.1.1.2	CONJUNTO PARAISÓPOLIS (SÃO PAULO-SP)	49
3.1.1.3	CONJUNTO NOVA JAGUARÉ (SÃO PAULO-SP).....	50
3.1.1.4	CONJUNTO ALEXANDRE MACKENZIE (SÃO PAULO-SP).....	50
3.2	AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO.....	53
3.3	LEVANTAMENTOS <i>IN LOCO</i>	55
3.4	PROCEDIMENTOS BÁSICOS <i>IN LOCO</i>	55
3.5	REQUISITOS LEGAIS MÍNIMOS	56
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
4.1	BNH DE SANTOS-SP	57
4.2	CONJUNTO PARAISÓPOLIS: SÃO PAULO-SP.....	64
4.3	CONJUNTO NOVA JAGUARÉ E ALEXANDRE MACKENZIE:.....	65
4.4	RESULTADOS COMPATIBILIZADOS DAS INSPEÇÕES.....	68
5	CONCLUSÃO	70
	REFERÊNCIAS	71
	REFERÊNCIAS CONSULTADAS	74

1. INTRODUÇÃO

As ocorrências de incêndios catastróficos que ocorreram ao longo da história em escala urbana fizeram com que as exigências de segurança contra o incêndio se aperfeiçoassem, mesmo que lentamente, ao longo dos anos, já que desde o período da Idade Média muitas cidades ao redor do mundo foram prejudicadas, culminando assim uma preocupação pela abordagem mais científica do fenômeno dos incêndios ao final do século XIX, quando os incêndios urbanos passaram a ser controlados a partir de medidas planejadas (MITIDIERI, 1998).

Internacionalmente, a Segurança Contra Incêndios é encarada como uma ciência, portanto uma área de pesquisa, desenvolvimento e estudo. Observa-se uma grande atividade nessa área na Europa, EUA e no Japão e em menor escala em outros países (MITIDIERI, 1998).

O Grande processo na área de edificações deu-se somente a partir da segunda metade do século XX, depois da segunda Grande Guerra Mundial.

Então se iniciou um grande processo de industrialização que resultou no surgimento de novos materiais e técnicas, alterando o modo de construir; os materiais sintéticos, derivados de petróleo, passaram a ser usados em larga escala. Esse progresso levou à descoberta de diversos materiais componentes de fácil combustão na construção civil, que foram empregados sem o devido conhecimento de seu comportamento na presença de fogo. Além disso, profundas modificações nos sistemas construtivos, caracterizadas pela utilização de grandes áreas sem compartimentação, aumentaram o risco de incêndio nas edificações. Esses riscos levaram a ações com a finalidade de ampliar medidas de proteção contra incêndio, fez-se necessário estudo amplo e profundo dos fatores envolvidos (MITIDIERI, 1998).

Apesar de todas as mudanças tecnológicas que envolvam as melhorias tecnológicas e legislações no que se refere ao combate a incêndio, a educação ainda é considerada a chave para a prevenção e proteção contra incêndios.

Existe uma infinidade de encontros e programas de educação visando à conscientização da população para a prevenção e proteção contra incêndios.

Cursos de treinamento para técnicos em instalações e manutenções de sistemas de segurança são organizados.

Em mais de quarenta países existem cursos de engenharia de proteção contra incêndio. E em alguns deles são oferecidos cursos de pós-graduação tanto no nível de mestrado como o de doutorado.

Como o Brasil passou de país rural para uma sociedade urbana, industrial e de serviços em um curto espaço de tempo; toda essa mudança ocasionou um aumento dos riscos de incêndio entre tantos outros que enfrentamos e talvez por isso a SCI (Segurança Contra Incêndio) tenha sido colocada em segundo plano dentro desse desenvolvimento desenfreado, por ser uma área complexa do conhecimento humano, envolvendo todas as atividades do homem, todos os fenômenos naturais, toda a produção industrial, ou seja, deve estar presente em todos os lugares (MITIDIERI, 1998).

No Brasil, a história dos incêndios é menos densa que na Europa e nos estados Unidos, em função de possuir uma ocupação e desenvolvimento urbanos mais recentes, além de não possuir registro histórico detalhado. Contudo, a maioria das informações que se possui sobre incêndio no país se deve aos registros do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do estado de São Paulo (CBPMESP), criado em 1880. Nesse contexto, ONO (2007) expõe a importância da criação de bancos de dados relativos à segurança contra incêndio, assim como sua contribuição para o desenvolvimento de sistemas de avaliação de desempenho das edificações dentro desta mesma abordagem (BONITESE, 2007).

1.1. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é de se estabelecer uma metodologia de inspeção predial em Habitações de Interesse Social existentes, que conclua quais as condições necessárias de segurança contra incêndio, identificando quais são as condições adequadas para operações de proteção ativa e passiva destas habitações.

1.2. JUSTIFICATIVA

Analisando os Conjuntos Habitacionais de Interesse Social estudados neste trabalho, percebeu-se a necessidade de elaborar um estudo que pudesse abranger os reais problemas existentes no que se diz respeito a Segurança de Combate a Incêndio. Em função do grande adensamento populacional existentes nestas áreas e com Unidades Habitacionais na grande maioria dos casos com espaços menores ao tamanho do número de pessoas da família que ali habitam, a probabilidade de acontecer acidentes sérios relacionados a incêndios tornam-se grandes.

Apesar dos grandes sinistros ocorridos no Brasil, principalmente no Estado de São Paulo, o tema relacionado a combate a incêndio ainda é pouco difundido, pois ainda são relacionados como fatalidades e não com consequência da ausência de medidas de prevenção e de proteção contra incêndios.

Levando também em consideração o aspecto sociocultural das famílias que residem em HIS, podemos afirmar que estas pessoas necessitam de um treinamento educativo de Segurança de Combate a Incêndio de forma mais simplificada e intensa, que aborde assuntos relacionados à própria segurança vital como também patrimonial, conscientizando assim a todos que ali residem, procurando evitar situações que possam dificultar o controle emocional, que na maioria dos casos ocorrem na falta de disponibilidade de informações da ocorrência no local, da severidade do evento e da falta de locais adequados para fuga ou combate ao incêndio, fatores estes corriqueiros em HIS, principalmente em edificações muito antigas como são os casos dos BNHs.

Deve-se considerar, além dos aspectos já citados, que a grande maioria da população destas habitações, são trabalhadores, que na maioria dos dias estão de certa forma desgastados em função do estresse do trabalho, seja físico ou psicológico, por isso a justificativa de fazer um levantamento detalhado dos problemas e qualidades existentes destas moradias, para que a segurança relacionada ao combate a incêndio, não seja mais um fator externo que prejudique ainda mais a qualidade de vida destes trabalhadores que nestas habitações residem.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 HISTÓRICO

Os mais significativos casos de incêndios em edifícios altos, responsáveis por diversas normas técnicas no Brasil, são do edifício Andraus, em 1972, e do edifício Joelma, em 1974, como mostrado na Tabela 01. Sob as influências arquitetônicas e construtivas europeias e norte americanas, a verticalização intensa ocorreu sem o reconhecimento das medidas de segurança nelas embutidas. Muitas das normas e leis criadas a partir destes incidentes perduram ainda hoje, seguidas de diversas outras que visam evitar a deflagração e o surgimento, assim como salvaguardar vidas e bens (BONITESE, 2007 *apud* ONO, 1997).

Tabela 1: Principais incêndios em edifícios altos na cidade de São Paulo.

Data do Incêndio	Edifício	Nº de Pavimentos	Andares Atingidos	Vítimas Fatais
13/01/1969	Grande Avenida	23	5º ao 18º	0
24/02/1972	Andraus	31	1º ao 29º	16
01/02/1974	Joelma	25	12º ao 25º	174
04/09/1978	Conjunto Nacional	26	1º ao 9º	0
09/04/1980	Secretaria da Fazenda	23	13º ao 14º	0
14/02/1981	Grande Avenida	23	1º ao 19º	17
03/06/1983	Scarpa	17	12º ao 13º	0
21/05/1987	Torres da CESP	21 e 17	Todos	2

Fonte: BONITESE, 2007 *apud* ONO, 2007.

O Código de Edificações do Município de São Paulo – Lei Municipal nº 8.266 de 20 de junho de 1975, na sua 4ª parte, estabeleceu pela primeira vez, algumas especificações para as instalações de prevenção de combate a incêndios.

Porém, um grande marco para a cidade de São Paulo, foi à criação do CONTRU (Departamento de Controle do Uso do Imóvel) em 1982, sendo este um órgão da

Prefeitura de São Paulo ligado à Secretaria de Habitação. Inicialmente, apenas para dar respaldo aos problemas de segurança contra incêndio e fiscalização de grandes edificações na cidade de São Paulo, hoje, sabidamente, também com outras funções.

Os exemplos relacionados ao Combate a Incêndio citados suscitaram nos governantes a vontade de criar condições para que a classe pesquisadora melhorassem seus estudos, incentivando assim a criação de pesquisas e normas técnicas e regulamentações que fossem devidamente empregadas, culminando com o desenvolvimento de novas normas e regulamentações de segurança contra incêndios. Surge assim a edição de quatro Decretos Estaduais: o de nº 20.811 de 11 de Março de 1983, o de nº 38.069/93 de 14 de Dezembro de 1993, o Decreto nº 46.076 de 31 de Agosto de 2001 e até o presente momento o decreto de nº 56.819 de 10 de Março de 2011.

Apesar da evolução das normas e regulamentações, a situação atual dos edifícios em relação à segurança contra incêndio ainda é preocupante, dado que os sistemas construtivos não evoluíram como desejados. No caso dos edifícios existentes esta preocupação ainda é maior, pois muitos continuam fora dos padrões normativos de melhorias ou são impossibilitados de atenderem qualquer tipo de benfeitoria relacionado às atuais leis e normas.

A inspeção predial é uma ferramenta cada vez mais utilizada tanto por pretendentes à aquisição de um imóvel quanto por proprietários/condomínios que procuram orientações sobre condições da propriedade, auxiliando no direcionamento das melhorias necessárias para garantir as mínimas condições de segurança e conforto de seus ocupantes, além de zelar pelo valor do patrimônio.

Segundo levantamento feito no Estado de São Paulo no ano de 2002, dos 17.127 casos de incêndios em edificações registrados no Estado, 8.869 (52%) ocorreram no tipo de ocupação habitacional, seguindo do tipo comercial que participou com 12% do total de incêndios registrados e da ocupação industrial, com 7%. Essa proporção não tem variado significativamente nos últimos dez anos, consagrando uma tendência de predominância de ocorrência de incêndios em habitações, dentre os sinistros em edificações.

Considerando-se a classificação das habitações em três grandes categorias – habitação unifamiliar, habitação multifamiliar e subabitação (Barracos e favelas) – é possível afirmar que, apesar do domínio absoluto do número de habitações unifamiliares no Estado de São Paulo, há um número crescente de habitações multifamiliares, presentes principalmente nas grandes cidades. Dessa forma, a participação dos edifícios residenciais nos casos de incêndio tem refletido tal fenômeno, principalmente na cidade de São Paulo.

Do ponto de vista de segurança contra incêndio, atualmente, as habitações unifamiliares são isentas de atender a qualquer requisito de normas ou regulamentações vigentes no Estado de São Paulo.

Entretanto, as habitações multifamiliares, por abrigar uma população maior e em edifícios de múltiplos pavimentos, são contempladas por regulamentações municipais e estaduais de segurança contra incêndio (Revista *TÉCHNE* 88, Julho de 2004).

Nas edificações afirma-se que a segurança contra incêndios ainda é um assunto pouco conhecido no universo de arquitetos e projetistas de edificações em geral, mas sua importância se destaca como um dos catorze requisitos de desempenho das edificações considerados na norma ISO 6241 – *Performance Standards in Buildings – Principles for their preparation and factors to be considered*, documento aceito internacionalmente como referência quando se trata do tema “edifícios”.

Para projetar satisfatoriamente edificações de pequeno e médio porte e coordenar de forma adequada grandes projetos, o arquiteto deve conhecer os princípios da segurança contra incêndios, bem como todos os requisitos de desempenho a ela relacionados.

O conhecimento de tais princípios pelo arquiteto é necessário para a compreensão das exigências feitas por normas e regulamentações de segurança contra incêndio, que dessa maneira podem ser eficazmente incorporadas ao projeto de arquitetura, garantindo-se a coerência plástica, a funcionalidade desejada, a economia e a segurança (ONO, 1997).

As soluções adotadas na etapa de projeto da edificação podem influenciar todo o processo do projeto até a execução da obra podendo afetar a qualidade final da

edificação. São nas etapas de projeto que acontecem as concepções e os desenvolvimentos dos edifícios, baseados na identificação do programa de necessidades dos clientes em termos de desempenho e custos. As soluções de projeto determinaram a qualidade do produto final e como consequência resultaram em melhorias do nível de desempenho e segurança da edificação e o de satisfação dos usuários finais.

Em países tecnologicamente mais desenvolvidos, busca-se a adoção de medidas preventivas e de proteção destinadas a garantir a segurança humana e do patrimônio.

A segurança contra incêndio deve ser fruto muito mais da ação de prevenção e proteção na elaboração de Projeto Arquitetônico Preventivo, do que prioritário ao efeito de meios de combate utilizados posteriormente ao início do incêndio.

Muitas diretrizes em relação ao sistema construtivo, à distribuição e geometria dos espaços, às áreas de circulação, entre outros, definem o nível de segurança por meio de medidas classificadas como “proteção passiva”, medidas essas incorporadas à arquitetura e à construção. As outras medidas são classificadas como de “proteção ativa”, essencialmente composta de sistemas prediais que são ativadas somente em situação de emergência, na qual se incluem os sistemas de detecção e combate ao fogo (ONO, VALENTIN e VENEZIA, 2008).

Ao avaliar-se a conceituação de todo o processo de projeto até a execução da obra, onde se deve priorizar por sua qualidade e segurança, é importante ressaltar que dentro deste escopo o aspecto financeiro deve ser levado em consideração, pois toda a aplicação desta normatização o seguimento legislativo gera custo, portanto cabe ao arquiteto, engenheiro e projetista adotar o mesmo conceito em edificações mais baratas e a fiscalização deve ser tão rígida quanto a qualquer outra edificação construída. Observa-se em muitos locais de edificações mais simples, em especial em habitação de baixa renda, que na maioria dos casos ou a norma regulamentadora não foi aplicada ou a fiscalização não funciona. Para a elaboração de um projeto desta classe, deve-se procurar entender a filosofia desta tipologia habitacional.

A questão da habitação de interesse social vem sendo focalizada principalmente como necessidade de abrigo. Fica claro para todos que essa é uma necessidade vital, mas também é preciso entender que o homem, como um ser que vive em sociedade, não pode dispensar outras características que são inerentes à sua habitacional.

Uma questão a ser observada que vem sendo tratada diz que apesar dos esforços contínuos que vêm sendo feitos por países em prol de maior oferta habitacional, relata que a as condições das famílias mais pobres continuam em significativa desvantagem, principalmente nos países em desenvolvimento. As políticas habitacionais e seus projetos estão longe de ter sido implementado e mostram uma situação preocupante, em que ainda existe uma força de exclusão social considerável, em que muitas famílias estão longe de poder incorporar-se aos avanços de desenvolvimento econômico, social e cultural de seu país.

Há, entretanto, a necessidade de avaliar a situação dos conjuntos habitacionais na realidade atual, seu impacto em termos de habitação social irradiando nas vizinhanças e na cidade, a satisfação de seus usuários e as eventuais demandas latentes. Como deve ser um assentamento humano, o conjunto precisa oferecer para esta população condições ambiental de qualidade, com as quais ela possa cultivar e mesmo melhorar sua cultura urbana, ou seja, seus hábitos de viver em comunidade, exercendo seus direitos e respeitando o próximo (ORNSTEIN e ROMÉRO, 2003).

A produção de habitação barata, também associada a baixo custo, pode voltar-se ainda para a construção de uma habitação mínima, daí a importância dada a tipologia da unidade habitacional e seus agregados, nestes incluindo desde os aspectos urbanísticos como insolação, ventilação e coordenação modular até sistemas pré-fabricados, incluindo um projeto adequado de segurança de combate a incêndio seja no seu plano urbanístico ou individual por unidade habitacional ou coletiva.

Vale ressaltar que experiências passadas no Brasil, houve a implantação de empreendimentos de habitação popular de grande porte, que geraram resultados bastante questionáveis, sendo os impactos sentidos até hoje, como é o caso do BNH na década de 70, nosso principal estudo de caso nesta publicação. Municípios

e regiões inteiras ficaram estigmatizados como “cidades dormitórios”, com baixa atividade econômica e dependência de meios de transporte de alta capacidade para deslocar sua população ativa às áreas onde se concentram as atividades econômicas. Resultou-se então, problemas de grandes adensamentos populacionais e projetos mal executados, desde a etapa de projeto até sua execução, gerando além dos problemas já citados, mas também problemas de Segurança e Higiene Ocupacional nestas tipologias habitacionais.

Com grandes adensamentos em Habitações de Interesse Social, deve-se avaliar o estudo do comportamento das pessoas em casos da possibilidade de incêndios, pois é de suma importância a análise destes comportamentos para a escolha de procedimentos, do que se deva fazer em caso de incêndio e o caminho a seguir até a rota de fuga e a saída em segurança.

2.2 DEFINIÇÕES DE FOGO

O fogo, em outras palavras, é uma reação química, denominada combustão, que ocorre com a oxidação rápida do material combustível, sólido ou líquido, com o oxigênio do ar, provocada por uma fonte de calor que gera chamas, desprende calor, além de emitir fumaça, gases e outros resíduos (BENTRANO, 2010).

2.3 ELEMENTOS COMPONENTES DO FOGO

- **Combustível:** Os combustíveis são as matérias suscetíveis à queima, isto é, após a inflamação, continuam queimando sem nenhuma adição suplementar de calor. Podem ser sólidos, líquidos ou gasosos (BENTRANO, 2010).
- **Comburentes:** O comburente, geralmente o oxigênio do ar, é o agente químico que ativa e conserva a combustão, combinando-se com os gases ou vapores do combustível, formando uma mistura inflamável. Em ambientes mais abertos, onde há boa circulação de ar

ou vento, portanto mais ricos em oxigênio, as chamas são intensificadas por ocasião de um incêndio (BENTRANO, 2010).

- **Calor:** É a energia que dá início, mantém e incentiva a propagação do fogo. Em outras palavras, o calor é o provocador da reação química da mistura inflamável proveniente da combinação dos gases ou dos vapores do combustível e do comburente. A fonte de calor pode ser uma faísca elétrica, uma chama, ou o superaquecimento de um condutor ou aparelho elétrico. Atrito, explosão, etc. (BENTRANO, 2010).
- **Reação química em cadeia:** A reação química em cadeia é a transferência de calor de uma molécula do material em combustão para a molécula vizinha, ainda intacta, que se aquece e entra, também, em combustão, assim sucessivamente, até que todo o material esteja em combustão (BENTRANO, 2010).

2.4 TEMPERATURAS CARACTERÍSTICAS DO FOGO

- **Ponto de Fulgor:** O ponto de fulgor ou temperatura de inflamação corresponde à temperatura mínima na qual um material combustível sólido ou líquido, começa a emitir vapores em quantidades suficientes para formar uma mistura inflamável com o oxigênio do ar junto a sua superfície, que entra em ignição quando em contato com uma chama ou centelha, criando somente um lampejo, porque a chama não se mantém devido à insuficiência de geração destes vapores inflamáveis para manter a chama de curta duração (BENTRANO, 2010).
- **Ponto de combustão:** O ponto de temperatura de combustão corresponde à temperatura mínima na qual um material combustível começa a emitir vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura inflamável com o oxigênio do ar junto a sua superfície, que entra em ignição quando em contato com uma chama ou centelha, e que se mantém queimando após a retirada da fonte de calor. Neste caso, a geração de vapores inflamáveis é suficiente para manter a

combustão. O ponto de combustão ocorre alguns graus acima do ponto de fulgor (BENTRANO, 2010).

- **Ponto de ignição:** Corresponde à temperatura mínima, à pressão atmosférica normal, na qual um material combustível sólido ou líquido começa a emitir vapores em quantidade suficiente junto a sua superfície, que entra espontaneamente em ignição simplesmente ao entrar em contato com o oxigênio do ar, independentemente de qualquer fonte de calor (BENTRANO, 2010).

Os diversos materiais combustíveis, de acordo com suas características físico-químicas, apresentam velocidades de combustão bem diferentes, relacionadas a combustibilidade dos materiais, propagação das chamas em superfície, produção e propagação dos gases gerados. Por sua vez, um mesmo material pode queimar de modo diferente em função da superfície específica de queima, das condições de exposição ao calor, da oxigenação ou até mesmo de sua umidade.

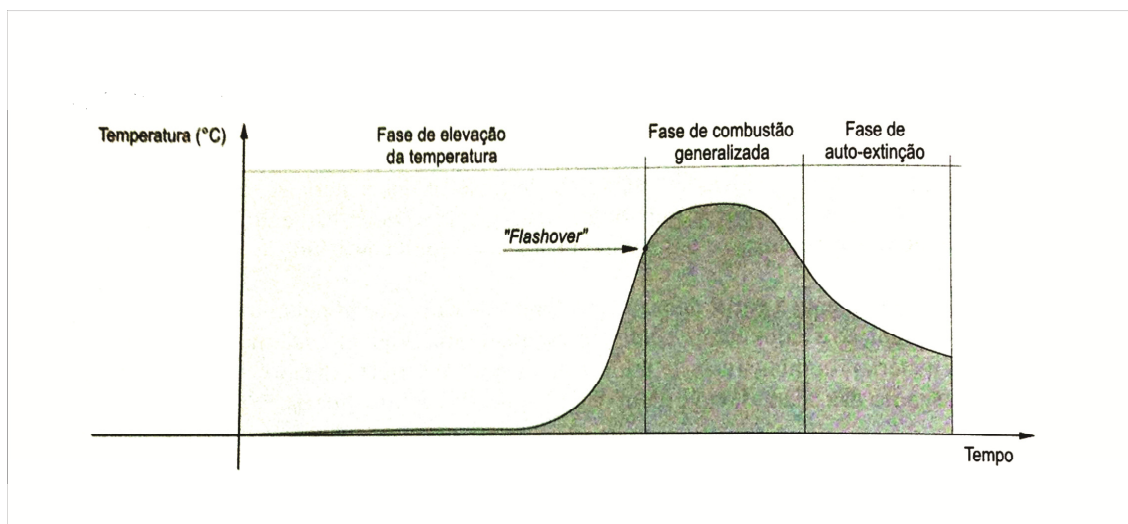


Figura 1: Curva característica de um incêndio.

Fonte: BENTRANO, 2010.

2.5 PROPAGAÇÃO DO FOGO

A possibilidade de um foco de fogo se extinguir ou evoluir para um incêndio depende de vários fatores, tais quais:

- Quantidades, volumes e espaçamentos dos materiais combustíveis no local;
- Tamanho e situação das fontes de ignição;
- Área e localização das janelas;
- Velocidade e direção do vento;
- A forma e as dimensões do local.

O comportamento do fogo é complexo e sua propagação, muitas vezes, imprevisível. Os fatores que contribuem para a propagação do fogo, citados acima, estão relacionados com a transmissão do calor que pode ocorrer de três formas fundamentais: condução ou contato, convecção e radiação térmica, se não houver medidas preventivas eficazes para evitar.

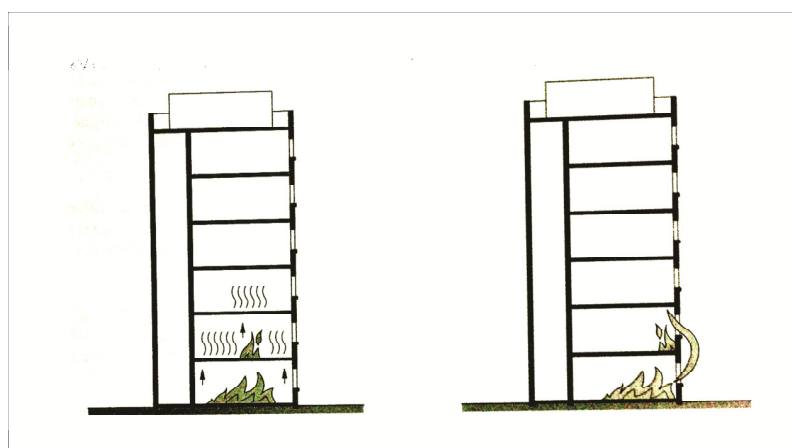


Figura 2: Formas de propagação do fogo por condução.

Fonte: BENTRANO, 2010.

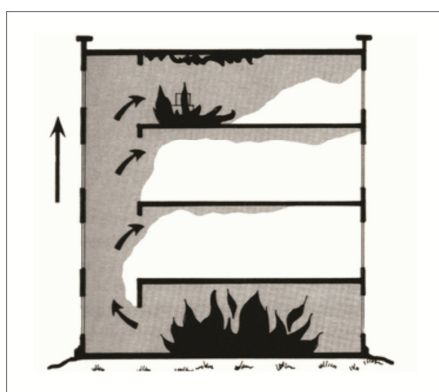


Figura 3: Formas de propagação do fogo por convecção. FENOMOLOGIA DA COMBUSTÃO.

Fonte: <http://fenomologiadacombustao.blogspot.com.br/>.



Figura 4: Formas de propagação do fogo por radiação. FENOMOLOGIA DA COMBUSTÃO. Fonte: <http://fenomologiadacombustao.blogspot.com.br/>.

Em um incêndio as três formas de propagação do fogo geralmente são concomitantes, embora, em determinado momento, uma delas predomine sobre as demais.

A proximidade entre as edificações é um fator muito importante a ser considerado no projeto, porque pode possibilitar a geração de novos incêndios nas edificações vizinhas através das três formas de propagação:

- **Condução de calor:** Via paredes e tetos ou pelas próprias chamas por destruição dessas barreiras;
- **Convecção de gases quentes:** que passam pelas aberturas existentes;
- **Radiação:** com a incidência de intensidades críticas de raios de calor que penetrem nas aberturas ou, simplesmente, aquecem as paredes externas, que depois, por condução, ocasionam novos focos de incêndio no interior da edificação (BENTRANO, 2010).

2.6 CLASSIFICAÇÃO DO FOGO

Os extintores são classificados em função do agente extintor, esses agentes podem ser utilizados para um ou mais classes de fogo descritas a seguir:

- **Fogo Classe A:** Fogo envolvendo materiais combustíveis sólidos, tais como: madeira, tecidos, papéis, borrachas, plásticos termoestáveis e outras

fibras orgânicas, que queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos (DEL CARLO, ALMIRON, PEREIRA, 2008).

- **Fogo Classe B:** Fogo envolvendo líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxos que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície (DEL CARLO, ALMIRON, PEREIRA, 2008).
- **Fogo Classe C:** Fogo envolvendo equipamentos e instalações elétricos energizados (DEL CARLO, ALMIRON, PEREIRA, 2008).
- **Fogo Classe D:** Fogo em metais combustíveis, tais como magnésio, titânio, alumínio, zircônio, sódio, potássio e lítio (DEL CARLO, ALMIRON, PEREIRA, 2008).
- **Fogo Classe K:** Ocorrem em óleos comestíveis de fritura, gorduras animais em estado líquido, graxas, etc., que são usados em cozinhas comerciais e industriais. O combate ao fogo exige agentes extintores que proporcionem ótima cobertura em forma de lençol de abafamento (BENTRANO, 2010).
- **Classe I:** Fogos em materiais radioativos (BENTRANO, 2010).

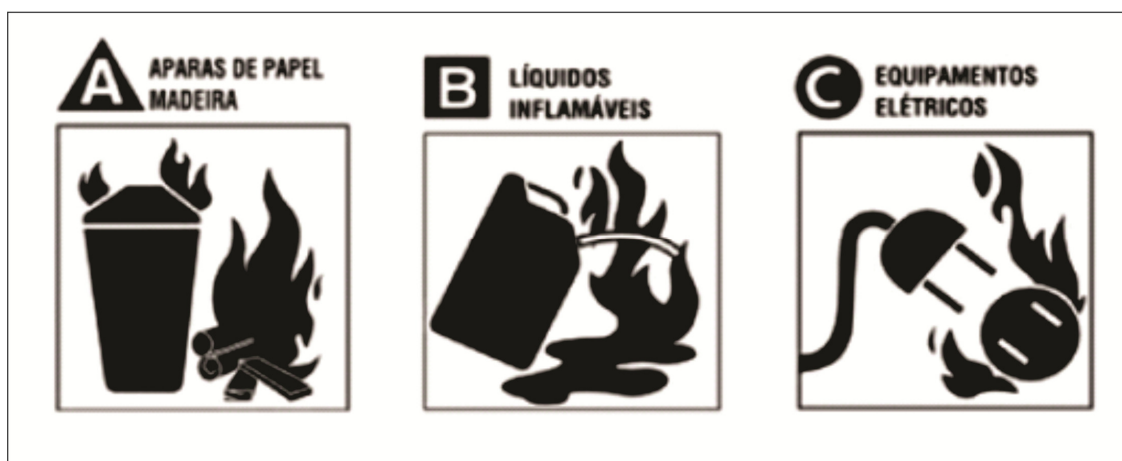


Figura 5: Símbolos de uso de extintores.

Fonte: (DEL CARLO, ALMIRON, PEREIRA, 2008).



Figura 6: Símbolos de proibição de uso de extintores.

Fonte: (DEL CARLO, ALMIRON, PEREIRA, 2008).

2.7 EVOLUÇÃO DO FOGO

A Figura 07 apresenta a curva de evolução de incêndio em um compartimento. Observa-se a elevação padronizada de temperatura, utilizada para determinação da resistência ao fogo dos elementos construtivos, constituindo em simplificação das condições encontradas nos incêndios visando reproduzir somente a fase de inflamação generalizada.

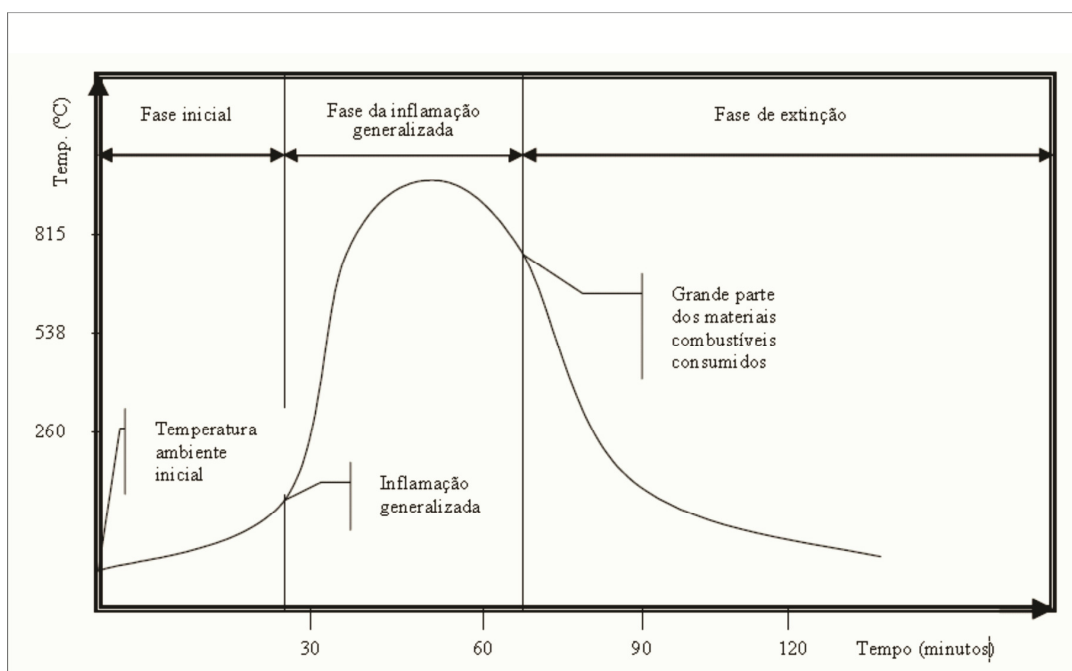


Figura 7: Evolução do incêndio em um compartimento.

Fonte: MAGRI, 2003.

A avaliação é em função do período, em minutos ou horas, devendo atender aos seguintes critérios:

- **Estabilidade:** é considerada estável se não houver ruptura ou deslocamento transversal maior que o estipulado, quando sob efeito de carregamento e esforços da mesma natureza dos produzidos a temperaturas normais e de ação do calor da elevação de temperatura. É aplicável a elementos que têm função estrutural, PCF, selos corta fogo;
- **Integridade:** é considerado integro elemento que, durante todo ensaio, não entre em colapso nem apresente trincas ou deformações excessivas, mesmo que aplicados choques mecânicos padronizados no caso de paredes e divisórias. É aplicado a elementos não estruturais;
- **Estanqueidade:** o corpo que durante o ensaio não apresenta trincas ou aberturas suficientes para a passagem de gases quentes ou chamas em intervalo superior a 10 segundos é considerado estanque;
- **Isolação térmica:** o corpo é considerado isolante térmico quando na face exposta não houver aumento da temperatura média superior a 140°C e em qualquer outro ponto superior a 180°C (MAGRI, 2003).

2.8 SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Os sistemas de combate a incêndio podem ser classificados em duas partes, sendo classificados como os de proteção passiva e ativas, definidas abaixo:

- **Proteção Passiva:** Medidas incorporadas ao edifício e que não necessitam de um acionamento para desempenharem sua função num incêndio (USP, 2011).
- **Proteção Ativa:** Medidas e instalações que necessitem de um acionamento manual ou automático para garantir seu funcionamento num incêndio (USP, 2011).

2.9 SISTEMA GLOBAL DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

Um projeto eficiente do ponto de vista da segurança contra incêndios deve prever as condições mais adversas. No entanto, o sucesso ao combater o fogo provém, principalmente, de meios que possibilitem a extinção do foco inicial. Assim, edifícios que contam com equipamentos de detecção e sistemas automáticos de extinção, além de brigada de incêndio devidamente preparada, têm aumentadas as chances de combate total do fogo com o mínimo de perdas materiais e nenhuma perda humana.

Casos mais graves, em que os sistemas de combate inicial não são suficientes, exigem medidas alternativas, como compartimentação horizontal e vertical e acesso seguro para equipes de combate.

- **Precauções contra o início do incêndio:** corretos dimensionamento e execução das instalações;
- **Limitação do crescimento do incêndio:** controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos;
- **Extinção inicial do incêndio:** provisão de equipamentos, sejam manuais ou automáticos, de detecção, alarme e combate;
- **Limitação da propagação do incêndio:** compartimentação horizontal e vertical e elementos incombustíveis na fachada e envoltória;
- **Evacuação segura do edifício:** provisão de sistemas de comunicação de emergência e controle do movimento da fumaça e de rotas de fuga sinalizadas e iluminadas;
- **Precauções contra a propagação entre edifícios:** distanciamento entre edifícios e resistência dos elementos de fachada e envoltória;
- **Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate:** meios de acesso dos equipamentos e equipes de combate, provisão de hidrantes e controle do movimento de fumaça;
- **Equipamentos manuais:** aparelho portátil ou sobre rodas destinadas a combater princípios de incêndio;
- **Mangotinho:** conta com saídas simples de água, dotada de válvula de abertura rápida, mangueira semirrígida, esguicho regulável e demais

acessório. Não precisa ser desenrolada e pode ser acionada por apenas uma pessoa;

- **Hidrante:** ponto de tomada de água onde há uma simples saída de água ou uma saída de água dupla, contendo válvulas com respectivos adaptadores, tampões, mangueiras de incêndio e demais acessórios. Tem maior vazão de água que os Mangotinho e necessita de duas pessoas para acionamento;
- **Equipamentos automáticos:** Chuveiros automáticos possuem sistema pressurizado de tubulações, acessórios, abastecimento de água, válvulas e dispositivos sensíveis à elevação de temperatura. Os gases quentes esquentam as ampolas, que estouram, liberando a água para combate ao foco inicial. Após seu uso necessita ser reparado. No caso da detecção, são denominados dispositivos, que são acionados por fumaça ou gases. Detecta princípios de incêndio e dispara alarmes, acionando a brigada.

Quatro componentes devem estar presentes para o surgimento e manutenção do fogo. O combustível (qualquer material inflamável), o comburente (oxigênio), o calor e a reação em cadeia. Para extinguir um foco é necessário atuar diretamente em cada um destes elementos.

As fases que atravessam um incêndio são: a fase inicial de elevação da temperatura (ignição), a fase de aquecimento e a fase de resfriamento e extinção. A primeira é caracterizada pela inflamação dos materiais no recinto. Quando há caminhos para a propagação do fogo para outros materiais e objetos ocorre à elevação da temperatura e o surgimento de fumaça e gases inflamáveis. A partir desse momento o incêndio ganha força e todos e todos os materiais são inflamados, num fenômeno denominado “inflamação generalizada”, ou *flashover*. Torna-se impossível a sobrevivência no ambiente e os gases são expelidos pelas portas e janelas.

O tempo para alcançar o *flashover* depende, essencialmente, dos revestimentos e acabamentos utilizados no ambiente. Os gases gerados pela combustão tendem a se concentrar no teto, que fica mais exposto à ignição do que as paredes. A extinção ou evolução do fogo depende da qualidade, volume e

espaçamento dos materiais combustíveis no local, do tamanho e situação das fontes de combustão, da área e localização das janelas, da velocidade e direção do vento e da forma e dimensão do local. Se as condições forem favoráveis, o incêndio irá se propagar por condução, convecção e/ou radiação.

Para que o calor seja propagado por condução, as chamas precisam atingir os objetos e materiais diretamente. Dessa forma, o incêndio pode ser propagado horizontalmente ou mesmo entre os andares próximos.

A propagação por convecção ocorre com frequência por meio de dutos, elevadores e escadas, atua por meio da troca entre gases quentes e frios e provoca o surgimento de focos de incêndio em andares distintos.

A radiação é um fenômeno que faz com que o calor seja transmitido por intermédio de um gás ou do vácuo, em forma de energia radiante.

As duas últimas formas de propagação são responsáveis pelo surgimento de focos de incêndio em andares superiores com grandes intervalos de distância (Revista TÉCHNE 88, Julho de 2004).

2.10 CAUSAS DE INCÊNDIOS RESIDENCIAIS

Nas residências, as causas mais comuns de princípio de incêndio estão relacionadas a:

- Ocorrências em cozinhas que envolvam:
 - Vazamento de gás, decorrente de apagamento de chama, esquecimento da boca de gás aberta, abertura acidental da boca de gás e vazamento em mangueiras e conexões;
 - Superaquecimento de panelas e seus conteúdos esquecidos sobre o fogo ou dentro do fogão;
 - Queima de materiais próximos ao forno e fogão acesos, como embalagens, cortinas e tecidos e produtos inflamáveis, como álcool, e cera entre outros;
 - Acendimento incorreto do forno, com possibilidade de explosão;

- Ocorrências na área de serviço, envolvendo:
 - Ferro de passar roupa, esquecido, ligado sobre materiais ou superfícies inflamáveis;
- Circuitos Elétricos:
 - Fumo: Cigarros e charutos acesos e brasa de cachimbo que caem sobre camas ou tapetes e carpetes;
 - Velas: Velas acesas que caem por má fixação na base, impacto, ou que são carregadas sem suporte e que queimam a mão de quem as transporta.
 - Crianças: "Brincadeiras" com fósforos, velas, lareiras, fogueiras e etc. (USP, 2011).

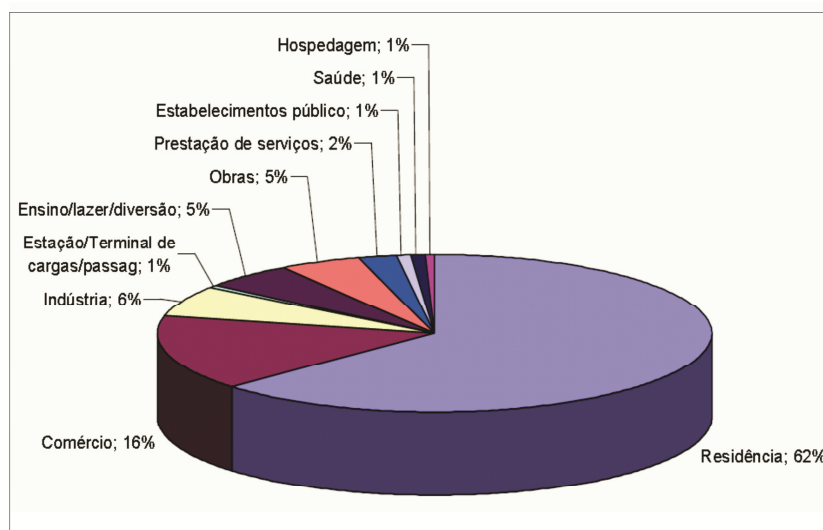


Figura 8: Gráfico estatístico de incêndios em edificações - 2005.

Fonte: USP, 2011.

2.11 SEGURANÇA MÍNIMA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS

As medidas de proteção contra incêndio, de forma geral, podem ser divididas em duas categorias: passivas e ativas (MAGRI, 2003), como já citadas anteriormente.

As medidas de proteção ativa contra incêndio são aquelas acionadas de forma manual ou automática para exercer sua função em uma situação de incêndio. Tais medidas estão vinculadas a diversos elementos, sendo os mais prioritários:

- Extintores de incêndio;
- Hidrantes e mangotinhos;
- Chuveiros automáticos (*Sprinklers*);
- Detecção e alarmes;
- Sinalização e iluminação de emergência;
- Sistemas de comunicação de emergência;
- Sistema de controle de movimento de fumaça.

No caso das proteções passivas, consideradas aquelas que são incorporadas ao sistema construtivo, podendo ser funcionais durante toda a existência normal do edifício, e que, em situações de incêndio, dificultam o crescimento e a propagação do fogo facilitando assim a fuga dos ocupantes ou então o ingresso das ações de combate ao incêndio (Corpo de Bombeiros ou Brigada de Incêndio). Essas medidas estão vinculadas a diversos elementos, destacando-se:

- Controle dos materiais combustíveis incorporados;
- Compartimentação horizontal;
- Compartimentação vertical;
- Provisão de saídas de emergência;
- Resistências dos elementos estruturais.

Método de inspeção predial das condições de segurança contra incêndio em edifícios residências:

- Resistência da envoltória do edifício;
- Distanciamento seguro entre edifícios;
- Sistema de controle de movimento de fumaça natural;

Ao se projetar a edificação, deve-se procurar garantir que esta minimize os riscos à vida de seus ocupantes ou de sua vizinhança e que não prejudique o meio ambiente.

O conhecimento dos conceitos básicos de segurança contra incêndios por engenheiros e arquitetos torna-se necessário para a compreensão das exigências feitas por Decretos, Normas e Regulamentações de segurança contra incêndio que possam ser bem inseridas nos projetos executivos.

2.12 CONJUNTOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL (HIS)

A questão da habitação de interesse social há muitos anos vem sendo focalizada principalmente como necessidade de abrigo. Obviamente para todos essa é uma necessidade vital, mas também é preciso entender que o homem, como um ser que vive na sociedade, não pode dispensar outras características que são inerentes à sua cidadania e, portanto, à sua necessidade habitacional (ORNSTEIN e ROMERO, 2003).

Na função ambiental, a inserção no ambiente urbano é fundamental para que estejam assegurados os princípios básicos de infraestrutura, saúde, educação, transportes, trabalho, lazer e também a segurança de combate ao incêndio nestes locais, além de determinar o impacto destas estruturas sobre recursos naturais disponíveis. Além de ser o cenário das tarefas domésticas, a habitação é espaço no qual muitas vezes ocorrem, em determinadas situações, atividades de trabalho, como pequenos negócios. Desta forma, as condições de moradia e de trabalho da população que ali habita estão vinculadas diretamente as condições básicas de moradia, o que inclui a segurança física de seus moradores.

2.13 INCÊNDIOS EM CONJUNTOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL (HIS)

Apesar de todas as edificações destinadas ao modelo de Conjunto Habitacional de Interesse Social (HIS) seguirem todas as especificações técnicas recomendadas pelo código de obras de seus respectivos municípios e de seguirem as normas dos bombeiros, outros fatores colaboram para que incidentes e acidentes ocorram nestas construções, a começar o fator social, pois na maioria dos casos, estes conjuntos são construídos em periferias, longe dos acessos de fiscalização e também são construídos próximos (ou até mesmo inseridos) a favelas, onde as

condições não só de higiene e segurança pública são precárias, mas também as condições de segurança física, aquelas que incluem a segurança de combate ao incêndio.

Exemplos de situações de riscos em favelas no que diz respeito a incêndios, são os chamados “gatos”, que seriam o fornecimento de energia de forma clandestina, onde tudo é feito de qualquer jeito, não havendo padronização e nem estudo ou cálculo técnico, ocorrendo geralmente muitos curtos circuitos, choques, incêndio e mortes. Houve casos que conjuntos habitacionais de interesse social participassem destes acidentes em função do incêndio ocorrer em favelas próximas.



Figura 9: Incêndio na favela do Bairro Parque Novo Mundo, ao lado um conjunto habitacional que faz parte da comunidade. São Paulo-SP.

Fonte: Rede Record, 2010.



Figura 10: Exemplo de um “gato” de eletricidade.

Fonte: EBANATAW. <http://www.ebanataw.com.br>

Outro problema que coloca em risco os moradores destes conjuntos é a falta de fiscalização de algum órgão que seja responsável, na maioria dos casos estes conjuntos acabam passando por um processo de transformação individual, ou seja, cada morador começa de certa forma a fazer “melhorias” nos edifícios sem consultar algum órgão responsável, ultrapassando assim os limites de suas residências.

Em função da falta de conhecimento técnico e cultura no que se diz respeito a morar em comunidades, estas ações parecem ser normais entre os moradores, onde de certa forma o “mais forte” faz o que bem entende, induzindo a falta de regras a todos os outros moradores, que se acham no direito de fazer todo e qualquer tipo de intervenção nestes modelos de conjuntos habitacionais.



Figura 11 Rampa executada por moradores, fora dos padrões da NBR 9050, sugerida na Instrução Técnica nº 11 do CB de São Paulo.

Fonte: Arquivo pessoal.

2.14 PADRONIZAÇÃO DE EDIFICAÇÕES EXISTENTES COM CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE SOCIAL

De acordo com o Comando do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (Departamento de Segurança Contra Incêndios), através do documento de Consulta Técnica nº CCB-002/600/12, estipula a padronização para edificações residenciais existentes e a construir, com características semelhantes às aquelas descritas de interesse social dos decretos nºs 20.811/83 e 38.069/93, que em resposta ao questionamento esclarece que:

- Após análise dos questionamentos supra, o Departamento de Segurança contra Incêndio esclarece que:
- Os questionamentos trazidos já foram discutidos e resolvidos antes da vigência do Decreto nº 46.076/01 com vários documentos que determinam procedimentos de padronização para este tipo de edificação;
- Como a edição do Decreto nº 46.076/01 foi editado a Consulta Técnica nº 41/221/08 para contemplar as edificações, caracterizadas como interesse social, que se encontravam em construção, aprovação ou em desenvolvimento de projetos, e também para introduzir os conceitos de

altura para dimensionamento de saídas de emergência, que denominaremos no texto como “**h**”, e altura para dimensionamento das exigências das medidas de segurança contra incêndios, que denominaremos no texto como “**H**”.

- Com a edição do Decreto nº 56.819/11 houve necessidade de reeditar a referida Consulta Técnica uma vez que não foi possível incorporar parte de seu conteúdo nas ITs/CB, em razão da especificidade, de modo que edificações residenciais que se enquadrem nas condições abaixo possuam medidas de segurança contra incêndio conforme segue:

1ª Situação: (Terrenos em desnível)

- Edificações com no máximo 08 pavimentos, sendo no máximo 04 pavimentos acima do primeiro nível de descarga, com $h \leq 12$ m, e no máximo 04 pavimentos abaixo deste, com $h \leq 12$ m, com altura total $H \leq 24$ m, com 02 saídas distintas e saídas diretas para o exterior no nível mais baixo, deverão cumprir as exigências das medidas de segurança contra incêndios:
- Área maior que 750 m² (independente da altura total “H”):
 - a) extintores;
 - b) sinalização;
 - c) iluminação de emergência;
 - d) interfones;
 - e) hidrantes;
 - f) escada do tipo NE com descontinuidade no primeiro piso de descarga;
 - g) saída obrigatória (2º piso de descarga) no pavimento do nível mais baixo.
- Área menor que 750 m² e altura total “H” maior que 12m:
 - a) extintores;
 - b) sinalização;
 - c) iluminação de emergência;
 - d) interfones;
 - e) hidrantes;
 - f) escada do tipo NE com descontinuidade no primeiro piso de descarga;
 - g) saída obrigatória (2º piso de descarga) no pavimento do nível mais baixo.

- Área menor que 750 m² e altura total “H” menor ou igual a 12m:
 - a) extintores;
 - b) sinalização;
 - c) iluminação de emergência;
 - d) escada do tipo NE com descontinuidade no primeiro piso de descarga;
 - e) saída obrigatória (2º piso de descarga) no pavimento do nível mais baixo dimensionamento.

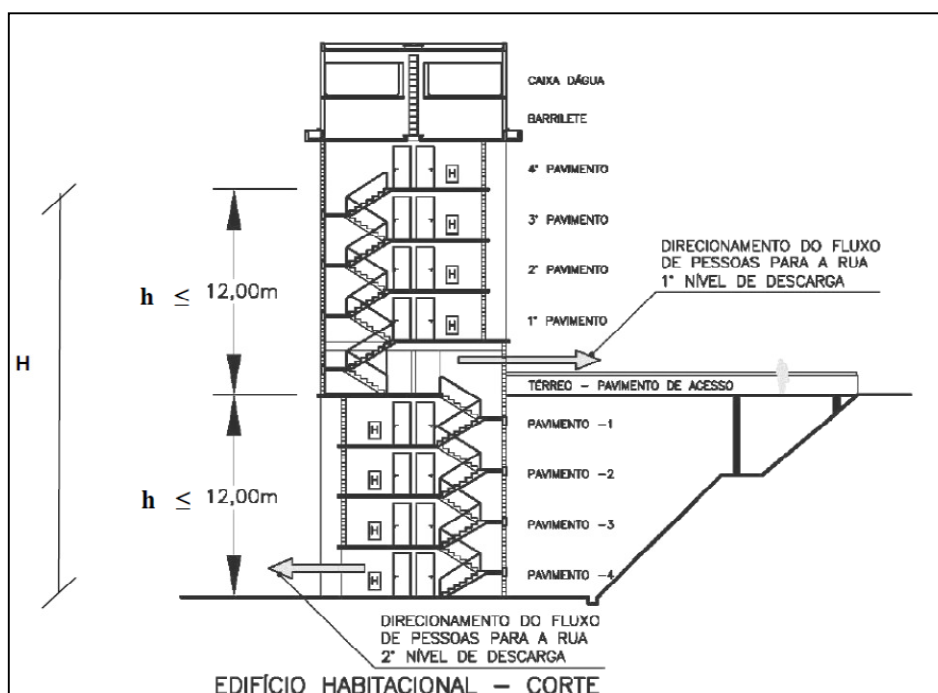


Figura 12: Corte esquemático da padronização de saídas obrigatórias em edifícios residenciais.
Fonte. Corpo de Bombeiros PMESP.

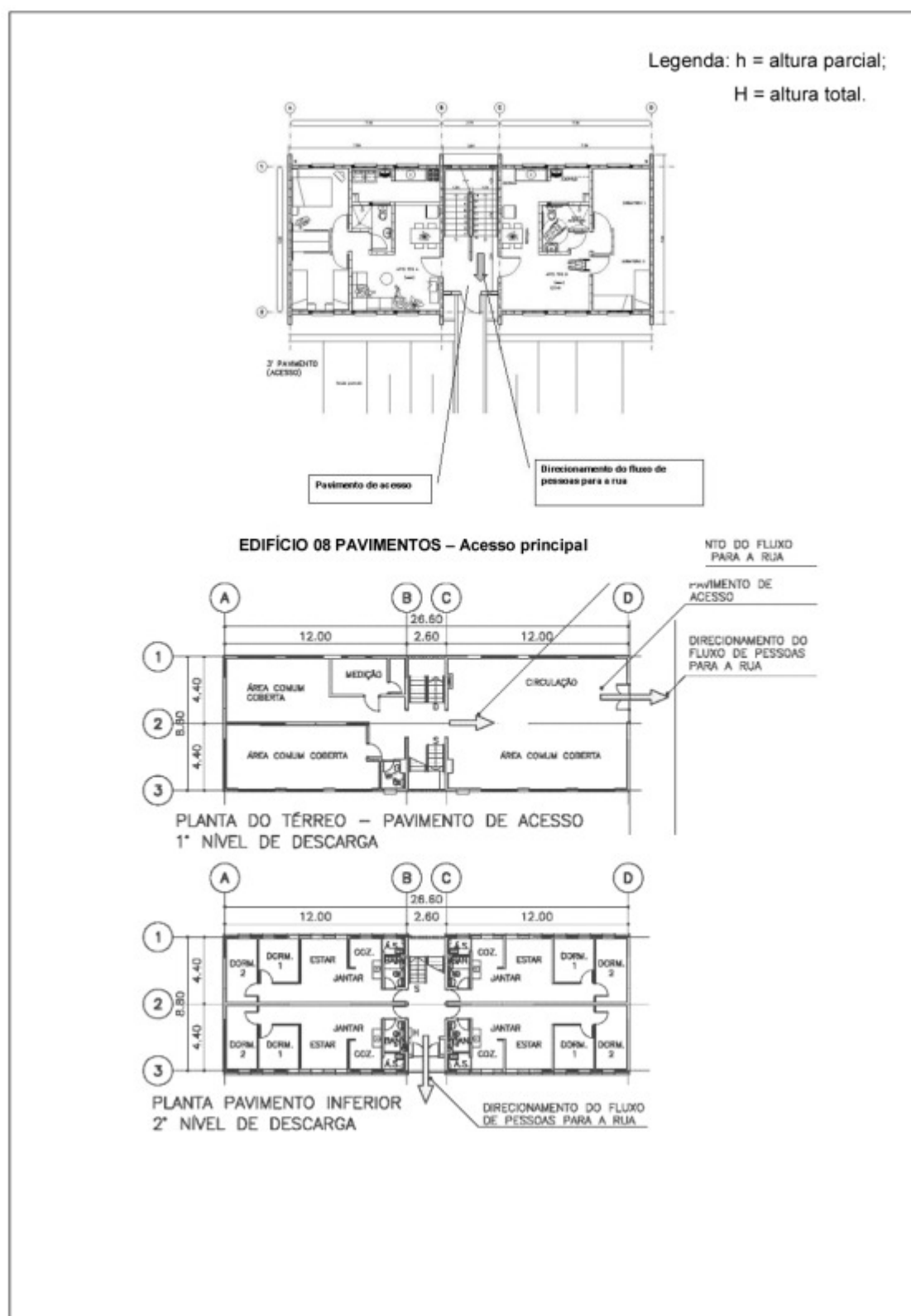


Figura 13: Layout esquemático da padronização de saídas obrigatórias em edifícios residenciais.
Fonte. Corpo de Bombeiros PMESP.

2ª Situação: (Terrenos em desnível)

- Edificações com altura total até 12 m com configuração do tipo “H”, ou seja, 02 blocos distintos separados por uma escada, cuja distância entre os blocos seja igual ou superior a 4m, cuja escada seja aberta, ou fechada com janelas dispostas em lados opostos com área igual ou superior a $0,8\text{m}^2$, deverão:

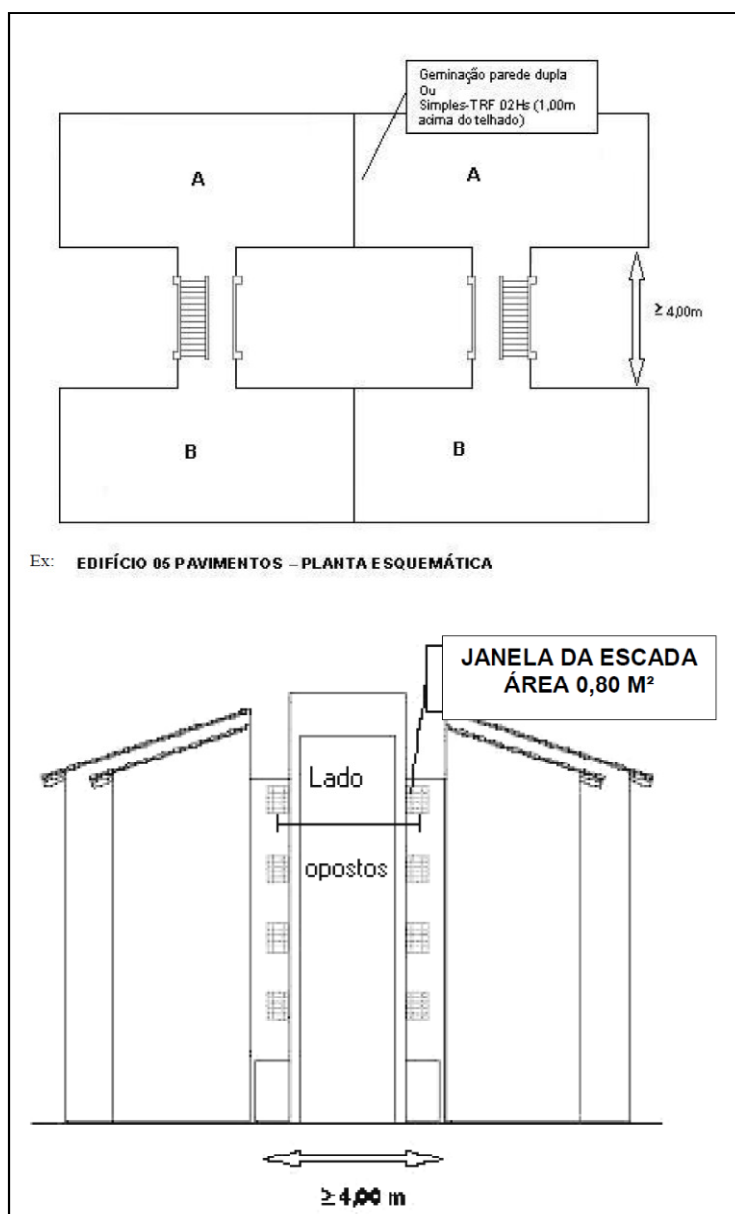


Figura 14: Desenho esquemático da padronização de janelas de escada.

Fonte. Corpo de Bombeiros PMESP.

- a) o TRRF será isento, na hipótese dos blocos A e B não possuírem vínculo estrutural com a escada;
- b) nas implantações, onde os tipos “H” necessitam ser interligados, as paredes serem independentes (duplas) sem abertura de comunicações, ou se for única deve ter resistência ao fogo por 2 horas sem a necessidade de ultrapassar 1 m acima do telhado, desde que os blocos tenham lajes ou telhados, independentes no último pavimento;

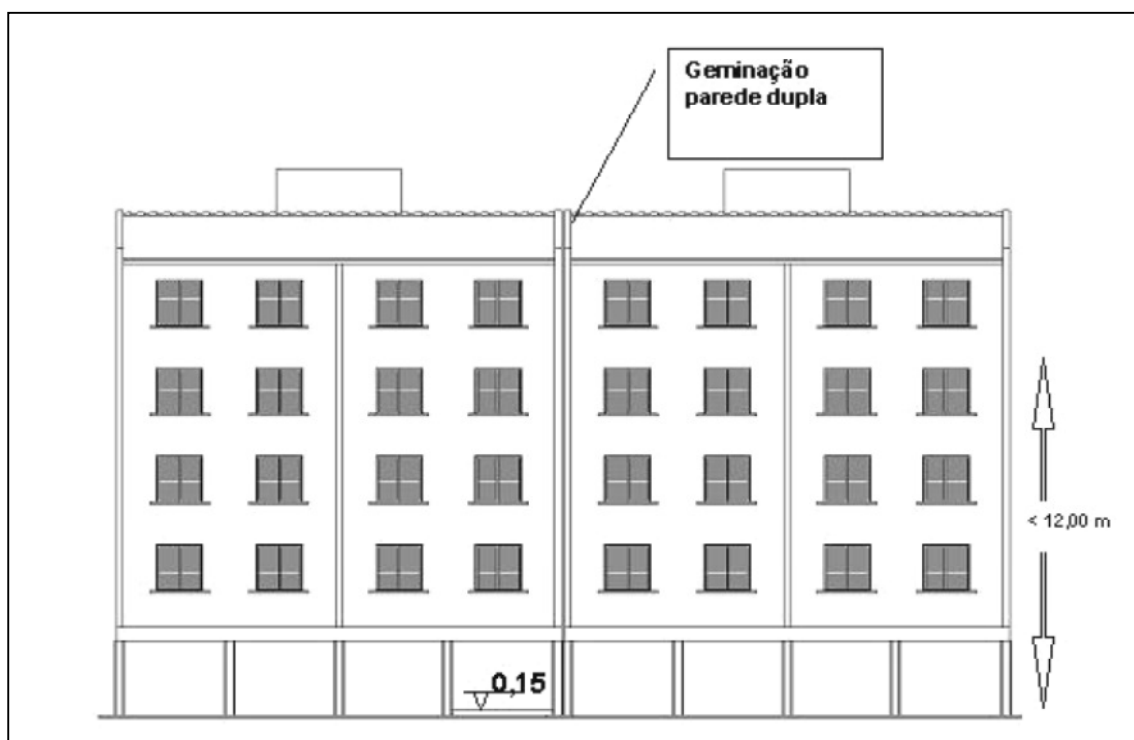


Figura 15: Edifício 05 pavimentos – Térreo Utilizado para convívio e estacionamento – Vista.

Fonte. Corpo de Bombeiros PMESP.

- c) ter distância de 2 m entre aberturas no mesmo plano em unidades contíguas;
 - 1) a distância mencionada no item anterior poderá ser substituída por aba vertical perpendicular ao plano das aberturas com mínimo de 0,5 m de avanço;
 - 2) esta distância pode ser desconsiderada se houver áreas de serviço em ambos os lados da parede de compartimentação.

- 3) no caso de edifícios comprovadamente existentes por documentação, ou já construídos, em ambas as hipóteses, após a publicação desta CT, a distância acima será desconsiderada também se o compartimento for cozinha;
- d) nos casos em que o pavimento térreo se constituir de pilotis destinado a estacionamento, por se considerar os blocos tipo “H” isolados, os pavimentos superiores devem atender aos itens já descritos, sendo que, no pavimento térreo próximo a junção dos blocos, 01 vaga de veículo deverá ser transformada em passagem de pedestres com elevação do piso em no mínimo 0,15 cm, de forma a garantir o afastamento entre cargas de incêndios.

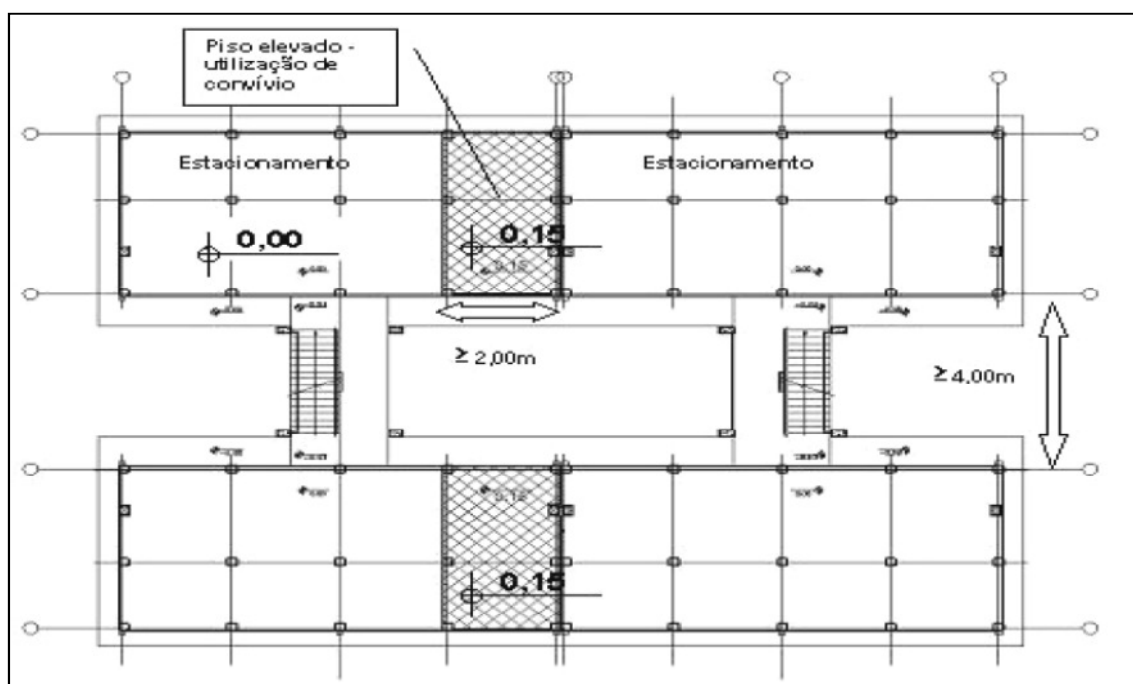


Figura 16: Edifício 05 pavimentos – Térreo Utilizado para convívio e estacionamento – Planta.

Fonte. Corpo de Bombeiros PMESP.

2.15 PSICOLOGIA AMBIENTAL DO MORADOR

Uma imagem ambiental pode ser decomposta em três componentes: identidade, estrutura e significado. É conveniente abstraí-los para a análise, desde que não se perca de vista que sempre aparecem juntos. Uma imagem viável requer primeiro, a

identificação de um objeto, o que implica sua diferenciação de outras coisas, seu reconhecimento enquanto entidade separável. A isso se dá o nome de identidade, não no sentido de igualdade com alguma outra coisa, mas com o significado de individualidade ou unicidade. Em segundo lugar, a imagem deve incluir a relação espacial ou paradigmática do objeto com o observador, seja ele prático ou emocional. O significado também é uma relação, ainda que bastante diversa da relação espacial ou paradigmática (LYNCH, 1997).

O homem primitivo foi forçado a aperfeiçoar sua imagem ambiental ao adaptar sua percepção à paisagem circundante. Ele podia fazer alterações menores no seu ambiente por meio de dolmens, sinais luminosos ou marcas em árvores, mas as modificações substanciais em termos de clareza visual ou conexões visuais ficavam restritas aos locais de moradia ou aos espaços religiosos (LYNCH, 1997).

A psicologia ambiental pode ser definida como o estudo do inter-relacionamento entre comportamento e ambiente físico, tanto o construído quanto o natural (GÜNTHER & ROZESTRATEN, 2005 *apud* FISHER, BELL & BAUM, 1984).

Considerando que todo o comportamento humano acontece em interação com o ambiente, convém analisar algumas situações que podem prejudicar desta forma os moradores dos Conjuntos Habitacionais de Interesse Social, já que esta é uma parte da população que em sua grande maioria são carentes de educação básica, o que agrava ainda mais quando o assunto está relacionado à segurança, seja ela física ou patrimonial como o caso da segurança de combate a incêndio em edifícios residenciais. Geralmente estas habitações são povoadas por trabalhadores, localizados em regiões periféricas das grandes cidades, ou seja, trabalhadores que percorrem grandes distâncias entre a casa e o local do trabalho, enfrentando congestionamentos e transporte público lotado e/ou caótico, trabalhadores estes que possuem um temperamento agressivo em alguns casos gerados pela própria falta de educação básica, trabalhadores que enfrentam problemas de saúde, tais como alcoolismo ou doenças crônicas, que afetam diretamente sua coordenação motora e seu psicológico.

Em função dos problemas citados, existe uma necessidade de elaborar projetos de boa qualidade e que levem educação e treinamento a respeito da segurança de

combate a incêndio para esta população mais carente de recursos, fazendo com que os mesmos estejam interagidos com a própria segurança e que possam ter consciência ao menos das regras básicas de segurança.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ESTUDOS DE CASOS

O principal objetivo dos estudos de casos selecionados para este trabalho é de se criar e testar um *check-list* para inspeção predial da segurança e combate a incêndio para edifícios residenciais de Interesse Social, apresentado no início deste trabalho.

O objetivo da aplicação são imóveis residenciais de Interesse Social multifamiliares de baixa renda (até 04 salários mínimos), sendo prédios até no máximo 08 pavimentos, sendo aproximadamente 16 apartamentos por pavimento, que possuam idades distintas, buscando desta forma enquadrar estas construções na vigência do Decreto Estadual nº 56.819/2011 e seus anteriores quando houver.

Para o estudo destes quatro conjuntos habitacionais de Interesse Social, procurou-se nos edifícios aproximadamente as mesmas características, sendo elas:

- Vigor do Decreto estadual à época de suas construções;
- Localização;
- Laudos (quando houver);

3.1.1 DESCRIÇÃO DOS IMÓVEIS

3.1.1.1 CONJUNTO BNH DE SANTOS-SP

- Localizado no Bairro Boqueirão em Santos (Canal 5);
- Composto por 04 pavimentos tipos, sem subsolo;
- Oito apartamentos por pavimento;
- Edifícios residenciais até 12m de altura;

- Pelo Decreto Estadual de São Paulo nº 56.819/2011, sua Classificação quanto a altura seria do tipo 3, porém a construção é do ano de 1969, não há registro de decretos;



Figura 17: Conjunto Habitacional de Interesse Social BNH, Santos-SP.

Fonte: Foto do Autor.

O caso do Conjunto Habitacional BNH de Santos-SP, foi o único conjunto que houve a possibilidade de se realizar uma Avaliação Pós-Ocupação, sendo o total de entrevistados foram de 26 pessoas, divididos entre homens e mulheres. A seguir, apresenta-se o perfil etário dos entrevistados:

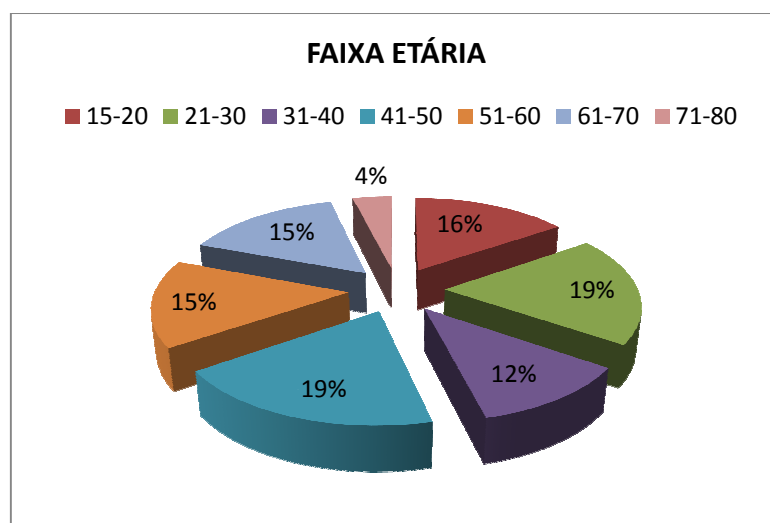


Gráfico 1: Faixa Etária dos Entrevistados da APO do BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal

3.1.1.2 CONJUNTO PARAISÓPOLIS (SÃO PAULO-SP)

- Localizado no Bairro Morumbi, da cidade de São Paulo-SP;
- O objeto analisado é composto por 06 pavimentos tipos, sem subsolo;
- Quatro apartamentos por pavimento;
- Edifícios residenciais até 18m de altura;
- Pelo Decreto Estadual de São Paulo nº 46.076/2001, sua Classificação quanto a altura é do tipo 4.
- Ano de Construção: 2010.



Figura 18: Conjunto Habitacional de Interesse Social BNH, Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

3.1.1.3 CONJUNTO NOVA JAGUARÉ (SÃO PAULO-SP)

- Localizado no Bairro Jaguaré, da cidade de São Paulo-SP;
- O objeto analisado é composto por 05 pavimentos tipos, sem subsolo;
- Oito apartamentos por pavimento;
- Edifícios residenciais até 15m de altura;
- Pelo Decreto Estadual de São Paulo nº 46.076/2001, sua Classificação quanto a altura é do tipo 4.
- Ano de Construção: 2010



Figura 19: Conjunto Habitacional de Interesse Social Nova Jaguaré, São Paulo-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

3.1.1.4 CONJUNTO ALEXANDRE MACKENZIE (SÃO PAULO-SP)

- Localizado no Bairro Jaguaré, da cidade de São Paulo-SP;

- O objeto analisado é composto por 05 pavimentos tipos, sem subsolo;
- Cinco apartamentos por pavimento;
- Edifícios residenciais até 15m de altura;
- Pelo Decreto Estadual de São Paulo nº 46.076/2001, sua Classificação quanto a altura é do tipo 4.
- Ano de Construção: 2010



Figura 20: Conjunto Habitacional de Interesse Social Alexandre Mackenzie, São Paulo-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 2: Compilação dos dados obtidos nos imóveis inspecionados - Análise da documentação.

DESCRIÇÃO	BNH SANTOS	CONJ. PARAISÓPOLIS	CONJ. NOVA JAGUARÉ	CONJ. ALEXANDRE MACKENZIE
Data da Inspeção	jun/11	jul/11	abr/11	abr/11
Ano da Construção	1969	2010	2010	2010
Nº Pavimentos-Tipo	4	6	5	5
Aptos por Andar	8	4	8	5
Projeto de Proteção contra Incêndios	Não existe	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado
Projeto de arquitetura, estruturas e instalações	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado
Auto de Vistoria	Não existe	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado
PPRA	Não existe	Não existe	Não existe	Não existe
CIPA	Não existe	Não existe	Não existe	Não existe
Brigada de Incêndio	Não existe	Não existe	Não existe	Não existe

Foram realizadas visitas *in loco* em três Conjuntos Habitacionais de Interesse Social (HIS), sendo três deles no município de São Paulo e outro no município de Santos, litoral sul de São Paulo.

Dentre as visitas, foram levantados, através de fotos e entrevistas, os principais problemas relacionados à Segurança de Combate a Incêndio nestas moradias.

Para orientação básica, foram utilizados documentos compostos de plantas de localização, implantação e de arquitetura, material fornecidos pelos órgãos competentes dos respectivos municípios ou através de levantamentos de fotos satélites adquiridas através da internet.

Os equipamentos de segurança destas edificações foram levantados junto às visitas técnicas em função da falta de informação e/ou dificuldades de encontrá-los nos arquivos das Prefeituras dos municípios em estudo.

Além do conjunto de documentos citados e levantados, realizou-se uma Avaliação Pós-Ocupação (APO), avaliando assim a opinião dos mesmos e procurar identificar suas preocupações a respeito do local de suas habitações, além da utilização de material bibliográfico como referencial técnico e levantamento de normas e legislações, e por fim utilização de *softwares* utilizados como ferramentas de apoio gráfico deste trabalho.

3.2 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

A Avaliação Pós-Ocupação (APO) é um processo sistematizado e rigoroso de avaliação de edifícios, passado algum tempo de sua construção e ocupação, tendo como objeto de análises os seis ocupantes e as suas necessidades, elaborando levantamentos a partir dos quais se formam conclusões acerca das consequências das decisões de projeto no desempenho da edificação, sendo um instrumento útil na implementação de melhorias na criação de edifícios futuros e para se criar um banco de dados que colabore na prevenção e manutenção dos mesmos.

Para este trabalho, se elaborou apenas o item de Segurança e Combate a Incêndio, cujo questionário foi aplicado apenas no BNH de Santos-SP, a moradores entre 15 a 80 anos de idade divididos entre pessoas do sexo masculino e feminino, totalizando um número de 26 pessoas entrevistadas. O questionário aplicado esta demonstrado na figura 21, a seguir:

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP			
QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE SEGURANÇA E COMBATE A INCÊNDIO EM HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL			
Dados Pessoais			
Idade: _____			
Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino			
Proteção Ativa:			
1- Você acha o número de hidrantes existentes suficientes em caso de incêndio?			
☐ RUIM	☐ REGULAR	☐ BOM	☐ EXCELENTE
2- O que acha da localização dos extintores de incêndio?			
☐ RUIM	☐ REGULAR	☐ BOM	☐ EXCELENTE
3- Seu prédio possui alarme contra incêndio?			
☐ SIM		☐ NÃO	
4- Caso afirmativo na pergunta anterior, como você avalia a instalação dos alarmes de incêndio?			
☐ RUIM	☐ REGULAR	☐ BOM	☐ EXCELENTE
5- Seu Prédio possui iluminação de emergência?			
☐ SIM		☐ NÃO	
6- Caso afirmativo na pergunta anterior, como você avalia a instalação da iluminação de emergência?			
☐ RUIM	☐ REGULAR	☐ BOM	☐ EXCELENTE
Proteção Passiva:			
1- Como você avalia a circulação da escada do seu prédio?			
☐ RUIM	☐ REGULAR	☐ BOM	☐ EXCELENTE
2- Como você avalia a circulação da rua em caso da necessidade de passagem de um carro de bombeiros ou ambulância?			
☐ RUIM	☐ REGULAR	☐ BOM	☐ EXCELENTE
3- Como você avalia o acesso de entrada em seu prédio?			
☐ RUIM	☐ REGULAR	☐ BOM	☐ EXCELENTE
4- Em caso de incêndio, como você avaliaria o tempo de saída e a distância a ser percorrida até sair do prédio?			
☐ RUIM	☐ REGULAR	☐ BOM	☐ EXCELENTE

Figura 21: Modelo de questionário aplicado para APO, BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

O fato de apenas o BNH de Santos ter participado de uma Avaliação Pós-Ocupação foi em função de apenas este conjunto ter permitido este tipo de levantamento.

3.3 LEVANTAMENTOS *IN LOCO*

Posteriormente a escolhas e identificações dos objetos de estudos, um levantamento, houve a necessidade de um levantamento *in loco*, buscando diagnosticar os reais problemas existentes destes conjuntos no que diz respeito à proteção de combate a incêndio destas moradias e também um levantamento que demonstre todos os equipamentos que funcionem dentro das conformidades exigidas pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo. Em alguns casos, utilizou-se o mapeamento dos locais através de fotos de satélites e levantamentos planialtimétricos fornecidos pelos órgãos competentes, quando necessários.

3.4 PROCEDIMENTOS BÁSICOS *IN LOCO*

Os procedimentos básicos adotados para os conjuntos habitacionais inspecionados foram:

- Entrevistas com moradores;
- Utilizar vestimentas correspondentes ao trabalho, botas com solado de borracha, capacetes e luvas quando necessários;
- Utilizar equipamentos como: máquina fotográfica de boa precisão, lanterna, canivete ou similar, trena, prancheta e caneta;
- Realizar a coleta de dados de cima pra baixo: heliporto (se houver), ático, barrilete e casa de máquinas, cobertura, pavimentos tipo, térreo, mezanino (se houver), subsolos (se houver), fachadas e equipamentos;
- Realizar a coleta de dados por pavimento, verificando todo o sistema específico, como extintores, hidrantes, alarmes, escadas, sinalização, iluminação, compartimentação, saídas de emergência e anomalias em geral que possam contribuir de alguma maneira para aumentar o risco de incêndio.

3.5 REQUISITOS LEGAIS MÍNIMOS

Os requisitos legais mínimos exigidos para edifícios residenciais, modelos dos edifícios estudados (incluindo os de Interesse Social), em função dos Decretos Estaduais citados neste trabalho, são a manutenção dos seguintes documentos e procedimentos nos edifícios em análise:

- Cópias dos projetos de arquitetura, estrutura e instalações (Quando houver);
- Cópias dos projetos de proteção e combate a incêndio (Quando houver);
- Cópia do último Auto de Vistoria emitido pelo Corpo de Bombeiros;
- Cópia do PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) e renová-los a cada 12 (doze) meses (Quando houver);
- Brigada de Incêndio atualizada e treinada (Quando houver);

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 BNH DE SANTOS-SP

Os resultados das proteções ativas foram divididos em etapas distintas, onde no primeiro momento foi analisado se o número de hidrantes era ou não suficiente e se as localizações dos extintores eram ou não ideais para os moradores, obtendo desta forma o seguinte resultado da satisfação dos usuários a estas questões:

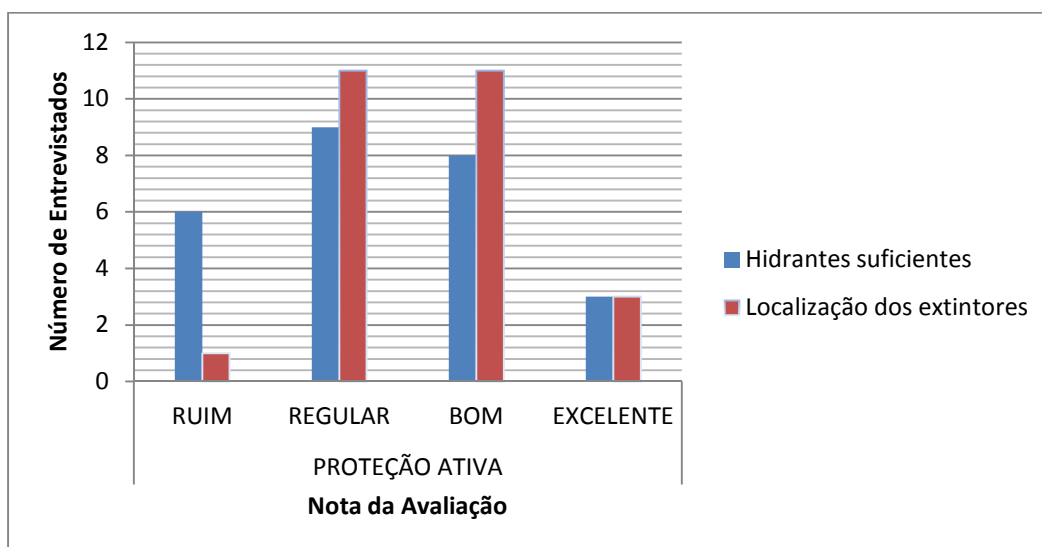


Gráfico 2: Resultado da APO a respeito das proteções ativas do BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

Com relação, ainda as proteções ativas, os resultados da satisfação dos usuários no que se relaciona aos outros equipamentos questionados e sobre a existência dos mesmos foram:

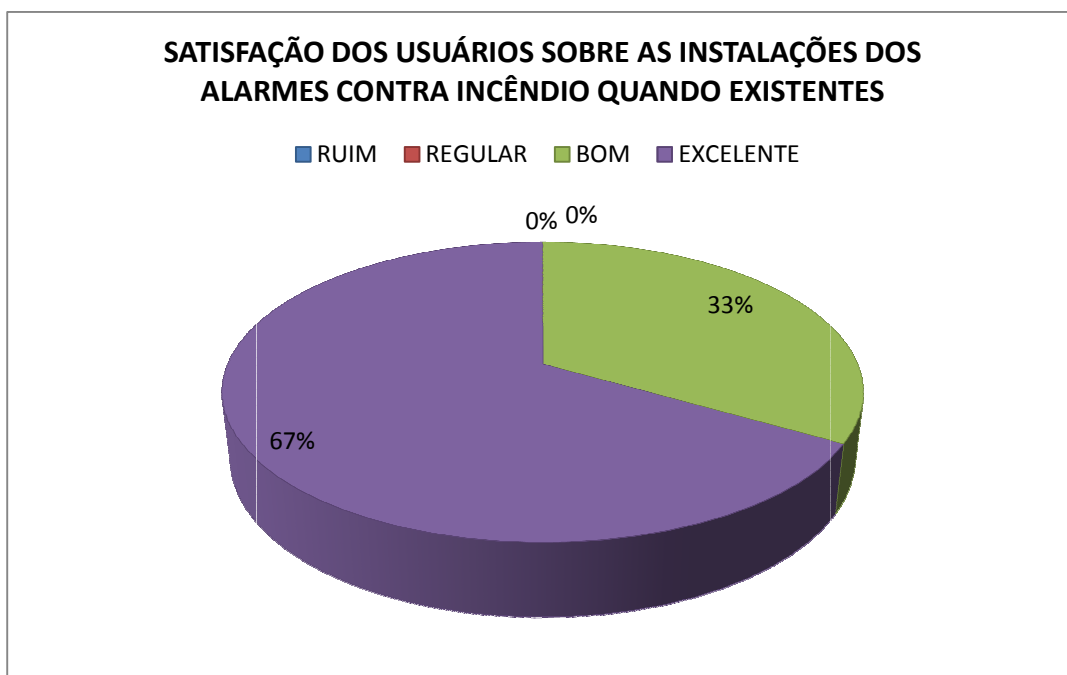


Gráfico 3: Resultado da APO a respeito das proteções ativas: Alarmes de combate a incêndio existentes, do BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.



Gráfico 4: Resultado da APO a respeito das proteções ativas: Iluminação de emergência existentes, do BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

Os resultados referentes a proteção passiva da satisfação dos usuários do BNH de Santos-SP, foram:

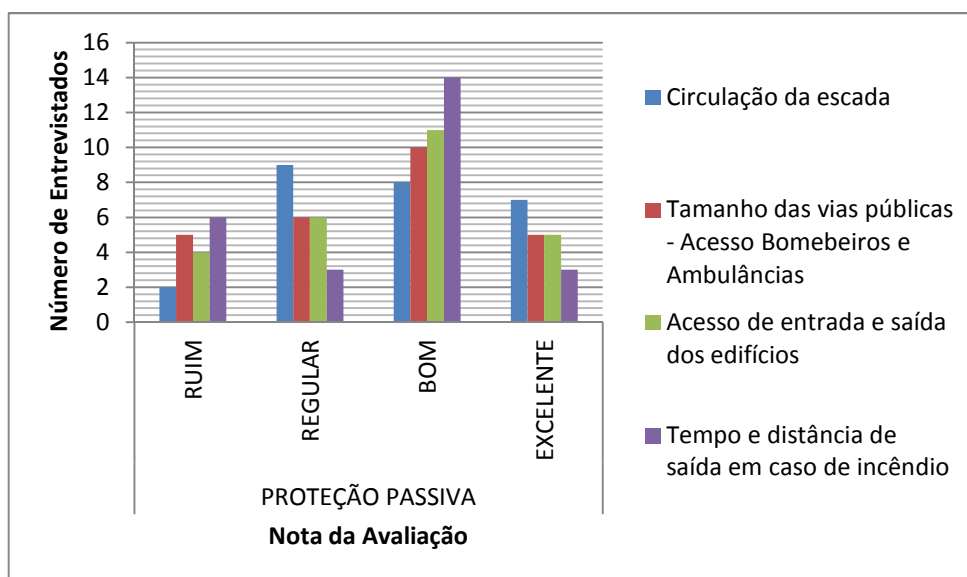


Gráfico 5: Resultado da APO a respeito das proteções passivas do BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

Embora parte dos resultados apresentados no BNH de Santos seja de certa forma satisfatória aos usuários, em levantamento feito *in loco*, observaram-se alguns problemas básicos no que diz respeito aos acessos gerais, sejam eles de rota de fuga ou acessos para viaturas. A figura 22 demonstra uma das vias de acesso aos conjuntos muito estreita, impossibilitando assim o acesso de viaturas dos bombeiros (caminhões) e ambulâncias por exemplo.



Figura 22: Via muito estreita, impossibilidade de a Ambulância prosseguir. BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

A figura 23 exemplifica uma inconformidade se analisados à IT09/2011. Tabela 1, pois a distância entre as fachadas é de deveria ser de 5m, pois a porcentagem de aberturas desta fachada varia de 21% a 30%. Apesar dos edifícios datarem do ano de 1969, se comparados às normas atuais, estariam em completa defasagem, ou seja, uma possível adaptação seria a inserção de barreiras, como sugeridas pela própria IT09/2011, exemplificada na Figura 24.



Figura 23: Distância entre os blocos cheia de obstruções e muito estreita. BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

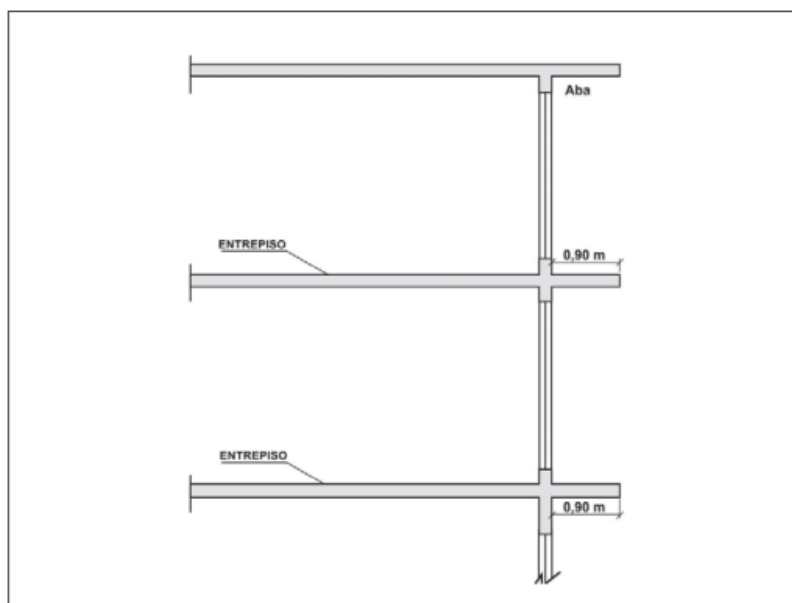


Figura 24: Modelo de compartimentação vertical (Abas). Fonte: CBPMESP. IT09/2011.

Outra inconformidade encontrada foram as portas de saídas dos edifícios, que fazem parte da rota de Fuga dos moradores, pois as portas de acesso, em todos os edifícios, abrem para dentro dos mesmos, deixando sempre um apartamento com o acesso obstruído e ocultando parcialmente a visualização dos extintores que também em todos os casos ficam atrás destas portas, como mostra a Figura 25, abaixo:



Figura 25: Porta com o acesso obstruído. BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

As condições gerais das Rotas de fuga devem atender ao disposto na ABNT NBR 9077. Quando em ambientes fechados, as rotas de fuga devem ser sinalizadas e iluminadas com dispositivos de balizamento de acordo com a ABNT 10.898 e se estiverem incorporadas a escadas de emergência, devem ser previstas áreas de resgate com espaço reservado e demarcado para o posicionamento de pessoas de cadeiras de rodas, seguindo as diretrizes da NBR 9050/2004. As Figuras 26 e 27 evidenciam que as Rotas de Fuga dos edifícios do BNH de Santos estão em completa desconformidade com relação às normas atuais. As escadas não possuem em alguns casos a largura de mínima de 1.20m e outros casos, não possuem ventilação e os corrimãos estão fora dos padrões também da NBR9050/2004.



Figura 26: Degraus das escadas com alturas distintas, os acessos não possuem corrimãos adequados e nem rampas de acesso. BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 27: Escadas irregulares (Falta Iluminação e Ventilação). BNH de Santos-SP.

Fonte: Arquivo pessoal.

Como as rampas devem proporcionar a circulação entre dois ou mais níveis por meio de planos inclinados, possíveis soluções de melhorias no caso do BNH de Santos seriam a de substituir as escadas de circulação das pessoas em saídas de emergências, sendo corretamente dimensionadas, principalmente em edificações cujos ocupantes estão imobilizados em camas ou apresentam limitações físicas ou mentais para se locomoverem, casos estes existentes no próprio BNH de Santos. A Figura 28 sugere algumas soluções corretamente dimensionadas, simulando alguns casos de propostas de escadas seguidas de rampas.

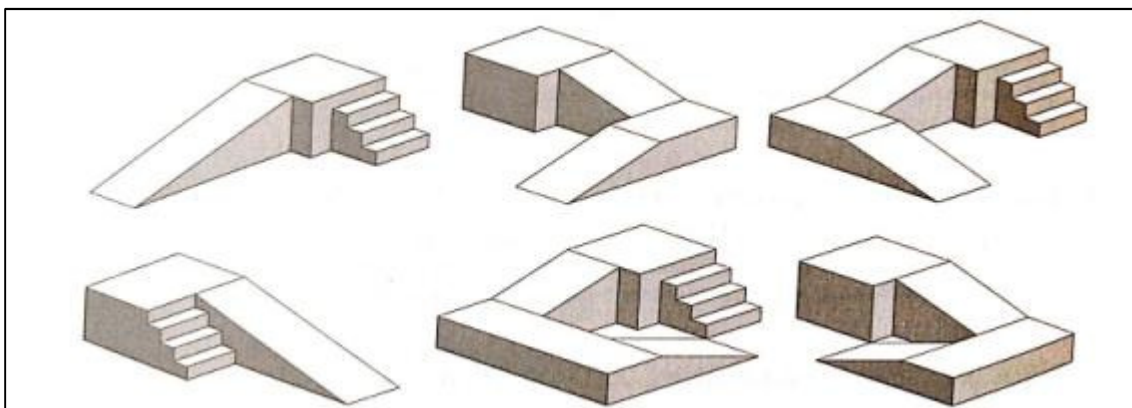


Figura 28: Rampas e escadas para o acesso às edificações.

Fonte: BENTRANO, 2010 apud Manual de Orientação - EMBRATUR, 1987.

4.2 CONJUNTO PARAISÓPOLIS: SÃO PAULO-SP

De todos os conjuntos avaliados, a Conjunto Habitacional Paraisópolis (A parte que foi avaliada), é o conjunto que menos inconformidades apresentou. Seguem de forma criteriosa as exigências do Decreto Estadual 46.076/2001, porém em função da falta de fiscalização, algumas irregularidades surgiram ao longo dos levantamentos, a mais grave em função da questão que abrange a Segurança física e patrimonial pública (violência urbana), são os acessos que ficam trancados em alguns edifícios, travas estas instaladas pelos próprios moradores, demonstrado na figura a seguir:



Figura 29: Acessos das escadas trancados em função da violência urbana

Fonte: Arquivo pessoal.

4.3 CONJUNTO NOVA JAGUARÉ E ALEXANDRE MACKENZIE: SÃO PAULO-SP

Os dois Conjuntos Habitacionais, na verdade, são na verdade um único projeto, porém em função de um problema da não desocupação e resistência de alguns moradores de uma antiga favela que ali ainda existe, os conjuntos foram feitos em duas etapas e separados por esta mesma favela, por isso os dois nomes. Ambos possuem características semelhantes e também com poucas inconformidades, porém um problema ainda existe, estão muito próximos a antiga favela, que possui inúmeras possibilidades de incêndios em função de problemas aqui já citados neste trabalho, veja a Figura 32.

A etapa 01, o Conjunto Nova Jaguaré, apesar da topografia íngreme, possui todos os edifícios dentro das conformidades exigidas pelo Decreto Estadual 46.076/2001 e também um fácil acesso para viaturas, ambulâncias e caminhões do Corpo de Bombeiros, pois a antiga favela passou por um programa completo e competente de reurbanização.

No caso da segunda etapa, o Conjunto Habitacional Alexandre Mackenzie, apesar de também estar dentro das conformidades exigidas pelo Decreto Estadual

46.076/2001, possui um agravante, ele não permite acesso de viaturas e caminhões de bombeiros no interior dos conjuntos, como demonstrado na Figura 30, abaixo:



Figura 30: Conjunto Alexandre Mackenzie.

Fonte: Arquivo pessoal.

O conjunto também possui falhas no que diz respeito à rota de fuga em caso de incêndio, a Figura 31, mostra o acesso das escadas trancados por grades, o detalhe agravante é que estas grades fizeram parte do projeto que foi aprovado para sua execução.

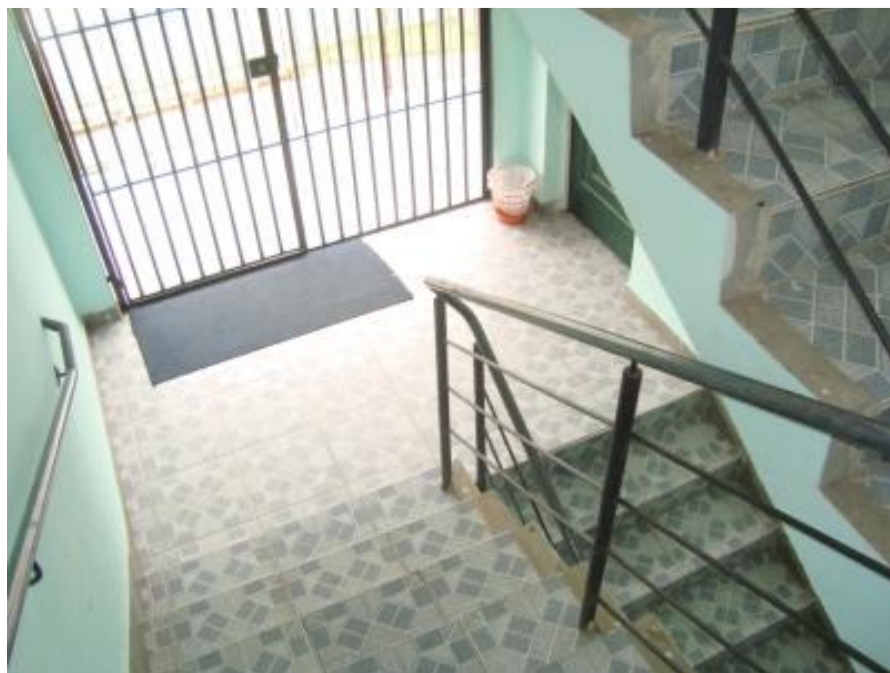


Figura 31: Conjunto Alexandre Mackenzie.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 32: Conjunto Alexandre Mackenzie.

Fonte: Arquivo pessoal.

4.4 RESULTADOS COMPATIBILIZADOS DAS INSPEÇÕES

Tabela 3: Resultados das Inspeções.

ITEM INSPECIONADO		BNH SANTOS-SP			CONJ. PARAISÓPOLIS			CONJ. NOVA JAGUARÉ			CONJ. ALEXANDRE MACKENZIE		
		SIM	NÃO	N.A.	SIM	NÃO	N.A.	SIM	NÃO	N.A.	SIM	NÃO	N.A.
1	Projetos e Documentos												
1.1	Projeto Executivo de Prefeitura		x		x			x			x		
1.2	Proj. de Prot. E Comb. Incêndio		x		x			x			x		
1.3	Vistoria Corpo de Bombeiros		x		x			x			x		
1.4	AVS (Auto de Vistoria de Segurança)			x			x			x			x
1.5	PPRA		x			x			x			x	
1.6	CIPA e SESMT		x			x			x			x	
2	Extintores												
2.1	Conforme Projetos Bombeiros	x			x			x			x		
2.2	Ao Menos dois pavimentos	x			x			x			x		
2.3	Respeitam a classe do fogo	x			x			x			x		
2.4	Manutenção conforme ABNT 12962	x			x			x			x		
2.5	Sinalização		x		x			x			x		
3	Hidrantes												
3.1	Mangueira conforme proj. bombeiro	Não existe			Não existe			Não existe			Não existe		
3.2	Mangueiras aduchadas	Não existe			Não existe			Não existe			Não existe		
3.3	Mangueiras conservadas	Não existe			Não existe			Não existe			Não existe		
3.4	Chave de aperto no local	Não existe			Não existe			Não existe			Não existe		
3.5	Esguicho conforme projeto	Não existe			Não existe			Não existe			Não existe		
3.6	Caixa de hidrante (Mangotinho) em bom estado		x			x			x			x	
3.7	Vidro de visualização e proteção da mangueira (Mangotinho)		x			x			x			x	
3.8	Reserva de incêndio respeitada		x			x			x			x	
3.9	Alarme e comando de bombas		x			x			x			x	
4	Saídas de Emergência												
4.1	Rotas de Fuga	x			x			x			x		
4.2	Unidade de passagem de 1.20m ou maior.		x		x			x			x		
4.3	Corrimãos em conformidade		x		x			x			x		
4.4	Guarda-corpo			x			x	x			x		
4.5	Escadas abertas		x			x			x			x	
4.6	Escadas enclausuradas		x			x			x			x	
4.7	Escadas enclausuradas à prova de fumaça			x		x	x			x			x
4.8	Portas corta-fogo com selo ABNT		x			x			x			x	
4.9	Iluminação de emergência		x		x								

4.10	Sinalização de piso	x	x	x	x
4.11	Sinalização de paredes e pilares	x	x	x	x
5	Compartimentação				
5.1	Horizontal - paredes corta-fogo	x	x	x	x
5.2	Vertical - envoltória do edifício	x	x	x	x
5.3	Vertical - selos corta-fogo	x	x	x	x
6	Planos de abandono				
6.1	Brigadas de incêndio NBR 14276	x	x	x	x
6.2	Treinamento periódico	x	x	x	x
7	Riscos Gerais				
7.1	Elétricos	x	x	x	x
7.2	Gás inflamável	x	x	x	x
7.3	Materiais inflamáveis	x	x	x	x
8	Acessibilidade				
8.1	Acesso fácil de viaturas e caminhões de combate ao fogo	x	x	x	x
8.2	Facilidade de chegada por ruas e avenidas de viaturas e caminhões de combate ao fogo.	x	x	x	x

5 CONCLUSÃO

Avaliando de uma forma global os resultados deste trabalho, podemos concluir que as Habitações de Interesse Social, por mais que sigam as normas técnicas, diretrizes de projetos e decretos em sua execução até a conclusão e entrega da obra, uma "herança" deveria ser deixada a estes moradores, que além de serem moradores, também são trabalhadores fora de casa, e merecem uma análise criteriosa quando o assunto é segurança em moradias.

Quando se diz "herança", refere-se aos procedimentos de combate a incêndio, se no caso de indústrias e locais de grande massa populacional exige-se uma brigada de incêndio e treinamentos, procurar criar um procedimento para a população que reside nestas moradias. Devemos admitir que por um problema social, a grande maioria destes moradores não possuem conhecimentos técnicos, culturais e emergências a respeito do combate ao fogo.

O principal objetivo deste trabalho é o de apresentar uma proposta metodológica de avaliação de segurança contra incêndios em Habitações de Interesse Social, por meio de *check-list* apresentado neste trabalho, pois o correto preenchimento poderá ensejar um laudo de inspeção predial de segurança contra incêndio completo para este tipo de habitação.

O material existente a respeito deste tema em determinando ponto de pesquisa é insuficiente e quase inexistente. Aplicando melhorias e continuidade neste assunto, podem-se abrir novos campos de trabalho e horizontes de pesquisa que possam contribuir para a segurança dos moradores das Habitações de Interesse Social.

Conclui-se neste trabalho que, toda a parcela de uma sociedade que for orientada e que esteja disposta a saber a existência real do problema e a seguir corretamente as diretrizes estabelecidas de segurança, a probabilidade de acidentes e incidentes diminuir, seja ela em residências de alto padrão ou mesmo Habitações de Interesse Social, na verdade independente do meio a ser analisado, tendem a diminuir significativamente, criando desta forma um banco de dados que possibilite gerar boas referências aos seus usuários.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Acessibilidade a edificações, mobiliário e equipamentos urbanos**. (NBR 9050). Rio de Janeiro RJ. 2004.
- ABIKO, A. K. ORNSTEIN, S. W. **Inserção Urbana e Avaliação Pós-Ocupação (APO) da Habitação de Interesse Social**. 1ª ed. São Paulo: FAU/USP/ANTAC/FINEP/CEF. 2002.
- BENTRANO, T. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. Ed. T-Edições. 2ª edição. 2010.
- BONITESE, K.V. **Segurança contra incêndio em edifício habitacional de baixo custo estruturado em aço**. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte MG. 2007.
- DEL CARLO, U. GILL, A.A. ONO, R. PANNONI, F.D. SEITO, A.I. SILVA, S.B. SILVA, V.P. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. Ed. Projeto Editora. São Paulo-SP. 2008.
- FONSECA, A.C.R. **Em busca de um procedimento de projeto para prevenção e combate à incêndios em edificações**. Monografia da escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, 2007.
- GÜNTHER, H. ROZESTRATEN, R.J.A. **Psicologia Ambiental: Considerações sobre sua Área de Pesquisa e Ensino**. Universidade de Brasília. Brasília-DF. 2005.
- LYNCH, K. **A imagem da cidade**. Editora Martins Fontes. São Paulo-SP, 1997.
- MAGRI, P.P. **Método de inspeção predial das condições de segurança contra incêndio em edifícios residências**. Dissertação de Mestrado do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. São Paulo-SP. 2003.
- MITIDIERI, L.M. **Proposta de classificação de matérias e componentes construtivos com relação ao comportamento frente ao fogo – reação ao fogo**. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP. 1998.
- NAGAMINE, A. T. ONO, R. **Arquitetura e segurança contra incêndio em escolas do ensino fundamental da cidade de São Paulo – Um estudo de caso**. Trabalho

de Iniciação Científica pela FAPESP. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP. 2006.

ONO, R. **Segurança contra incêndio em edificações – um sistema de coleta e análise de dados para avaliação de desempenho**. Tese de Doutorado. FAUUSP. São Paulo-SP. 1997.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Edificações Residenciais de Interesse Social**. CONSULTA TÉCNICA nº CCB-002/600/12. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2012.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 05/2011 – Segurança contra incêndio - urbanística**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 06/2011 – Acesso de viatura na edificação e áreas de risco**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 09/2011 – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 11/2011 – Saídas de emergência**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Decreto N. 46.076/2001**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2001.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Decreto N. 56.819/2011**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Decreto N. 20.811/1983**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 1983.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Decreto N. 38.069/1993**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 1993.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 43/2011 – Adaptação às normas de segurança contra incêndio – edificações existentes.** São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

ROMERO, M. A. ORNSTEIN, S. W. **Avaliação Pós Ocupação, Métodos e Técnicas Aplicados à Habitação de Interesse Social.** 1a. Ed. Porto Alegre: Coleção Habitare/FINEP/ANTAC. 2003.

TALLENS JR, N.K. **Proteção contra incêndio em edificações existentes.** Monografia da escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, 2010.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ABRAHÃO, J. SZNELWAR, L. SILVINO, A. SARMET, M. PINHO, D. Introdução à Ergonomia. Editora Bluncher. São Paulo-SP. 2009.

NASSER, T. **Como criar em Arquitetura**. Editora Gutenberg. 2004

Obra Coletiva da Editora Saraiva. **Segurança e Medicina do Trabalho**. Ed. Saraiva. 7ª edição. São Paulo-SP. 2010.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 01/2011 – Procedimentos Administrativos**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 02/2011 – Conceitos básicos de segurança contra incêndio**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 02/2011 – Terminologia de segurança contra incêndios**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 07/2011 – Separação entre edificações (isolamento de risco)**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 08/2011 – Resistência ao fogo dos elementos de construção**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 10/2011 – Controle de acabamento e de revestimento**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 13/2011 – Pressurização de escada de segurança**. São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 14/2011 – Carga de incêndio nas edificações e área de risco.** São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 15/2011 – Controle de fumaça.** São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 16/2011 – Plano de emergência contra incêndio.** São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 18/2011 – Iluminação de emergência.** São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 19/2011 – Sistema de detecção e alarme de incêndio.** São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 20/2011 – Sinalização de emergência.** São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 21/2011 – Sistema de proteção por extintores de incêndio.** São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 22/2011 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.** São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

Polícia Militar do estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 34/2011 – Hidrante urbano.** São Paulo-SP. Corpo de Bombeiros: 2011.

RIBEIRO, D. **O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil.** Ed.Cia de Bolso. 9ª Edição. São Paulo-SP. 2010.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva.** Ed. ArtMed. Porto Alegre-RS. 2000.

WERNER, E. ABIKO, A.K. COELHO, L.O. SIMAS, R. KEIVANI, R. HAMBURGUER, D.S. ALMEIDA. M.A.P. **Pluralismo na Habitação**. Ed. ANNABLUME. São Paulo-SP. 2001.

LAPA, R.P. GOES, M.L.S. **Investigação e análise de Incidentes: Conhecendo o incidente para prevenir**. Ed. EDICON. São Paulo-SP. 2010.