

Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros

28



COMBATE A INCÊNDIO EM HABITAÇÃO PRECÁRIA



MCIHP

MANUAL DE COMBATE A INCÊNDIO EM HABITAÇÃO PRECÁRIA

1ª Edição
2006

Volume
28

**Os direitos autorais da presente obra
pertencem ao Corpo de Bombeiros da
Polícia Militar do Estado de São Paulo.
Permitida a reprodução parcial ou total
desde que citada a fonte.**

PMESP
CCB

Comandante do Corpo de Bombeiros

Cel PM Antonio dos Santos Antonio

Subcomandante do Corpo de Bombeiros

Cel PM Manoel Antônio da Silva Araújo

Chefe do Departamento de Operações

Ten Cel PM Marcos Monteiro de Farias

Comissão coordenadora dos Manuais Técnicos de Bombeiros

Ten Cel Res PM Silvio Bento da Silva

Ten Cel PM Marcos Monteiro de Farias

Maj PM Omar Lima Leal

Cap PM José Luiz Ferreira Borges

1º Ten PM Marco Antonio Basso

Comissão de elaboração do Manual

Cap PM Armando César Guilherme

Cap PM Wagner Silvério de Souza

Cap PM Fábio Rogério Possatti Betini

1º Ten PM Alexandre Doll de Moraes

1º Ten PM Valdizar Nascimento de Souza

1º Ten PM Marcos Almir de Albuquerque Oliveira

Comissão de Revisão de Português

1º Ten PM Fauzi Salim Katibe

1º Sgt PM Nelson Nascimento Filho

2º Sgt PM Davi Cândido Borja e Silva

Cb PM Fábio Roberto Bueno

Sd PM Vitanei Jesus dos Santos

Sd PM Carlos Alberto Oliveira

PREFÁCIO - MTB

No início do século XXI, adentrando por um novo milênio, o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo vem confirmar sua vocação de bem servir, por meio da busca incessante do conhecimento e das técnicas mais modernas e atualizadas empregadas nos serviços de bombeiros nos vários países do mundo.

As atividades de bombeiros sempre se notabilizaram por oferecer uma diversificada gama de variáveis, tanto no que diz respeito à natureza singular de cada uma das ocorrências que desafiam diariamente a habilidade e competência dos nossos profissionais, como relativamente aos avanços dos equipamentos e materiais especializados empregados nos atendimentos.

Nosso Corpo de Bombeiros, bem por isso, jamais descuidou de contemplar a preocupação com um dos elementos básicos e fundamentais para a existência dos serviços, qual seja: o homem preparado, instruído e treinado.

Objetivando consolidar os conhecimentos técnicos de bombeiros, reunindo, dessa forma, um espectro bastante amplo de informações que se encontravam esparsas, o Comando do Corpo de Bombeiros determinou ao Departamento de Operações, a tarefa de gerenciar o desenvolvimento e a elaboração dos novos Manuais Técnicos de Bombeiros.

Assim, todos os antigos manuais foram atualizados, novos temas foram pesquisados e desenvolvidos. Mais de 400 Oficiais e Praças do Corpo de Bombeiros, distribuídos e organizados em comissões, trabalharam na elaboração dos novos Manuais Técnicos de Bombeiros - MTB e deram sua contribuição dentro das respectivas especialidades, o que resultou em 48 títulos, todos ricos em informações e com excelente qualidade de sistematização das matérias abordadas.

Na verdade, os Manuais Técnicos de Bombeiros passaram a ser contemplados na continuação de outro exaustivo mister que foi a elaboração e compilação das Normas do Sistema Operacional de Bombeiros (NORSOB), num grande esforço no sentido de evitar a perpetuação da transmissão da cultura operacional apenas pela forma verbal, registrando e consolidando esse conhecimento em compêndios atualizados, de fácil acesso e consulta, de forma a permitir e facilitar a padronização e aperfeiçoamento dos procedimentos.

O Corpo de Bombeiros continua a escrever brilhantes linhas no livro de sua história. Desta feita fica consignado mais uma vez o espírito de profissionalismo e dedicação à causa pública, manifesto no valor dos que de forma abnegada desenvolveram e contribuíram para a concretização de mais essa realização de nossa Organização.

Os novos Manuais Técnicos de Bombeiros - MTB são ferramentas importantíssimas que vêm juntar-se ao acervo de cada um dos Policiais Militares que servem no Corpo de Bombeiros.

Estudados e aplicados aos treinamentos, poderão proporcionar inestimável ganho de qualidade nos serviços prestados à população, permitindo o emprego das melhores técnicas, com menor risco para vítimas e para os próprios Bombeiros, alcançando a excelência em todas as atividades desenvolvidas e o cumprimento da nossa missão de proteção à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio.

Parabéns ao Corpo de Bombeiros e a todos os seus integrantes pelos seus novos Manuais Técnicos e, porque não dizer, à população de São Paulo, que poderá continuar contando com seus Bombeiros cada vez mais especializados e preparados.

São Paulo, 02 de Julho de 2006.

Coronel PM ANTONIO DOS SANTOS ANTONIO

Comandante do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

ÍNDICE DOS TÓPICOS

INTRODUÇÃO:	7
1	CARACTERÍSTICAS DAS FAVELAS..... 13
1.1	O início e crescimento das favelas..... 13
1.2	Infra-estrutura das favelas 14
1.2.1	Rede pública de esgotos: 16
1.2.2	Energia elétrica 17
1.2.3	Água encanada..... 17
1.2.4	Coleta de lixo..... 17
1.2.5	Densidade demográfica e caracterização dos moradores 18
1.2.6	Sistema viário 21
1.2.7	Localização 21
1.2.8	Construções 21
1.2.9	Aglomerados em área urbana 24
1.2.10	Aglomerados em área Rural 25
1.3	Conceituando o termo “favela” 26
2	DEFINIÇÕES 28
3	CONCEITOS BÁSICOS 31
3.1	Definição de fogo 31
3.2	Definição de incêndio:..... 31
3.3	Componentes do fogo: 31
3.3.1	Combustível:..... 32
3.3.2	Comburente: 35
3.3.3	Calor: 35
3.3.4	Reação em cadeia: 36
3.4	Transmissão de energia 36
3.4.1	Propagação do calor..... 36
3.4.2	Formas de propagação do calor 36
3.4.3	Propagação do fogo 38
3.5	Evolução de um incêndio 38
3.5.1	Fase inicial..... 39
3.5.2	Fase de aquecimento..... 39
3.5.3	Fase de extinção..... 41
3.6	A carga de incêndio..... 42
3.7	Efeitos da Fumaça 42
3.7.1	Gases resultantes da combustão..... 44
3.7.2	Riscos mais comuns da fumaça 48
3.7.3	Princípios da movimentação da fumaça 49
3.7.4	Movimentação da fumaça em prédios baixos 50
3.7.5	Movimentação da fumaça em prédios altos..... 51
3.7.6	A influência da ventilação 51
3.8	Efeitos do calor no homem 52
3.8.1	Queimaduras..... 52
3.8.2	Desidratação 52
3.8.3	Morte 52
3.9	Métodos de Extinção do Incêndio..... 53
4	COMBATE A INCÊNDIOS 54
4.1	Fases do atendimento à emergência 54
4.1.1	Fase preventiva..... 55
4.1.2	Fase assistencial..... 56

4.1.3	Fase recuperativa	56
4.1.4	Fase de socorro	57
4.2	Procedimentos iniciais na fase de socorro.....	58
4.2.1	Deslocamento para o local do combate a incêndio em habitação precária	58
4.2.2	Estacionamento da viatura e sinalização.....	58
4.2.3	Posto de Comando (SICOE)	60
4.2.4	Segurança do local.....	60
4.3	Procedimentos durante o combate ao incêndio	62
4.3.1	Análise da Situação.....	62
4.3.2	Salvamento e resgate	64
4.3.3	Isolamento	68
4.3.4	Confinamento	68
4.3.5	Extinção do incêndio	68
4.3.6	Ventilação:.....	70
4.3.7	Proteção de Salvados	71
4.3.8	Rescaldo	72
4.4	Procedimentos gerais na ocorrência.....	73
4.4.1	Comunicações operacionais.....	73
4.4.2	Pessoal empregado	73
4.4.3	Viaturas empregadas.....	74
4.4.4	Materiais e equipamentos operacionais	74
4.4.5	Apoio de órgãos afins	75
4.4.6	Conferência dos materiais.....	77
4.4.7	Elaboração do relatório.....	77
4.5	Exemplo Prático	78
5	<i>CONTROLE DOS RESULTADOS</i>	79
6	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	80
7	<i>ANEXOS.....</i>	84
7.1	Anexo I - Lista de siglas e abreviaturas	84
7.2	Anexo II - Roteiro de PPI.....	86
7.3	Anexo III - PPI Planilha de Levantamento de Dados	87
7.4	Anexo IIII – Características das linhas de ataque	88

Índice das tabelas.

Tabela 1 - Evolução populacional de favelados no município de São Paulo.	13
Tabela 2 - Divisão regional da Sup. Habit. Pop, (HABI) da PMSP. Fonte: Censo Demográfico IBGE 2000. Elaboração CEM	15
Tabela 3 - Aglomerados Urbanos - Fonte IBGE Censo 2000.	24
Tabela 4 - Aglomerados Urbanos - Fonte IBGE Censo 2000.	24
Tabela 5 - Aglomerados Rurais - Fonte: IBGE Censo 2000	25
Tabela 6 - Aglomerados Rurais - Fonte: IBGE Censo 2000	25
Tabela 7 - Efeito do Monóxido de Carbono no organismo humano.	45
Tabela 8 - Efeitos dos gases resultantes da combustão no organismo humano.	46

Índices de Figuras

Figura 1 - Aglomerado urbano.....	7
Figura 2 - Favela Heliópolis - Fonte: SEHAB/HABI.....	8
Figura 3 - Favela Itaoca. Fonte: SEHAB-HABI	8
Figura 4 - Favela em encosta de morro.	10
Figura 5 - Bombeiros a postos. Acervo do Grupo de trabalho	11
Figura 6 - Mapa de Favelas no Município de São Paulo - Fonte: SEHAB/HABI.....	12
Figura 7 - Vista de uma favela paulistana.....	14
Figura 8 - Favela paulistana. Fonte: acervo particular.....	16
Figura 9 - Favela em beira de córrego. Fonte: PMESP/CB	16
Figura 10 - Favela Jardim Damasceno. Fonte: SEHAB/HABI	16
Figura 11 - Instalações elétricas clandestinas Fonte: SEHAB/HABI – 1999.....	17
Figura 12 - Favela do Jardim Damasceno. Fonte: SEHAB/HABI.....	18
Figura 13 – Densidade demográfica. Fonte: PMESP/CB	18
Figura 14 - Favela paulistana.	19
Figura 15 - Favela Peinha. Fonte: SEHAB/HABI.	19
Figura 16 - Densidade demográfica. Fonte: Jacques NML Fotno.....	20
Figura 17 - Corredor de favela. Fonte:.....	21
Figura 18 - Favela sito Rua Marselhesa, 630 - Vila Clementino -	22
Figura 19 - Favela em fase de urbanização. Fonte: PMESP/CB.....	23
Figura 20 - Favela Santa Rita de Cássia - Fonte: SEHAB/HABI	26
Figura 21 – Incêndio em cabos elétricos.	36
Figura 22 - Incêndio em propagação. Fonte: PMESP/CB.....	37
Figura 23-Resultado de Incêndio em núcleo de submoradias, após propagar-se	37
Figura 24 - Curva de Incêndio em função do tempo e temperatura.....	41
Figura 25 - Estágios de desenvolvimento de um incêndio.....	41
Figura 26 - Materiais retirados do interior de um núcleo de submoradias durante incêndio. Fonte: PMESP/CB.	42

Figura 27 - Fumaça expelida durante incêndio em núcleo de submoradias. Fonte: PMESP/CB.	43
Figura 28 - Mecanismo de Extinção do Fogo - Fonte: IT 02/2004 -	53
Figura 29-Viatura Auto Bomba. Acervo do grupo de trabalho.	54
Figura 30-Ação contra incêndio à beira de córrego. Fonte: PMESP/CB. Erro! Indicador não definido.	
Figura 31-Extinção de incêndios em núcleo de submoradias. Fonte: PMESP/CB. Erro! Indicador não definido.	
Figura 32 - Ação de combate a incêndios em encosta. Fonte: PMESP/CB. Erro! Indicador não definido.	
Figura 33-Vias estreitas do núcleo de submoradias.	55
Figura 34 - Bombeiros caminham entre moradias. Fonte: PMESP/CB.....	56
Figura 35 - Exemplos de corredores estreitos em núcleos de submoradias. Fonte: acervo particular. Erro! Indicador não definido.	
Figura 36 – Favela Peinha. Exemplo de obstáculo. Fonte SEHAB/HABI. Erro! Indicador não definido.	
Figura 37 - Bombeiro caminha entre escombros.	57
Figura 38 - Bombeiros a postos em viatura AB. Acervo do grupo de trabalho.	57
Figura 39 - Estacionamento de viatura. Fonte: PMESP/CB.....	58
Figura 40 - Viatura recebendo apoio de outra viatura. Fonte: PMESP/CB.	59
Figura 41 - Cordão de isolamento. Fonte: PMESP/CB.	60
Figura 42-Viatura ABP em deslocamento. Acervo do grupo de trabalho.....	61
Figura 43 - Fogo em habitação precária.	62
Figura 44-Estratégia ofensiva Erro! Indicador não definido.	
Figura 45-Estratégia defensiva. Erro! Indicador não definido.	
Figura 46-Incêndio na Favela do Buraco Quente. 2000. Fonte: J.F. Diório. Imagem vencedora do primeiro lugar do World Press Photo 2005 na categoria notícias gerais. O autor é o repórter fotográfico do Grupo Estado J.F.Diório.	64
Figura 47-Bombeiro equipado para penetração e exploração.	65
Figura 48-Guarnição de bombeiros da viatura AB..... Erro! Indicador não definido.	
Figura 49-Proteção de salvados.	71
Figura 50 - Rescaldo. Fonte: acervo do grupo de trabalho.....	72

Figura 51-Bombeiros efetuando rescaldo. Fonte: Manual de Fundamentos, Cap. 9	72
Figura 52-Comunicação por gestos.	73
Figura 53-Bombeiro coletando dados da ocorrência. Fonte:	76
Figura 54- Bombeiros em sala de aula. Fonte: Acervo do grupo de trabalho	79

INTRODUÇÃO:

Numa análise superficial de dados estatísticos brasileiros¹, chama à atenção a prevalência da população urbana sobre a rural a partir de 1960. De um país predominantemente agrário, com a maior parte da população residente no campo, o Brasil definitivamente ingressou no caminho sem volta de ver suas grandes cidades transformarem-se em pólos de atração demográfica.



Em verdade, tal fenômeno não ocorreu somente em solo pátrio, mas em dimensões mundiais, poder-se-ia dizer, resumidamente, que a migração para centros urbanos se deu em razão da modernização das técnicas agrícolas em substituição à mão de obra humana e animal e do crescimento da indústria e do comércio nas grandes cidades.

Figura 1 - Aglomerado urbano.

Fonte: Ana Paula Bruno

O fluxo migratório sobrecarregou a infra-estrutura das cidades em decorrência do aumento populacional, e uma das principais consequências desse fenômeno foi à escassez de moradias que, em meados da primeira década do século XX, já acusava um déficit habitacional estimado em 6,6 milhões de moradias. Segundo o Ministério das Cidades², no ramo da construção civil as empresas privadas só atendiam a 30% do mercado, pois os 70% restantes da população não tinham renda nem para se candidatar ao crédito disponível para habitação. Dados da mesma época e fonte indicavam que em São Paulo e Rio de Janeiro 50% da população residente moravam ilegalmente.

De acordo com a CEPAL – Comissão Econômica para América Latina e Caribe - no início do século XXI as condições de pobreza e desigualdade social na América Latina faziam com que 44% de sua população vivesse em favelas ou subúrbios com estrutura precária e condições mínimas de sobrevivência³.

Dados do IBGE⁴ indicam que 70% dos domicílios em favelas concentram-se nos maiores municípios do país. Em 2001, 1.269 prefeituras brasileiras (23%) declararam que havia favelas e outros tipos de submoradias em seu município, porém dos municípios que declararam algum tipo de cadastro de favelas, apenas 13% afirmaram possuir. Por esses dados pode-se afirmar que o total de favelas cadastradas no Brasil é de 16.433 com 2.362.708 domicílios. Destes domicílios, 1.654.736 (70%) estão localizados nos 32 maiores municípios do país (com mais de 500 mil habitantes). Todos os 32 grandes municípios declararam que havia favelas em seu território.



Favela Heliópolis - Sacomã

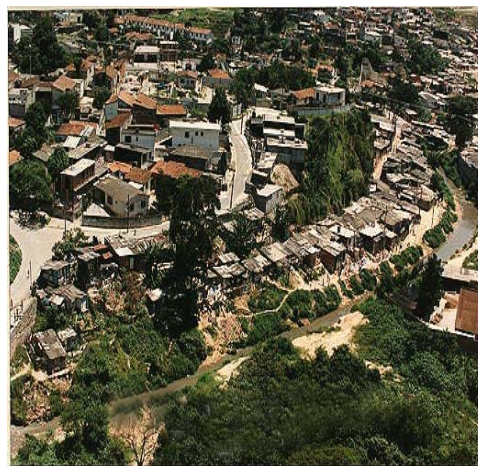
A região Sudeste possui 1.405.009 domicílios distribuídos nas 6.106 favelas cadastradas. Na região, 23% (379 de 1.668) dos municípios disseram haver favelas. Percentualmente, porém, a Região Sul é aquela em que mais municípios declararam possuir este tipo de situação habitacional (30% deles). A região possui 7.077 favelas cadastradas - mais do que o Sudeste - mas o número de domicílios situados nestes locais é bem menor (290.645). O Centro-Oeste é a região em que, percentualmente, menos municípios dizem ter favelas (10%).

Figura 2 - Favela Heliópolis - Fonte: SEHAB/HABI

Nas Regiões Metropolitanas, 79% dos governos municipais informaram que possuíam favelas ou assemelhados; em 56% deles há

cadastro deste tipo de moradia. Na Região da Baixada Santista, todos os municípios declararam possuir favelas e na Região Metropolitana de São Paulo, oito dos 39 municípios declararam que não possuem favelas.

No ranking nacional, a cidade de São Paulo ocupa o primeiro lugar em concentração de favelas (612), seguida do Rio de Janeiro (513), Fortaleza (157), Guarulhos (136), Curitiba (122), Campinas (117), Belo Horizonte (101), Osasco (101), Salvador (99) e Belém (93). O mapa da figura 1 de 1999 informa a proliferação de favelas no Município de São Paulo, onde é possível destacar a grande concentração de favelas na Zona Sul e Norte.



Favela Itaoca (porção central da foto) - Campo Limpo - 1999

A proliferação de favelas no Estado de São Paulo trouxe um incremento nas estatísticas de incêndios, principalmente na Capital, localidade de maior número de favelas cujas medidas preventivas têm pouco senão nenhum alcance na prevenção de sinistros.

Figura 3 - Favela Itaoca. Fonte: SEHAB-HABI

O Manual de desastres da Defesa Civil⁵ enquadra os incêndios em favelas dentro dos incêndios urbanos e rurais, no capítulo dos desastres de natureza social, por estarem relacionados com o baixo nível de desenvolvimento sócio-cultural das populações vulneráveis a estes incêndios e no título dos desastres relacionados com os

ecossistemas urbanos e rurais, porque a intensidade desses incêndios é fortemente dependente do arranjo arquitetônico e urbanístico dos cenários dos desastres, que dificulta o seu rápido controle e extinção.

As dificuldades no controle e na extinção de incêndios em favelas ocorrem, principalmente, devido a: a estrutura em que estão construídas, a grande concentração de material celulósico combustível e a deficiência ou mesmo inexistência da rede de hidrantes. Os barracos são construídos lado a lado, sem obedecer a nenhuma disposição arquitetônica, são cortados por vielas estreitas e tortuosas, que dificultam a aproximação e a manobra dos trens de combate aos incêndios.

Normalmente os incêndios em favelas são causados por:

- Inexistência de medidas de segurança contra sinistros⁶;
- Abundância de material combustível, especialmente de material celulósico, sem um mínimo de espaçamento entre os prováveis focos de incêndios, facilitando a propagação do fogo de forma generalizada;
- Sobrecargas nas instalações elétricas, provocando superaquecimento das fiações, curtos-circuitos e produção de faíscas, provocado, sobretudo, pelo uso rotineiro de “gambiarras e ligações clandestinas” que contribui para agravar o problema;

Ao se examinar as causas profundas dos incêndios, verifica-se que há estreito relacionamento com:

- O baixo nível de desenvolvimento social e cultural das populações vulneráveis.
- O baixo senso de percepção de riscos dos estratos populacionais vulneráveis e, conseqüentemente, uma falta de posicionamento político, sobre o nível de risco aceitável, por parte da sociedade.
- A baixa prioridade relacionada com os estudos dos cenários prováveis destes sinistros, com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade dos ecossistemas urbanos e rurais aos incêndios.

Os incêndios urbanos, atingindo áreas de favelização, ocorrem com grande frequência, em todos os continentes do Mundo. Nos países desenvolvidos, com predominância de climas frios ou temperados, os incêndios urbanos originados nos aparelhos de calefação central ocorrem com relativa frequência, especialmente no início da estação invernal. O recrudescimento dos incêndios, nesta época do ano, relaciona-se com uma manutenção deficiente dos aparelhos de calefação, ao término da estação estival.

Os incêndios também são freqüentes e intensos em países como o Japão, os Estados Unidos e a China, onde a grande maioria das unidades habitacionais é construída com madeira e é rica em materiais celulósicos de fácil combustão.

A ocorrência de incêndios generalizados em bairros superpovoados, especialmente os mais antigos, é proporcionalmente maior e decorre do pouco espaçamento que existe entre as unidades residenciais. Nas favelas e nos bairros periféricos da China e da Índia, as unidades residenciais são contíguas ou com espaçamentos inferiores a dois metros. No Brasil, os incêndios urbanos em bairros pobres, onde predominam cortiços e áreas faveladas, ocorrem com relativa freqüência e costumam ser muito intenso e de difícil controle.



É comum observar Bombeiro valer de suas experiências e de seus conhecimentos adquiridos ao longo de suas gloriosas carreiras para enfrentar o desafio de salvar vidas e extinguir os incêndios em habitações precárias. Como também é comum observar Bombeiro transmitir seus conhecimentos aos integrantes das guarnições, especialmente aos mais jovens, contando apenas com a história de suas ocorrências.

Figura 4 - Favela em encosta de morro.

Fonte SEHAB/HABI.

A complexidade de se trabalhar na extinção de incêndio, no salvamento e no resgate de vidas em núcleos de submoradias localizadas no município de São Paulo, cujas características serviram de base para se estabelecer os parâmetros mínimos de atuação dos bombeiros e têm trazido uma série de dificuldades às guarnições, norteou o comando do Corpo de Bombeiros a determinar estudos para a elaboração deste manual, de forma a ser aplicável a todas as equipes de bombeiros em prontidões que possam vir a atuar em ocorrências de incêndios em habitação precária.

A base de estudos foi encontrada nos manuais de fundamentos, manuais técnicos de bombeiros, estudos de simulados realizados em favelas do município de São Paulo, trabalhos consagrados em monografias, e em muitos outros, de maneira que este manual aplica-se a todos os bombeiros do Estado, pois na maioria das vezes, as habitações precárias apresentam características idênticas, não importando se localizada na Baixada Santista ou no Vale do Paraíba, no Interior ou em alguma Região Metropolitana do Estado.

Desta forma, as informações aqui contidas permeiam os objetivos deste Manual possibilitando aos bombeiros a eficiência no combate a incêndios em habitações precárias de forma a:

- 1) Analisar e interpretar o diagnóstico sobre as favelas de modo a garantir a mínima condição de segurança para a sua atuação;
- 2) Garantir os conhecimentos técnicos e táticos que auxiliem o atendimento de ocorrências de combate a incêndio em habitação precária.

- 3) Propiciar pleno controle sobre os principais riscos à integridade física das pessoas e planejar ações preventivas com base nos princípios educacionais.
- 4) Possibilitar que se estabeleça o plano tático para a atuação operacional nesses locais, definindo responsabilidades, acionando recursos e apoios para a ocorrência.



Resta aos bombeiros a tarefa de debelar os incêndios tão corriqueiros no cotidiano paulistano; assim, conhecendo esse cenário e considerando a probabilidade crescente de uma intervenção, apresenta-se este Manual Técnico de Bombeiro sobre Combate a Incêndio em Habitação Precária.

Figura 5 - Bombeiros a postos. Acervo do Grupo de trabalho

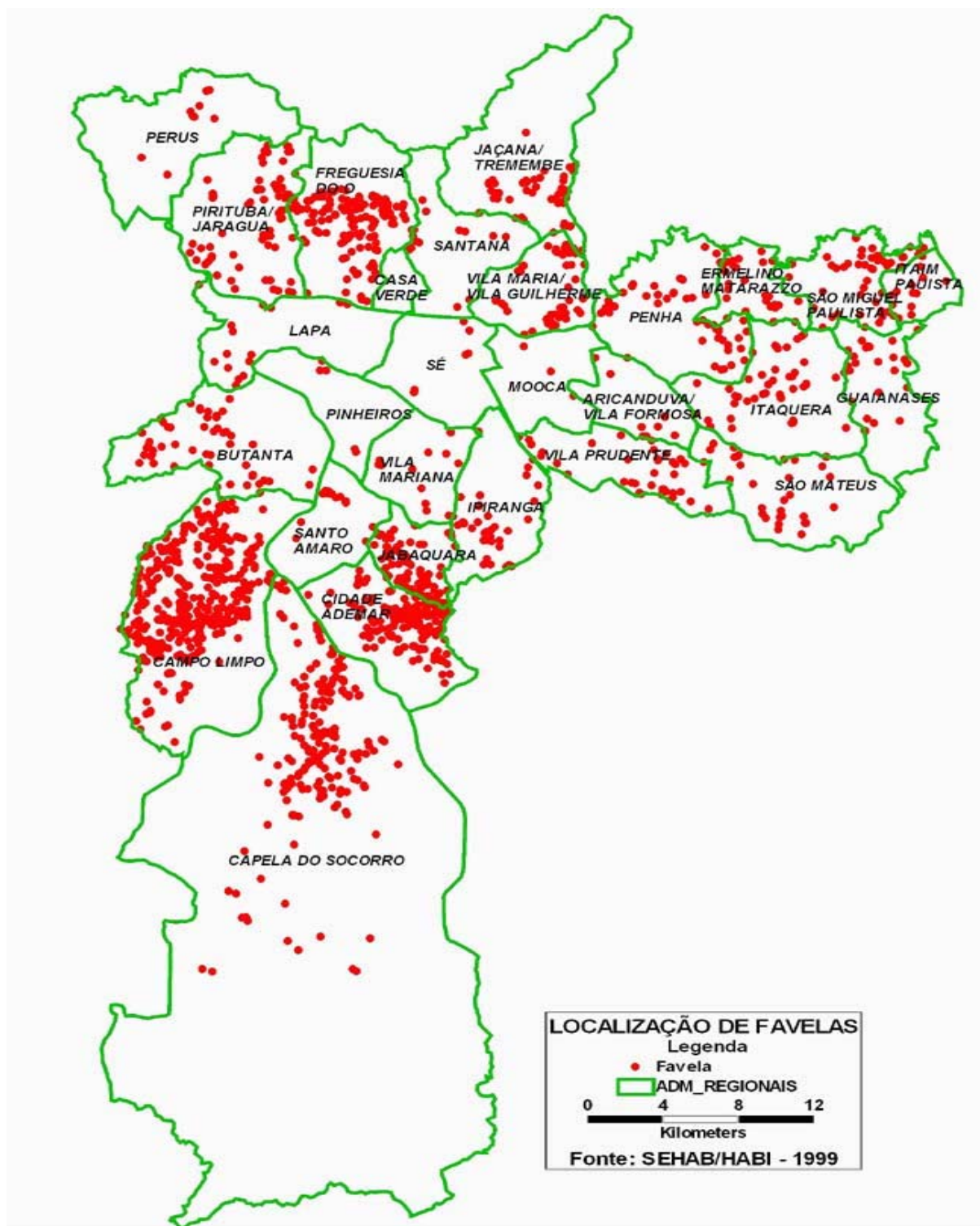


Figura 6 - Mapa de Favelas no Município de São Paulo - Fonte: SEHAB/HABI

1 CARACTERÍSTICAS DAS FAVELAS

No presente capítulo, será estudado a formação e as características das favelas na Região Metropolitana de São Paulo⁷. Muito embora a aplicação deste manual estende-se a todas as guarnições de bombeiros do Estado de São Paulo, é importante caracterizar as submoradias existentes na Grande São Paulo, com a certeza de que o padrão de construção, habitação e riscos aplicam-se a todo o território paulista, assim como as premissas de prevenção e as táticas e técnicas de combate aos incêndios inseridos neste manual:

O município de São Paulo apresenta dados detalhados sobre as favelas das últimas décadas, além de informações censitárias sobre o crescimento de favelas, que podem ser encontrados na Secretaria de Habitação; para os demais municípios da região metropolitana a fonte de dados mais abrangente continua sendo o Censo Demográfico do IBGE⁸.

1.1 O início e crescimento das favelas

As primeiras favelas na cidade de São Paulo apareceram na década de 1940, constituídas basicamente de madeiras: na Moóca (favela do Oratório), Lapa (na rua Guaicurus), Ibirapuera, Barra Funda (favela Ordem e Progresso) e Vila Prudente (na zona leste, existente até hoje). Em 1973/74 a população favelada paulistana não alcançava 72 mil pessoas, cerca de 1% da população municipal.

Ano	População total	Pop. Subnormal (2)	População favelada	% Pop. favelada	Período	Taxa de cresc. aa - favelas	Taxa de cresc. aa - total
1973	6.560.547 ⁽¹⁾	-	71.840 ⁽³⁾	1,1%	-	-	-
1980	8.558.841 ⁽²⁾	375.023		4,4%	1973-80	20,16%	3,00%
1987	9.210.668 ⁽¹⁾	530.822 ⁽⁶⁾	812.764 ⁽⁴⁾	8,8%	1980-87	8,97%	0,82%
³ 1991	9.644.122 ⁽²⁾	647.400	891.673 ⁽⁵⁾	9,2%	1987-91	1,03%	0,51%
2000	10.338.196 ⁽²⁾	896.005	1.160.597 ⁽⁵⁾	11,2%	1991-00	2,97%	0,78%

Tabela 1-Evolução populacional de favelados no Município de São Paulo.

Fontes: (1) Fundação SEADE: 1973, 1987; (2) IBGE: Censo Demográfico 1980, 1991, 2000; (3) PMSP / COBES. Equipe de Estudos e Pesquisas. Favelas no Município de São Paulo. 1973,1980; (4) PMSP. SEHAB. HABI. Div. Téc. de Planejamento. Coord. Inf. Téc. e Pesquisas. Censo das Favelas do Município de São Paulo. 1987; (5) Estimativa CEM; (6) Dados interpolados geometricamente.

Em 1980, a população favelada municipal já alcançara 439.721 pessoas, 5,2% da população municipal e pela primeira vez, os dados do Censo Demográfico computam os favelados como categoria específica.

Novo Censo de Favelas, realizado pela Prefeitura Municipal em 1987, encontrou o total de 812.764 moradores em favelas no município, 8,9% da população municipal, em mais de 150 mil domicílios. Em 1991, dados do Censo Demográfico fornecem 585 favelas, com 146.892 domicílios e 711.032 pessoas.

Em 1992, de acordo com a Prefeitura, a cidade teria mais de um milhão de favelados, distribuídos em 1805 assentamentos, ou 11.3% da população municipal. Entre 1987 e 1992 formaram-se 236 novos aglomerados e 36 foram removidos. Em 1993, a FIPE (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas) realizou nova contagem de favelas e computou-se 1,9 milhões de favelados, 19,8% da população municipal em 378.683 domicílios.



Figura 7 - Vista de uma favela paulistana.

Fonte: Acervo particular

A diferença entre os indicadores decorre da metodologia empregada no cálculo, onde, por exemplo, o IBGE não considera favela o aglomerado com menos de 51 barracos; porém, os dados estatísticos apenas comprovam o que transeunte que anda por São Paulo nota a olho nu: o aumento considerável de barracos e de favelados, as calçadas invadidas por barracos e sem-tetos, os terrenos públicos ou privados invadidos, o adensamento indiscriminado de bairros clandestinos e as construções se verticalizando com seus barracos, antes em madeiras, sendo gradativamente substituídos por moradias de alvenaria em um, dois ou três pavimentos toscos.

Contudo, as distintas fontes atestam o aumento da população favelada: pelo IBGE, a taxa de crescimento dos favelados foi de 7,07% ao ano, entre 1980 e 1991, uma taxa bem maior que a taxa de crescimento da população total no período, que foi de 1,16% ao ano. Parece ser consenso entre os estudiosos do tema que foi nas três últimas décadas do século, sobretudo na década de 90, que as favelas se espalharam no tecido urbano e se adensaram.

Segundo notícia veiculada em *O Estado de São Paulo*⁹, “um dos bairros mais luxuosos e tradicionais da cidade, o Morumbi, zona sul, convive com uma realidade cruel: a população favelada representa 47,7% do total de moradores. As ruas que dividem os dois mundos são tênues e, cada vez mais, os imóveis de alto padrão se aproximam dos barracos”.

Apenas como exemplo, no bairro do Morumbi, em São Paulo, coexistem três favelas em meio às suntuosas residências. A maior é a do Real Parque, onde moram cerca de 16 mil pessoas - três mil em apartamentos do Cingapura. Na comunidade do Panorama, são cerca de dois mil habitantes. A menor é a de Porto Seguro, com 1,5 mil moradores. A região se localiza numa das áreas mais valorizadas do bairro - o Jardim Morumbi, onde a população carente que mora no Bairro do Morumbi, em São Paulo-SP, corresponde a 1,83% do total de moradores das favelas da capital.

1.2 Infra-estrutura das favelas

Para análise deste item, conta-se com informações do Censo Demográfico de 1991 e da pesquisa FIPE-SEHAB de 1993. Embora as estimativas para o total populacional difiram bastante, por razões relativas ao conceito e a forma de mensuração, os resultados dos quesitos de moradia e infra-estrutura se aproximam, não chegando a mudar a análise e conclusões.

HABI	CENTRO	LESTE	NORTE	SUDESTE	SUL
Nºde favelas	29	294	395	193	1.107
%domicílios com água	98,3	96,1	93,9	97,7	96,1
%domicílios com esgoto	12,7	35,7	50,2	58,3	54,1
%domicílios com coleta de lixo	38,0	91,3	82,0	84,5	79,0
%pessoas analfabetas	17,2	15,7	15,2	14,8	15,0
%chefe de 0 a 3 anos de estudo	39,8	38,3	37,5	38,4	38,7
%chefe de 0 a 3 SM	77,0	74,0	74,0	71,2	72,8
%chefe de 3 a 5 SM	13,7	17,1	18,1	17,8	18,7
%chefe de 5 a 10 SM	5,4	6,8	7,8	9,0	7,7
%pessoas de 0 a 14 anos	38,5	35,6	36,1	34,4	35,3
%pessoas de 65 anos ou mais	1,2	1,8	1,8	1,9	1,5

**Tabela 2-Divisão regional da Sup. Habit. Pop. (HABI) da PMSP. Fonte: Censo Demográfico IBGE 2000.
Elaboração CEM**

O abastecimento de água no município paulistano é de 97,4% com abastecimento adequado. A energia elétrica atende a 99,9% dos domicílios. Na periferia existem 20 mil casas com abastecimento por poço, sendo 17 mil no anel periférico. As condições de saneamento do município central são melhores que as da região metropolitana como um todo, mas quase 7% dos domicílios da capital têm instalações sanitárias coletivas (6,31%) ou não as tem (0,57%). A situação dos domicílios no anel periférico é mais precária, com 7,7% das suas casas com instalação sanitária coletiva.

Os destinos dos dejetos e as condições sanitárias pioram visivelmente do centro para a periferia. No anel periférico 8% das casas utilizam fossa negra e 7,5% jogam os dejetos diretamente em valas e vias hídricas. São Paulo apresenta-se assim com uma estrutura urbana fragmentada: vão existir espaços fortemente segregados, onde a presença seja da população de alta renda e alta qualificação profissional, seja da população de baixa renda e precária qualificação profissional, é pouco permeada por elementos de outras camadas sociais. Na periferia domina a pobreza e a falta de infraestrutura, com algumas áreas onde já penetra uma classe média. E é nesta periferia onde se localizam preferencialmente as favelas.

O dano ambiental provocado pelo aglomerado é considerável: ocasiona poluição dos mananciais, deterioração da cobertura vegetal, aumento da erosão, etc. Levantamento de 1990 mostra que 50,7% das favelas, com 71,9% dos domicílios favelados situam-se à margem de córregos; destas, 6,8% das favelas, com 17,9% dos domicílios favelados da capital, são sujeitos a inundações periódicas. Este dado mostra o risco específico para a população favelada; o risco para a comunidade como um todo, de perda da capa vegetal, de contaminação dos mananciais e de impermeabilização do solo é ainda maior; os danos à vida humana e aos patrimônios móveis dos favelados são extremamente altos se considerar os riscos de incêndios a que estão sujeitas.

Um olhar de perto capta as especificidades de uma favela: casas menores muitas vezes em madeira, densidade domiciliar maior, saneamento precário, lixo e entulho amontoados, caminhos tortuosos e estreitos que dificultam o acesso e abandono do local, ausência de áreas coletivas, situação em áreas de fundo de vale ou de grande declividade ou à beira de córrego, maior proximidade entre as moradias com aberturas que facilitam a propagação do calor e das chamas, construções precárias em alvenarias e com alta carga de incêndio que dificulta os trabalhos de extinção do fogo.

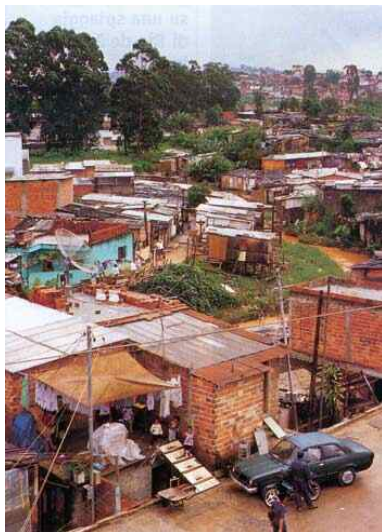


Figura 8 - Favela paulistana. Fonte: acervo particular.

Os dados apresentados serão importantes nas análises operacionais dos comandantes de socorro por ocasião do planejamento e emprego das táticas de combate ao fogo, haja vista que qualquer bombeiro poderá ser surpreendido na ocorrência e se acidentar das mais diversas formas, tais como: cair em córregos (ver figura 5) com alta contaminação de dejetos, sofrer descarga elétrica, intoxicar-se com a fumaça, sofrer queimaduras por contato com objetos em chamas lançados durante o incêndio, etc.

1.2.1 Rede pública de esgotos:



A maior parte das favelas lança o esgoto doméstico diretamente no solo ou em córregos: metade das moradias, segundo o censo do IBGE e 3/4, segundo dados da FIPE, muito embora o percentual de domicílios ligados à rede pública de esgotos tenha crescido de menos de 1% em 1973 para 26% em 1991.

Figura 9 - Favela em beira de córrego. Fonte: PMESP/CB

A melhora domiciliar dos serviços de água e luz nas favelas, não inibiu a presença de fossas e córregos que servem de coletores de lixo e se constituem de sérios obstáculos aos trabalhos das guarnições de bombeiros, com riscos substanciais à integridade física, principalmente, aqueles vinculados a quedas.

Figura 10 - Favela jardim Damasceno. Fonte: SEHAB/HABI



Jardim Damasceno - Zona Norte - fev/1999

1.2.2 Energia elétrica

Segundo os dados de 1991, 99,6% das casas faveladas possui energia elétrica. O número de residências sem medidor é alto (46,2%), embora, no anel periférico, apenas 15,6% das casas não tinham medidor. Por este dado nota-se a grande incidência de ligações clandestinas, os famigerados “gatos”, o que por si só já é fator de risco de sobrecarga na rede e conseqüente queima de equipamentos eletro-eletrônicos, podendo ignizar os materiais combustíveis presentes no local ou ser causa de choques elétricos às guarnições.



Nem sempre o corte de energia no bairro atingirá a toda a área incendiada, pois as ligações clandestinas podem ter origem de diversas fontes ou redes. Portanto, os bombeiros devem precaver-se de acidentes com descargas usando o equipamento de proteção individual.

Figura 11 - Instalações elétricas clandestinas
Fonte: SEHAB/HABI – 1999.

1.2.3 Água encanada

A água encanada também chegou às favelas de forma clandestina: se, em 1980, apenas 15% das casas possuíam água encanada, os resultados do Censo de 1991 mostram que esta porcentagem subiu para 89,6%. A água encanada fornecida pelo serviço público de água potável era de 22,6% em 1980. Em 1991, representava 85,2% (dados do Censo), e 64,2% em 1993, segundo os dados da FIPE. A diferença entre a pesquisa de 1993 e o Censo de 1991 deve ser conseqüência do IBGE computar apenas os resultados de favelas com mais de 51 unidades.

Surpreendentemente, a proporção de moradias ligadas à rede pública de água potável era maior nas favelas que no anel periférico como um todo, onde 75% das casas estavam ligadas à SABESP.

1.2.4 Coleta de lixo

O problema do lixo é um dos mais sérios em favelas devido a grande densidade demográfica (em torno de 400 habitantes por hectare) e o traçado irregular das vielas, dificultam os serviços tradicionais de coleta. Quando se visita uma favela verifica *containers* cheios de lixo extravasando; porém, o favelado, em princípio, não foi



excluído da melhoria da coleta: se em 1973, apenas 15,1% das casas tinham coleta pública regular, esta proporção subiu para 63,8% em 1991(88,4% pela FIPE, em 1993).

Em São Paulo, a coleta regular costuma se dar três vezes por semana. Na favela, seria necessária menor periodicidade.

Na favela Ladeira dos Funcionários, no Rio de Janeiro, por exemplo, há coleta diária em dois horários. Foi a forma encontrada para garantir a limpeza de uma área extremamente densa.

Figura 12 - Favela do Jardim Damasceno. Fonte: SEHAB/HABI.

Nota-se que o lixo e o entulho marcam a paisagem das favelas paulistana e o lixo acumulado sempre será considerado um grave fator de risco as atividades dos bombeiros, tanto pelo princípio de incêndio, quanto pelo resíduo tóxico provocado pela exposição às fumaças.

1.2.5 Densidade demográfica e caracterização dos moradores

A densidade demográfica das favelas paulistanas foi calculada, em 1987, em 446,2 habitantes por hectare, bem mais alta que a do município como um todo, que era de 70,8 em 1987 e 115,9 em 1996, resultando em um tapete horizontal sem infraestrutura adequada, num urbanismo de má qualidade com grandes riscos de acidentes, enchentes e incêndios.

Na composição “racial” dos moradores em favela, predominam a cor preta ou parda, na maioria, migrantes de regiões pobres do Brasil. A proporção de pretos e pardos nas favelas alcança 53%, quando para o município como um todo era de 29,8% em 1991, e para o anel periférico era de 41,4%. Entre os chefes de família favelados em 1991, mais de 80 % não são naturais do município. Esta proporção é superior à do município como um todo (59,8%) e à do anel periférico (65,7%). Esses migrantes são oriundos principalmente do Nordeste: entre a população favelada, em 1991, 73,7% dos migrantes eram procedentes do Nordeste; em 1996, a proporção alcançou 69,4%.

Assim, os favelados são primordialmente migrantes, embora não sejam migrantes recentes e a proporção de migrantes nas favelas estar diminuindo. O tempo de permanência nas favelas aumenta o que contribui para uma mudança no perfil populacional. Hoje não é raro se encontrar duas ou mesmo três gerações morando numa favela.



Convém esclarecer que a proporção de migrantes diminuiu na década de 90, para o município como um todo. Em 1991, 26,6% da população estava em São Paulo há menos de cinco anos; já em 1996, apenas 5,1%.

Figura 13 – Densidade demográfica. Fonte: PMESP/CB

Quanto à renda, observa-se que ela decresce ao se comparar os três subconjuntos: total municipal, anel periférico e favela. A renda média da população acima dos 10 anos era de 4,49 salários mínimos para a população municipal em 1991, enquanto que a da população residente no anel periférico foi de 3,34 salários mínimos e a da população favelada não alcançava 2 salários mínimos (1,96). Representando a população no extremo inferior da hierarquia dos rendimentos, na favela havia 36,8% da população com menos de dois salários mínimos. A população favelada paulistana₁₈

caracteriza-se, dessa forma, por ser a mais pobre em termos de rendimento monetário. Qualquer que seja a localização da favela na trama urbana, os favelados são igualmente pobres.

Em relação à escolaridade, os dados evidenciam uma profunda diferença de perfil entre os residentes na favela, no anel periférico e no município como um todo. A proporção de analfabetos na favela é elevada: 26% em 1991, quando no anel periférico foi de 13,5% e na população municipal, de 10,5%.

Em relação ao perfil sócio-ocupacional dos chefes, observa-se uma profunda diferença entre os três universos de análise: a proporção dos chamados subproletários (domésticos, ambulantes, biscateiros) é nitidamente maior entre chefes favelados (13% entre os chefes ocupados, quando no anel periférico era de 6,9% e no município como um todo, de 5,4%).



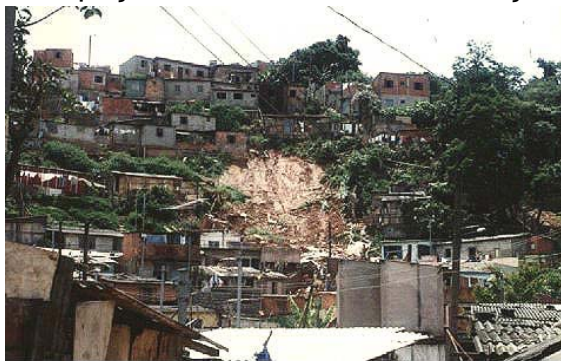
Figura 14 - Favela paulistana.

Fonte: acervo particular.

De outro lado, surpreende a cifra que 63,3% da população ocupada favelada possui carteira de trabalho assinada, percentual maior que no município como um todo (62%) e semelhante ao do anel periférico (64%).

Entre favelados de São Paulo e dos municípios do ABCDM, a renda e escolaridade assemelham-se, mas vai existir forte diversidade quanto ao tipo de ocupação. Entre os chefes ocupados da capital, 13% pertenciam ao subproletariado e 39% ao proletariado secundário; no ABCDM, são 5,6% do subproletariado e 56% do proletariado secundário.

O espaço da favela tem uma relação de integração com o espaço do entorno, não constituem um mundo social à parte. A existência de favelas parece ser a expressão espacial das notórias desigualdades que marcam a sociedade brasileira, nela estão os mais jovens, os não brancos, e os de menor escolaridade.



Favela Peinha - Campo Limpo - 1991

Figura 15 - Favela Peinha. Fonte: SEHAB/HABI.

Entretanto, seu aumento não pode ser atribuído a um aumento equivalente de pobreza e de migração.

Segundo Rocha (1998), a proporção de pobres na metrópole em 1990 era de 22%, e a de indigentes, 4,7% em 1990, semelhantes às proporções encontradas em 1981. Se as favelas não estão crescendo por migração; se a pobreza, embora grande, também não está crescendo na mesma proporção, como, porque e de que forma crescem as favelas? Há indícios fortes apontando para a mobilidade residencial dentro da própria área metropolitana.

Como se viu, a favela é hoje local menos precário que há duas décadas. É habitada por trabalhadores empregados, não por lumpens; tem certa infra-estrutura, suas casas são predominantemente de alvenaria, enfim, integram-se ao espaço urbano, seus moradores são trabalhadores pobres que produzem e consomem e que não

encontram na metrópole local acessível de moradia no mercado formal. Sobra para eles, a ocupação de terras públicas ou privadas.



Fig. 1. Favela no Rio de Janeiro.

Concluindo, o favelado integra a camada com rendimentos mais pobres, menor escolaridade e maior proporção de subproletários no município, mas sua população tem emprego formal em proporção equivalente à população municipal. A população favelada não é um enclave separado. Incorpora-se ao mundo econômico.

Os favelados são consumidores de produtos industriais novos ou usados, e consumidores de serviços. O contraste entre a pobreza do aspecto exterior e a relativa abundância de objetos no ambiente interno é espantoso: além do fogão, o refrigerador aparece em 76% dos domicílios favelados, a televisão colorida em 32%, a TV preta e branca em 56%. Mesmo máquina de lavar roupa, microondas, máquina de lavar pratos e computador já aparecem nas casas das favelas; daí se encontrar nas favelas alta carga de incêndios provenientes de móveis e eletros-domésticos.

1.2.6 Sistema viário



Além da densidade, na favela há um estranho sistema viário composto por ruas estreitas e tortuosas, vielas e becos, escadas improvisadas, estranhos ângulos nos caminhos de pedestres, becos sem saída, enfim, um sistema onde o automóvel não tem lugar, o que, sem dúvidas, constitui-se de riscos extremos aos serviços de combate a incêndios.

Figura 17 - Corredor de favela. Fonte:
Acervo do grupo de trabalho

1.2.7 Localização

Enquanto a paisagem das favelas cariocas predomina o morro, nas favelas paulistas são comuns construções de barracos sob pontes e viadutos, às margens de córregos, ao longo de avenidas e estradas de ferro e em terrenos baldios, públicos ou particulares. O mapa da figura 6 mostra o aglomerado urbano de submoradias na cidade de São Paulo onde se pode constatar a maior presença de favelas na Zona Sul da capital.

A Secretaria de Habitação mantém um mapa digitalizado com a localização de todas as favelas da cidade, que pode ser acessado pelo seguinte endereço eletrônico: <http://www.prefeitura.sp.gov.br>.

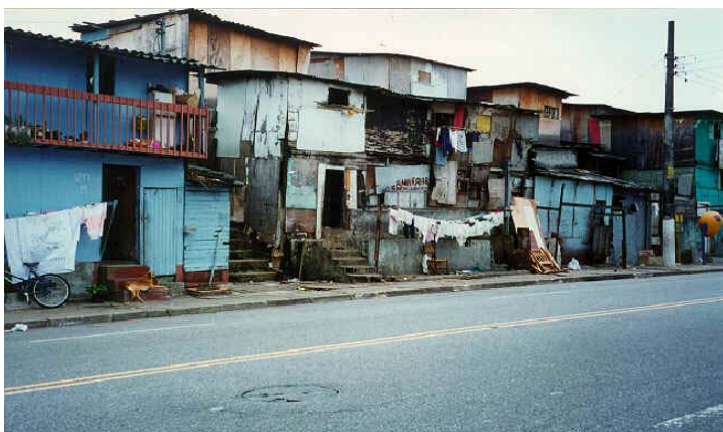
No município de São Paulo as favelas concentram-se nas zonas sul e norte (vide figura 1), principalmente nas áreas de proteção ambiental, junto às represas, na zona sul, e nas encostas da serra da Cantareira, no norte. Os quadrantes sul e norte agregam 72,2% das moradias faveladas municipais.¹⁰

No espaço metropolitano as favelas concentram-se de forma heterogênea: na capital (61%), no ABCDM (Santo André, São Bernardo, São Caetano, Diadema e Mauá) (22,4%), em Osasco (6,1%) e em Guarulhos (4,9%). Foram constituídas, em geral, por ocupações espontâneas, mas também existem a partir de ocupação coletiva organizada. Divergem quanto aos aspectos de infra-estrutura e dos domicílios. Divergem fortemente quanto à tipologia espacial.

No geral existem quatro tipos de favelas: as com predominância de ocupações agrícolas (na periferia metropolitana), as chamadas “superiores”, com presença de classe média e empregados de nível superior (apenas duas áreas, em São Paulo, no Butantã), as favelas proletárias (com predominância de proletariado secundário, sobretudo no ABCD, Mauá, Osasco e Guarulhos) e as “populares” (com predominância de subproletariado, muito presentes na capital).

1.2.8 Construções

A maioria das moradias novas são casas de madeira, com coberturas de telhas de fibro-cimento, amianto ou folhas de zinco, fixadas com pregos ou parafusos diretamente sobre as estruturas, também, de madeira, com um ou dois cômodos, no máximo.



Em favelas mais antigas as construções assemelham-se às da periferia com casas de alvenaria, sem revestimento, em constante construção e ampliação. Já em favelas mais estruturadas, o mimetismo entre elas e as casas das ruas próximas impressiona.

Figura 18 - Favela sito Rua Marselhesa, 630 - Vila Clementino -

São Paulo / SP. Fonte: UNIFESP

Uma favela urbanizada dificilmente consegue assegurar um sistema de ventilação e iluminação adequadas e nem sanitárias, muito menos de sistemas de contra incêndios. Cada moradia é considerada residência unifamiliar e, como tal, não é abrangida pelas exigências contra incêndios estabelecidas pela norma em vigor. O problema é grave e não se esgota com a colocação de infra-estrutura mínima que promova a proteção adequada contra incêndios, pois cada conglomerado urbano está em constante mutação e muitas permanecem na ilegalidade.

O que continua catastrófica é a generalização de um princípio de incêndio que se propaga de um barraco a outro com uma grande velocidade, tornando difícil à ação dos bombeiros no trabalho de controle e extinção do sinistro.



Loteamento em encostas.

Figura 19 - Favela em fase de urbanização. Fonte: PMESP/CB.

1.2.9 Aglomerados em área urbana

Localidade	Casa isolada ou cond. residencial	Casa em conj popular aglomerado	Casa em aglomerado subnormal	Apto isolado ou de condomínio
Brasil	20.835.460	1.729.773.	1.437.860	2.466.343
Sudeste	10.679.276	669.232	775.941	1.604.588
São Paulo	5.914.333	383.075	339.606	694.495

Tabela 3 - Aglomerados Urbanos - Fonte IBGE Censo 2000.

Localidade	Apto conjunto residencial popular	Apto aglomerado subnormal	cômodo
Brasil	486.506	17.289	184.037
Sudeste	292.080	12.767	97.120
São Paulo	136.856	1.038	48.675

Tabela 4 - Aglomerados Urbanos - Fonte IBGE Censo 2000.

1.2.10 Aglomerados em área Rural

Localidade	Casa isolada ou condomínio	Casa em conj popular	Casa ou apto subnormal	Apto isolado ou de condomínio
Brasil	7.265.978	146.417	120.241	13.131
Sudeste	1.629.105	33.583	10.421	1.444
São Paulo	494.713	17.083	6.079	448

Tabela 5 - Aglomerados Rurais - Fonte: IBGE Censo 2000

Localidade	Apto conjunto residencial popular	Apto aglomerado subnormal	cômodo
Brasil	23.120	376	8.184
Sudeste	12.912	29	1.911
São Paulo	12.459	14	697

Tabela 6 - Aglomerados Rurais - Fonte: IBGE Censo 2000

1.3 Conceituando o termo “favela”

Com relação ao termo *favela* pode-se afirmar que a palavra tem origem controversa. Uma das explicações apresentadas pelos historiadores é a de que *favela* era o nome de uma planta da caatinga nordestina. Como consta que os combatentes de Canudos no regresso ao Rio de Janeiro construíram barracos na encosta do morro localizado atrás do Ministério da Guerra, para aguardar o pagamento dos soldos, e tal acampamento se assemelhou aos armados nas proximidades do Arraial de Canudos, por isso passaram a ser conhecido pelo mesmo nome: “Morro da Favela”.

Figura 20 - Favela Santa Rita de Cássia -
Fonte: SEHAB/HABI

O dicionário Aurélio¹¹ conceitua favela como “conjunto de habitações populares toscamente construídas (por via de regra em morros), desprovidas de recursos higiênicos”.



Favela Santa Rita de Cássia - Penha - Zona Leste

Segundo a SECRETARIA DA HABITAÇÃO DE SÃO PAULO (1988), "entende-se por favela um conjunto de moradias construídas de madeira, zinco, lata, papelão e mesmo alvenaria, caracterizada por sua inadequação e precariedade, em geral distribuídas desorganizadamente em terrenos cuja propriedade individual do lote, não é legalizada para aqueles que o ocupam, possuindo no mínimo, duas unidades habitacionais no mesmo lote".

Já o IBGE considera favela um aglomerado subnormal e, como tal, a comunidade precisa possuir várias características. Uma delas é ter no mínimo 51 casas. A maioria das unidades habitacionais da área também não pode possuir título de propriedade ou documentação recente (obtida após 1980). É necessário ainda que tenha pelo menos uma das seguintes características: urbanização fora dos padrões (vias de circulação estreitas e de alinhamento irregular, além de construções não regularizadas por órgãos públicos); e precariedade de serviços públicos (a maioria das casas não conta com redes oficiais de esgoto e de abastecimento de água e não é atendida por iluminação domiciliar). IBGE aglomerado subnormal – favela.

O que caracteriza um aglomerado sub normal, uma ocupação desordenada é que, quando da sua implantação, não houve a posse de terra ou título de propriedade¹².

A fim de não atribuir nenhum sentido pejorativo aos habitantes e nem dar preferência para uma ou outra conceituação, o termo *favela*, que se evitará, doravante, utilizar neste manual, será tratado como núcleo de submoradias e o termo *barraco* como habitação precária.

Assim, conhecendo esse cenário e considerando a probabilidade crescente da intervenção de bombeiros em prestar serviços próprios apresenta-se este Manual Técnico de Bombeiro sobre Combate a Incêndios em Habitação Precária.

Para efeito deste manual entende-se como habitação precária a que integra núcleo de submoradias, que em sua criação não observou os padrões urbanísticos e o zoneamento municipal, nem se valeram dos parâmetros estabelecidos pela construção civil convencional.

Esclarecendo um pouco mais esse conceito, não se preocupou com a habitação precária isolada, cujas técnicas de combate a incêndio padrão são suficientes, mas necessariamente, com aquelas que integram os núcleos de submoradias, que se constituem de residências contíguas com mais de 50 habitações precárias. Também não houve a preocupação com edificações que na sua construção seguiram os padrões urbanísticos e o zoneamento municipal, nem tampouco com edificações que foram construídas originariamente dentro dos parâmetros estabelecidos pela construção civil convencional, mesmo que com o decorrer do tempo tais edificações tenham vindo a se deteriorar e até poderiam receber o adjetivo de “precária”. Para essas, outros manuais e procedimentos auxiliarão as equipes de bombeiros.

Desse modo, o objeto deste manual é o aglomerado de moradia que foi construído de modo improvisado, caótico e não necessariamente de alvenaria.

2 DEFINIÇÕES

Para ampliar os conceitos básicos sobre o combate a incêndio recomenda-se a consulta a NOB nº 03; porém, para maior praticidade, transcrevem-se abaixo os conceitos mais aplicáveis ao assunto deste MTB.

- **ÁREA DE RISCO:** área onde existe a possibilidade de ocorrência de eventos adversos.
- **BENS SINISTRADOS:** qualquer objeto possuidor de valor econômico, danificado em parte ou totalmente pela ação de sinistro.
- **BUSCA:** ato de buscar; pesquisar ou investigar pessoa ou bem em situação de risco ou vitimados. Faz parte das operações de salvamento.
- **CADERNO DE TREINAMENTO:** é um compêndio que contém explicações sobre cada ação descrita no Procedimento Operacional Padrão, de forma detalhada e demonstra como tais ações devem ser executadas. Sua elaboração é necessária quando o Procedimento Operacional Padrão estabelece procedimentos que complementam ações não previstas no Manual de Fundamentos.
- **CALOR:** é o processo de transferência de energia de um corpo a outro exclusivamente devido a diferença de temperatura entre eles.
- **CALOR ESPECÍFICO:** é a capacidade térmica por unidade de massa do corpo.
- **CARGA DE INCÊNDIO:** quantidade de material combustível existente no local passível de alimentar o incêndio e propiciar sua propagação.
- **COMANDANTE DE ÁREA:** Oficial intermediário (1º ou 2º tenente) designado ou de serviço na área de atuação do Grupamento.
- **COMANDANTE DE GUARNIÇÃO:** Praça (sargento) designado ou de serviço no comando de guarnição em diferentes viaturas do CB.
- **COMANDANTE DE OPERAÇÕES DE AÇÕES DO CORPO DE BOMBEIROS:** Oficial designado ou de serviço, que assume o comando da operação no local do sinistro.
- **CONVECÇÃO:** é o processo de transferência de energia na forma de calor através do movimento de matéria e ocorre tipicamente em fluidos. Se uma certa porção de um fluido é aquecida, sua densidade diminui e, com isso, eleva-se por efeito do campo gravitacional e é substituída por fluido mais frio da vizinhança. Assim, formam-se as correntes de convecção.
- **CONDUÇÃO:** é o processo de transferência de energia na forma de calor que ocorre através de um meio material, sob o efeito de diferenças de temperatura, sem transporte de matéria. O excesso de movimento (interno) dos constituintes microscópicos da região aquecida do meio se propaga à região não aquecida enquanto perdurar a diferença de temperatura entre elas.
- **CONDIÇÕES DE RISCO:** Situação a que ficam expostas pessoas e patrimônio à possibilidade de eventualmente ocorrer um fato sinistro.
- **CONFINAMENTO:** conjunto de técnicas para impedir a propagação do incêndio, dentro do próprio prédio, de um ambiente para outro (um andar para outro em primeiro lugar e secundariamente de uma sala para outra).
- **CONTIGÜIDADE DAS EDIFICAÇÕES:** Situação em que diversas construções são edificadas justapostas, ou seja, sem afastamento entre si.
- **DEFESA CIVIL:** conjunto de ações preventivas, de socorro, assistencial e recuperativa, com o propósito de evitar ou minimizar o desastre, procurando, simultaneamente, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade

do convívio social. Em princípio, as ações de defesa iniciam-se pelo Município, seguindo-lhe o Estado e a União.

- **EMERGÊNCIA:** situação crítica e fortuita que representa perigo à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio, decorrente de atividade humana ou fenômeno da natureza que obriga a uma rápida intervenção operacional.
- **EXTINÇÃO:** conjunto de técnicas para interromper a combustão e, por consequência a destruição causada pelo incêndio.
- **HABITAÇÃO PRECÁRIA (BARRACO):** construção de pequeno porte, edificado com diversos tipos de materiais disponíveis e utilizado para fins residenciais.
- **INCÊNDIO:** fogo que escapa ao controle do homem, causando resultados indesejáveis (danos materiais, lesões e morte).
- **INFRA-ESTRUTURA:** Disposição de meios e condições previamente planejadas, prevendo as necessidades de determinada população.
- **ISOLAMENTO:** conjunto de técnicas para impedir a propagação do incêndio de um prédio para outro vizinho.
- **ITINERÁRIO:** Trajeto percorrido por um trem de socorro até o local de uma emergência, quer na ida ou no regresso do atendimento.
- **LEVANTAMENTO DE RISCO:** Relacionamento prévio das condições de determinados locais onde possam, eventualmente, estarem sujeitos à ocorrência de sinistro.
- **LIMITE MÍNIMO DE INFLAMABILIDADE:** É A QUANTIDADE MÍNIMA DE GÁS COMBUSTÍVEL (OU VAPOR) QUE, MISTURADO COM O AR, FORMA UMA MISTURA INFLAMÁVEL.
- **LIMITE MÁXIMO DE INFLAMABILIDADE:** É A QUANTIDADE MÁXIMA DE GÁS COMBUSTÍVEL (OU VAPOR) QUE, MISTURADO COM O AR, FORMA UMA MISTURA INFLAMÁVEL.
- **MAPEAMENTO DE RISCO:** Estudo desenvolvido pela UOp em conjunto com uma determinada empresa, seguido da quantificação e otimização da capacidade de reação disponível de ambas as partes ou oriunda de outras empresas quando necessário, que possibilite o alcance de um êxito ideal ou estabelecido, quando das situações de emergência.
- **MIGRAÇÃO:** Deslocamento desordenado de pessoas, normalmente famílias, para outras regiões com fins de melhorias econômicas e sociais.
- **NÚCLEO DE SUBMORADIA (FAVELA):** Conjunto de aglomerado com diversos domicílios, casebres ou cortiços, na sua maioria carente de infraestrutura e localizada em terrenos não pertencentes aos moradores.
- **OCORRÊNCIA DE BOMBEIROS:** evento que requer a intervenção especializada de bombeiros, em forma de trem de socorro, socorristas e outras providências.
- **PIRÓLISE:** é definida como sendo um processo simultâneo de mudança da espécie química causada pelo calor.¹³
- **PLANO PARTICULAR DE INTERVENÇÃO:** Procedimento particular de atendimento de emergência em locais previamente definidos, elaborado pela UOp do CB, podendo ser em conjunto com alguma empresa ou órgão público.
- **POSICIONAMENTO DAS VIATURAS:** distribuição estratégica de viaturas, no local de ocorrência, que possibilite a intervenção do Corpo de Bombeiros de maneira mais eficaz, integrado ao apoio de outros órgãos.
- **PROTEÇÃO DE “SALVADOS” (SALVATAGEM):** conjunto de técnicas adotadas com o objetivo de reduzir os danos causados pelas ações de combate a incêndio. Estas técnicas devem ser adotadas antes, durante e depois do ato de combate à incêndio.

- **RADIAÇÃO:** é o processo de transferência de energia por ondas eletromagnéticas. Assim, pode ocorrer também no vácuo. As radiações infravermelhas, em particular, são chamadas ondas de calor, embora todas as radiações do espectro eletromagnético transportem energia. Um meio material pode ser opaco para uma determinada radiação e transparente para outra. O vidro comum, por exemplo, é transparente à luz visível e opaca às radiações infravermelhas. Aqui se pode compreender a necessidade de diferentes cores nas roupas de inverno e de verão e como funcionam as estufas.
- **RESCALDO:** conjunto de técnicas para evitar a reignição do incêndio e eliminar fatores de risco nos locais sinistrados, como paredes prestes a cair.
- **SALVAMENTO:** conjunto de técnicas que, neste contexto, servem para salvar vidas.
- **SICER:** Sigla que significa Salvamento, Isolamento, Confinamento, Extinção e Rescaldo. Este mnemônico ajuda o comandante das operações a planejar taticamente o combate ao incêndio. Sendo que há uma ordem de prioridade na sigla na seguinte seqüência.
- **TÁTICA DE BOMBEIROS:** é o emprego das técnicas de bombeiros existentes, de forma lógica e organizada, para obter o resultado esperado no atendimento operacional. Começa com o preparo dos homens no que se refere à sua instrução individual ou coletiva e na distribuição e preparo do material de combate.
- **TREM DE SOCORRO:** conjunto formado por duas ou mais viaturas especializadas, pertencentes ao Corpo de Bombeiros e outros órgãos, equipadas e tripuladas com o objetivo de executar atividades que, por sua natureza, sejam de sua competência.
- **VENTILAÇÃO:** conjunto de técnicas que tem como objetivo controlar a fumaça produzida em um incêndio, impedindo que a mesma provoque propagação e facilitando o acesso e visibilidade do local de incêndio.
- **ZONA INFLAMÁVEL:** É o intervalo compreendido entre o Limite Mínimo e Máximo de Inflamabilidade.
- **ZONA FRIA:** é o local imediatamente anexo a área morna, onde o alcance dos efeitos danosos da emergência não existem. É nesta área que estará o posto de comando, como também todos os suportes necessários para controle da emergência, tendo acesso permitido somente as pessoas e autoridades que tem relação com a ocorrência, mas não atuarão diretamente na intervenção.
- **ZONA MORNA:** é o local imediatamente anexo a área quente, onde o alcance dos efeitos danosos da emergência são minorados, propiciando assim, que sejam locados os equipamentos e pessoal para o suporte da área quente. Estabelece-se nessa área um corredor de controle de acesso e saída de pessoal e materiais.
- **ZONA QUENTE:** é o local imediatamente circunvizinho a emergência, que se estende até um limite que previna os efeitos da emergência às pessoas e/ou equipamentos fora desta área. O acesso ao seu interior deve ser limitado para aquelas pessoas que especificamente vão atender a emergência.

3 CONCEITOS BÁSICOS

As operações de combate a incêndio nos núcleos de submoradias devem ser precedidas de um planejamento prévio consubstanciado no Plano Particular de Intervenção (PPI)¹⁴. Nele devem constar, dentre outros, os principais riscos existentes na área de atuação das UOp, com as respectivas características, vias de acesso, possíveis locais de estacionamento de viaturas de bombeiros e os pontos mais críticos dos núcleos de habitações precárias.

Salienta-se, ainda, que o bombeiro deve ter os conhecimentos básicos necessários ao desempenho da missão para o qual está se dedicando, tais como comportamento do fogo e da fumaça, meios de propagação do calor, riscos possíveis no meio inóspito de um local em chamas, etc, além de conhecer as principais táticas e as técnicas básicas de extinção de incêndio, antes de se aventurar a compor uma guarnição para o combate ao fogo em habitação precária.

Na origem da construção, geralmente a habitação precária é de madeira, mas com o passar do tempo tende-se a consolidar, em algumas partes ou totalmente, a alvenaria. Este dado é importante, pois edificações de madeira, por exemplo, significam maior carga incêndio, maior velocidade de combustão e maior dificuldade de combate por parte das equipes de bombeiros.

As habitações precárias que integram núcleo de submoradias tendem a ter uma área muito pequena, o que também deve ser considerado pela equipe de bombeiros, pois num espaço pequeno pode haver moradias com várias famílias. Normalmente a habitação precária possui somente um pavimento, mas não é raro vermos construções com dois ou mais pavimentos. Como visto, a densidade populacional em um núcleo de submoradias é elevada.

A fim de que o bombeiro entenda o ordenamento e esteja apto a se esmerar na própria instrução convém lembrar que os Manuais Técnicos de Bombeiros (MTB) absorveram as normas contidas nos cadernos de treinamento dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP) e integram, com os manuais de Fundamento e de Fabricantes, um conjunto de manuais derivados das Normas Operacionais de Bombeiros (NOB).

Assim, neste capítulo serão abordados os conceitos básicos que possam nortear as ações dos bombeiros no combate a incêndios em geral e em habitações precárias em particular. Este capítulo tratará de alguns conceitos sobre incêndio, aplicáveis ao combate em habitações precárias.

3.1 Definição de fogo

O fogo pode ser definido como um fenômeno físico-químico onde se tem lugar uma reação de oxidação com emissão de calor e luz.

3.2 Definição de incêndio:

Incêndio pode ser definido como sendo o fogo indesejável, qualquer que seja sua dimensão¹⁵.

3.3 Componentes do fogo:

Devem coexistir quatro componentes para que ocorra o fenômeno do fogo:



3.3.1 Combustível:

Combustível é qualquer substância capaz de produzir calor por meio da reação química. As diferentes composições químicas dos materiais vão fazer com que o fogo, também, se manifeste diferente; porém, há ocasiões em que materiais iguais podem queimar de modo diferente, isso em função da sua superfície específica (o material é o mesmo, mas diferem quanto à área de sua superfície), das condições de exposição ao calor, da oxigenação (concentração de oxigênio no ambiente) e da umidade contida no material.

A maioria dos **materiais sólidos** combustíveis possui uma forma padrão para sua ignição. Em primeiro lugar, o material sólido precisa ser aquecido para produzir vapores combustíveis que, ao se misturam com o oxigênio, até formar a mistura inflamável (explosiva), e na presença de uma pequena chama (mesmo fagulha ou centelha) ou em contato com uma superfície aquecida acima de 500°C, dá surgimento a primeira chama (ignição) na superfície do sólido, a qual fornece mais calor, aquecendo mais materiais e, assim, sucessivamente.

Nos materiais sólidos, a **área específica** é um fator importante para determinar sua razão de queima (a quantidade do material queimado por uma unidade de tempo). Está associado à quantidade de calor gerado e à elevação da temperatura do ambiente. Um material sólido com igual massa e com área específica diferente, por exemplo, de 1 m² e 10 m², queima em tempos inversamente proporcionais; porém, libera a mesma quantidade de calor. No entanto, a temperatura atingida no segundo caso será bem maior.

Há algumas exceções: no caso da madeira, quando apresentada em forma de serragem, com áreas específicas grandes, não se queima com a mesma rapidez de uma madeira apresentada em forma de pó. Esta, por sua vez, pode formar uma mistura explosiva com o ar, comportando-se desta maneira como um gás que possui velocidade de queima muito grande.

A **oxigenação** no ambiente é outro fator de grande importância: quando a concentração de oxigênio no ambiente cai para valores abaixo de 14% de volume, a maioria dos materiais combustíveis existentes no local não mantém a chama na sua superfície; porém, o material continua a produzir calor que poderá causar uma inflamação generalizada ao entrar ar fresco no ambiente.

É conveniente frisar que a concepção estrutural da habitação precária influenciará a concentração ou não de oxigênio no ambiente: em sendo de alvenaria há possibilidade de ocorrer baixa concentração de oxigênio no ambiente e conseqüente redução das chamas; porém, em sendo de madeira, a probabilidade maior é a ocorrência da queima das estruturas e o fogo passar se comportar como fogo ao ar livre, com a ocorrência de grandes labaredas devido à abundância de oxigênio.

A duração do fogo é limitada pela quantidade de ar e do material combustível no local. O volume de ar existente numa sala de 30 m² irá queimar 7,5 kg de madeira, portanto o ar necessário para a alimentação do fogo dependerá das aberturas existentes na sala, mesmo sendo esta localizada numa habitação precária constituída por madeira ou alvenaria.

Vários pesquisadores (Kawagoe, Sekine, Lie)¹⁶ estudaram o fenómeno do fogo, e a equação¹⁷ apresentada por Lie, aplicável ao objeto deste Manual é:

$$V' = a H' B V_m$$

Onde:

V' = vazão do ar introduzido;

a = coeficiente de descarga;

H' = altura da seção do vão de ventilação abaixo do plano neutro;

B = largura do vão;

V_m = velocidade média do ar;

Considerando L o volume de ar necessário para a queima completa de uma determinada quantidade de madeira (por Kg), a taxa máxima de combustão será dada por V'/L , isto é:

$$R = \frac{V'}{L} = \frac{a H' B V'_m}{L}$$

Da taxa de combustão ou queima, segundo os pesquisadores, pode-se definir a seguinte expressão representando a quantidade de peso de madeira equivalente, consumida na unidade de tempo:

$$R = C A_v \sqrt{H}$$

onde:

R = taxa de queima (kg/min);

C = Constante = 5,5 Kg/min m^{5/2};

$A_v = HB$ = área da seção de ventilação (m²);

H = altura da seção (m);

$A_v \sqrt{H}$ = coeficiente de ventilação (Kawagoe) (m^{5/2});

Quando houver mais de uma abertura de ventilação, deve-se utilizar um fator global igual a:

$$\sum A_i \sqrt{H_i}$$

A razão de queima em função da abertura fica, portanto:

$$R = 5,5 A \sqrt{H} \quad \text{para a queima (kg/min);}$$

$$R = 330 A \sqrt{H} \quad \text{para a queima (kg/h);}$$

Esta equação diz que o formato da seção tem grande influência. Por exemplo, para uma abertura de 1,6 m² (2,0 x 0,8 m) teremos:

Sendo:

2,0 m a largura R1 = 7,9 kg/min;

2,0 m a altura R2 = 12,4 kg/min;

Se numa área de piso de 10 m² existir 500 kg de material combustível expresso equivalente em madeira (carga de incêndio específica igual a 50 kg/m²) e a razão de queima, devido à abertura para ventilação, tiver o valor de R1 e R2, então a duração da queima será respectivamente de 40 min e 63 min.

O cálculo acima tem a finalidade de apresentar o princípio para determinação da duração do incêndio real, o qual poderá embasar o comandante de socorro na definição da tática e técnica de combate ao incêndio em submoradias e planejar o uso racional da água a ser aplicada no local, pois na concepção dessas habitações, como visto no capítulo 1, há um grande volume de combustível sólido acondicionado em uma pequena área confinada por paredes, muitas delas constituídas em madeira.

Ao Bombeiro, a concepção das paredes de fechamento dessas habitações, influenciará em muito a decisão de se penetrar ou não no ambiente. As paredes de madeira constituem-se no combustível que irá alimentar o incêndio, as proximidades das habitações facilitarão a rápida propagação do calor e impedirão a progressão do bombeiro para o interior do núcleo das submoradias.

É importante lembrar que para habitações com fechamento em alvenaria, há a possibilidade de ocorrer o *Backdraft*.

Os **líquidos inflamáveis** e **combustíveis** possuem mecanismos semelhantes aos sólidos para se ignizarem. O líquido, ao ser aquecido, vaporiza-se e o vapor se mistura com o oxigênio, formando a "mistura inflamável" (explosiva) que na presença de uma pequena chama (mesmo fagulha ou centelha) ou em contato com superfícies aquecidas acima de 500°C, ignizam-se e aparece, então, a chama na superfície do líquido, que aumenta a vaporização e a chama. A quantidade de chama fica limitada à capacidade de vaporização do líquido.

Os líquidos inflamáveis e combustíveis são classificados pelo seu ponto de fulgor que é definido como a menor temperatura na qual liberam uma quantidade de vapor que, em contato com uma chama, produz um lampejo (uma queima instantânea).

Existe, entretanto, uma outra classe de líquidos denominados instáveis ou reativos, cuja característica é de se polimerizar, decompor ou condensar violentamente ou ainda, de se tornar auto-reativo sob condições de choque, pressão ou temperatura, podendo desenvolver grande quantidade de calor.

A mistura inflamável vapor - ar (gás - ar) possui uma faixa ideal de concentração para se tornar inflamável ou explosiva, e os limites dessa faixa são denominados limite inferior de inflamabilidade e limite superior de inflamabilidade, expressos em porcentagem ou volume.

Estando a mistura fora desses limites não haverá a ignição.

3.3.2 Comburente:

Substância que alimenta a reação química, sendo mais comum o oxigênio presente no ar atmosférico. A sua composição percentual no ar seco, é de 20,99%; os demais componentes são: o nitrogênio com 78,03% e outros gases (CO₂, Ar, H₂, He, Ne, Kr) com 0,98%.

3.3.3 Calor:

Calor é uma forma de energia térmica em trânsito entre corpos a diferentes temperaturas¹⁸. Ele se distingue das outras formas de energia porque, como o Trabalho, só se manifesta num processo de transformação. O calor, por sua vez, pode ter como fonte a energia elétrica, a vela acesa sobre objetos combustíveis, o cigarro aceso, um palito de fósforo aceso jogado alhures, os queimadores a gás, a fricção ou a concentração da luz solar através de uma lente.

Esta energia pode ser medida por meio de unidades, cujas mais comuns são:

- a) British Thermal Units (Btu);
- b) Calorias (cal);
- c) Joules (J).

Esta última é a unidade adotada pelo Sistema Internacional de Unidades (SI).

Um **Btu** é a quantidade necessária de calor para fazer elevar a temperatura de um grama de água em um grau Fahrenheit.

Uma **caloria** é a quantidade necessária de calor para elevar a temperatura de um grama de água em um grau Celsius.

Joule é a quantidade de energia térmica fornecida por um Watt em um segundo. Um Btu é igual a 1,054 Joules e uma caloria é igual a 4,183 Joules. Nem Btu nem caloria são aceitos no Sistema Internacional de Unidades.

3.3.4 Reação em cadeia:

O fenômeno químico da combustão é uma reação que se processa em cadeia, após a partida inicial e é mantida pelo calor produzido durante o processamento de reação. Assim, na combustão do carbono para a formação de Dióxido de Carbono (CO₂), há a seguinte reação: $C + O_2 = CO_2 + 97,2 \text{ kCal./Mol.}$

3.4 Transmissão de energia

3.4.1 Propagação do calor



Todos os corpos possuem certa quantidade de energia interna que, constantemente, migram de um para outro enquanto houver diferenças de temperaturas entre eles.

Desta forma, procuram à manutenção de um equilíbrio térmico até que, estando com a mesma temperatura, cessem a troca de energia.

Figura 21 – Incêndio em cabos elétricos.

Fonte: PMESP/CB.

A esse fenômeno de troca de energia (a energia ao passar de um corpo para outro) dá-se o nome de **calor**. O sentido do calor é sempre do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.

3.4.2 Formas de propagação do calor

O calor gerado no processo de combustão dos materiais durante um incêndio é transmitido por três maneiras distintas: **condução, convecção e radiação**. Este processo induz os materiais expostos a expelirem vapores combustíveis e a se ignizarem continuamente, enquanto houver no ambiente a presença dos três elementos essenciais para o fogo (combustível, comburente e calor), os quais, aliados ao fator da reação em cadeia, manterão o incêndio até se esgotarem um ou mais dos elementos presentes.

- Condução



A condução é o processo de troca de energia que acontece entre os materiais sólidos, quando uma molécula aquecida começa a vibrar com mais

intensidade do que a molécula vizinha podendo transmitir parte desta vibração e, conseqüentemente, gerar o calor.

Figura 22 - Incêndio em propagação.

Fonte: PMESP/CB.

Esse fenômeno acontece mais facilmente quando as moléculas estão próximas umas das outras (como no caso dos sólidos e muito freqüente em núcleos de submoradias), pois o contato entre uma e outra é feito diretamente. Importante ressaltar que no processo uma molécula **conduziu** a energia para a outra sem que nenhuma delas mudasse de lugar dentro do corpo. Não houve transporte de matéria, apenas de energia, gerando o calor por contato de um material com outro.

A propagação de calor por este método é mais notória; quanto melhor condutor for o material (ex. metais), pois o calor se transmite diretamente na matéria ou da molécula para molécula, isto é, sem intervalo entre os corpos.

Tal fenômeno é bastante compreensível quando se segura uma barra de ferro numa das extremidades e coloca a outra junto a uma fonte de calor. Passados alguns minutos percebe-se o aumento de temperatura na extremidade em que se segura a barra.



Figura 23-Resultado de Incêndio em núcleo de submoradias, após propagar-se por habitações precárias . Fonte Kihlmann, G.Guilherme. .

- Radiação

Neste processo a energia se transfere por meio de ondas eletromagnéticas no domínio do infravermelho, não havendo necessidade de meios materiais para que a energia passe de uma região para a outra, como é o caso da condução e da convecção. A energia viaja de

"carona" nas ondas eletromagnéticas. Esta maneira do calor se propagar justifica o porquê do Sol aquecer a Terra e o funcionamento dos aparelhos de Micro – Ondas. Cabe realçar que no primeiro caso entre o Sol a Terra, existe um enorme vazio, e o segundo caso não se vê nada em brasa, contudo os alimentos são aquecidos.

É a forma de transmissão do calor por meio de ondas caloríficas, irradiadas de corpos em chamas. É o caso da transmissão do calor solar para o nosso planeta. O calor é irradiado até encontrar algum obstáculo, quando então começa a ser transmitido por condução. É refletido por superfícies polidas. Sua intensidade é proporcional à temperatura do fogo. Diminui de intensidade à medida que se distancia do fogo.

- Convecção

A diferença de densidade dos gases quentes e frios provoca correntes de ar no ambiente que, encontrando espaços para a propagação no ambiente contíguo, caminhará para ele envolvendo mais matérias combustíveis em redor. Os gases quentes, por serem mais leves, vão ocupando os espaços superiores e levando à ignição os materiais combustíveis que estiverem pelo caminho. O ar mais frio ocupará os espaços inferiores.

Para melhor compreensão desse processo basta imaginar o funcionamento de um aquecedor a óleo; haverá mais calor 50 cm acima do aquecedor do que 10 cm lateralmente. Outro exemplo decorre do processo de aquecimento de água, onde a água que está na parte de baixo de uma panela ao fogo, por exemplo, não transfere sua energia para as moléculas que estão na parte de cima da panela por condução. Mesmo por que, neste caso, as moléculas nem estão tão juntas assim, o que dificulta a condução. O que acontece é que partes do líquido se movimentam dentro do recipiente (a parte mais quente sobe e a mais fria desce) fazendo com que a energia dentro da panela seja distribuída. Este fenômeno é muito comum nos gases também.

O que ocorre é o transporte de energia das moléculas de um lugar para o outro através do movimento de quantidades de matéria, em função das diferenças de temperaturas e densidades dos gases.

A convecção é o processo de "distribuição" ou troca de energia que ocorre entre os líquidos ou gases que se faz por meio da circulação de um meio transmissor, gás ou líquido.

É o caso da transmissão do calor, por meio da massa de ar ou gases quentes que se deslocam por aberturas situadas em redor do fogo, podendo provocar incêndios em locais distantes do mesmo.

3.4.3 Propagação do fogo

O Fogo pode se propagar, além das três maneiras acima expostas, ainda de uma quarta, através de partículas inflamadas, também chamadas de fagulhas, que se desprendem do corpo em combustão e são projetadas à distância, atingindo outros corpos. Este processo é conhecido por **Projeção**.

É o caso de uma pinha que estando parcialmente em combustão se desprende do pinheiro, cai, rola e vai incendiar outro local.

3.5 Evolução de um incêndio

A evolução do incêndio em um local pode ser representada por um ciclo com três fases características:

3.5.1 Fase inicial

O Oxigênio contido no ar não está significativamente reduzido, e a grande parte do calor está sendo consumida no aquecimento dos combustíveis.

A temperatura está pouco acima do normal nesta fase, pois, após a ignição inicial do fogo em um material qualquer e considerando que num ambiente coexistem diversos materiais combustíveis sob as mais diversas formas e com variadas dimensões, sempre haverá grandes variações na temperatura dos objetos em redor, enquanto houver alimentação de ar no local.

Os diferentes materiais existentes num ambiente incendiado, não raras vezes, precisam receber calores diferentes para desprenderem vapores combustíveis e se incendiarem, sendo que, para que ocorra a ignição, a soma do calor gerado pelo processo de combustão dos materiais e o da fonte externa deve ser maior do que as perdas de calor do ambiente.

Então, se a fonte de calor for pequena, se o material exposto ao fogo tiver massa grande ou se a temperatura de ignição do material exposto for muito alta, dificilmente haverá a propagação do incêndio, isto é, o incêndio não irá evoluir.

Porém, se o material incendiar-se haverá a continuação da queima e a propagação do calor para o ambiente, por meio de algum ou todos os métodos de propagação, aumentando a temperatura progressivamente à medida que mais vapores combustíveis forem desprendidos dos materiais expostos ao calor, gerando fumaça e outros gases quentes que se acumularão na parte mais alta do local.

Percebe-se desta forma que, o incêndio, na maioria das vezes, começa pequeno, em locais onde se encontram próximos os materiais combustíveis e a fonte de calor e pode se propagar para outros materiais na medida em que não haja a intervenção em qualquer dos elementos essenciais que o faz existir.

O tempo gasto para o incêndio alcançar o ponto de Inflamação generalizada é relativamente curto e depende, essencialmente, dos revestimentos e acabamentos utilizados no ambiente de origem, embora as circunstâncias em que o fogo comece a se desenvolver exerçam grande influência.

3.5.2 Fase de aquecimento

É a fase da queima livre dos materiais existentes no ambiente, onde o Oxigênio é sugado para dentro do ambiente através das pequenas aberturas e os gases mais aquecidos preenchem a parte mais alta do ambiente.

Enquanto na fase inicial o material incendiado pode ser totalmente consumido sem que o calor gerado possa interferir na emissão de vapores combustíveis necessários para a eclosão de mais chamas, calor e a queima de outros materiais, estando presentes as condições propícias para a propagação do fogo (caminhos para a convecção ou radiação, em direção aos materiais próximos ao objeto em chamas), haverá um aumento de temperatura no recinto e a geração de mais fumaças e gases inflamáveis, simultaneamente.

Com isto, a temperatura ambiente, beirando os 700 °C, além de se acumular na parte mais alta do recinto, irá procurar aquecer os materiais combustíveis em redor elevando ainda mais a temperatura e comprometendo os elementos estruturais da edificação.

Nesta fase pode ocorrer o “flash over”, pois a evolução do incêndio e o incremento de oxigênio pelas janelas e portas, bem como a propagação do calor aos materiais por radiação e convecção, são condições mais do que favoráveis ao surgimento da inflamação generalizada, ou “flash over”, o qual se caracteriza por apresentar todo o ambiente envolto em chamas e pela emissão de calor e chamas pelas janelas e portas.

Entre a fase inicial e a fase da queima livre transcorre um tempo bem curto, algo em torno de 3 a 5 minutos, dependendo dos materiais existentes no ambiente, dos elementos estruturais e dos dispositivos de revestimentos e acabamentos utilizados.

A chance de um pequeno foco de incêndio evoluir para um incêndio generalizado de média ou grande proporção depende dos seguintes fatores:

- Materiais combustíveis existentes no local (quantidade e volume);
- Forma de acondicionamento dos materiais do ambiente (proximidade de um em relação ao outro);
- Localização das janelas e área de aberturas existentes;
- Direção e velocidade do vento, se houver;
- O tamanho, a forma e a disposição do local;
- Dimensão da fonte de ignição.

Nesta fase a propagação do incêndio de um para outro ambiente se faz de forma rápida, por meio de radiação e convecção, desde que haja condições favoráveis, tais como proximidades entre fachadas de prédios vizinhos, aberturas entre um pavimento e outro, etc.

Ainda nesta fase pode ocorrer que a queima seja lenta devido ao baixo nível de Oxigênio no local. Se isto ocorrer, haverá um aumento substancial da temperatura ambiente, a fumaça estará densa e rica em monóxido de carbono, o Oxigênio abaixo de 8% e o calor será intenso - **CUIDADO** - o ambiente encontra-se em iminente explosão (“Backdraft”). Tal fenômeno poderá ocorrer com mais facilidade em ambientes precários, porém construídos em alvenarias.

A fumaça, que já na fase anterior à Inflamação generalizada, pode ter-se espalhado no interior da edificação, intensifica-se e se movimenta perigosamente no sentido ascendente, estabelecendo em instantes, as condições críticas para a sobrevivência na edificação.

Caso a proximidade entre as fachadas da edificação incendiada e as adjacentes possibilite a incidência de intensidades críticas de radiação, o incêndio poderá se propagar (por radiação) para outras habitações, configurando uma conflagração.

A proximidade ainda maior entre habitações pode estabelecer uma situação ainda mais crítica para a ocorrência da conflagração na medida em que o incêndio se alastrar muito rapidamente por contato direto das chamas entre as fachadas.

No caso de habitações agrupadas em bloco, a propagação do incêndio entre unidades poderá se dar por condução de calor via paredes e forros, por destruição destas barreiras, ou ainda, através da convecção de gases quentes que venham a penetrar por aberturas existentes.

Com o consumo do combustível existente no local ou decorrente da falta de oxigênio, o fogo pode diminuir de intensidade, entrando na fase de resfriamento e conseqüente extinção.

3.5.3 Fase de extinção

Após o esgotamento dos materiais existentes no recinto, cessando o combustível, gradualmente a temperatura diminui de intensidade e o fogo se extingue.

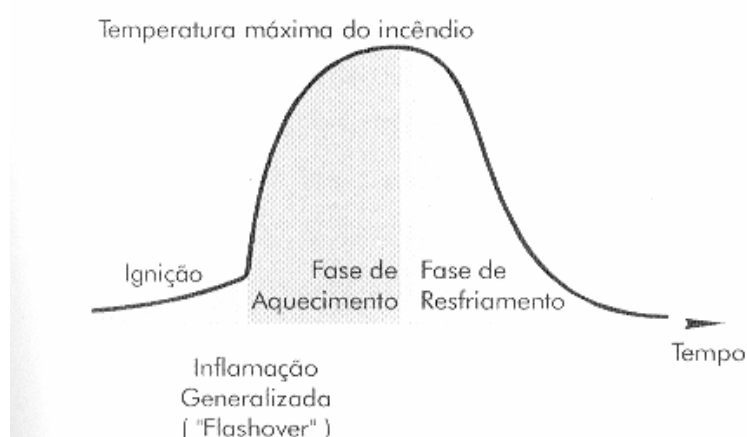
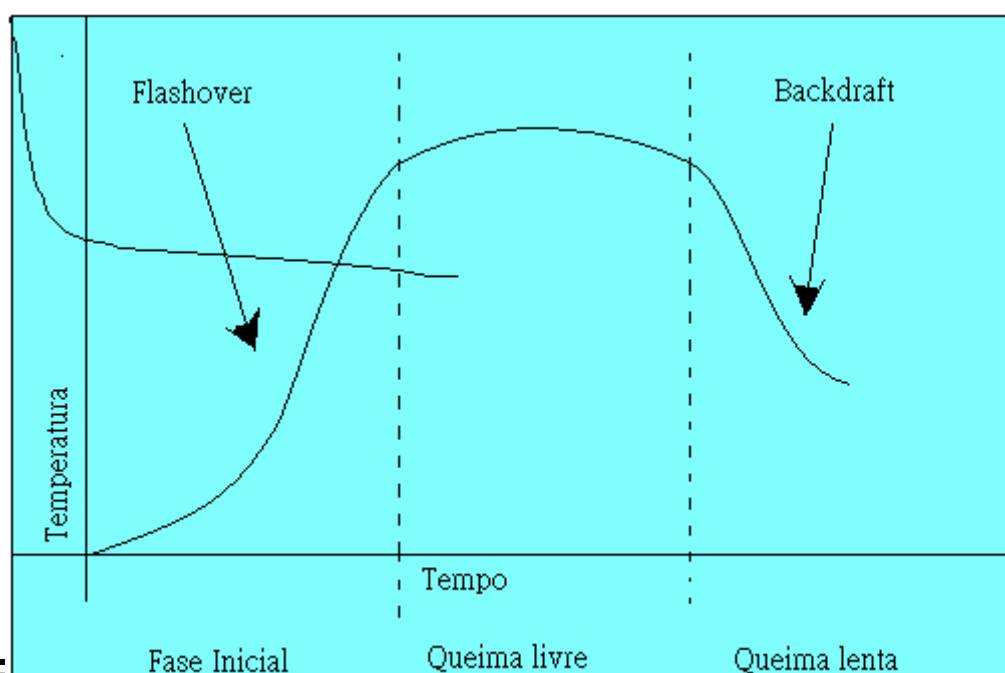


Figura 24 - Curva de Incêndio em função do tempo e temperatura.



3.6 A carga de incêndio

Em habitações precárias, o fator importante a ser considerado no ataque inicial ao fogo é fornecido pelo conteúdo e quantidade de combustível a queimar, influenciando sobremaneira a duração de um incêndio, que decorre dividindo-se a quantidade de combustível pela taxa ou velocidade de combustão.

Portanto, pode-se definir um parâmetro que exprime o poder calorífico médio da massa de



materiais combustíveis por unidade de área de um local, que se denomina carga de incêndio específica (ou térmico) unitário e corresponde à carga de incêndio específica (*fire load density*).

Figura 26 - Materiais retirados do interior de um núcleo de submoradias durante incêndio. Fonte: PMESP/CB.

Na carga de incêndio estão incluídos os componentes de construção, tais como revestimentos de piso, forro, paredes, divisórias etc., denominada carga de incêndio incorporada, e todo o material depositado na edificação, tais como peças de mobiliário, elementos de decoração, livros, papéis, peças de vestiário e materiais de consumo denominada carga de incêndio temporal (vide figura 26).

3.7 Efeitos da Fumaça

A fumaça pode ser definida como uma mistura complexa de sólidos em suspensão, vapores e gases desenvolvidos quando um material sofre o processo de pirólise (decomposição por efeito do calor) ou combustão.

Uma pequena exposição à fumaça de incêndio já é suficiente para por a vida em risco e gerar pânico no local. A presença de gases tóxicos e calor no ambiente, mesmo em quantidades não fatais, podem desorientar a vítima e o bombeiro induzindo-os a julgamentos errôneos, principalmente sobre os caminhos a tomar para abandonar o local, no caso de uma pessoa não treinada, ou os procedimentos iniciais de segurança, para uma pessoa treinada no combate a incêndios ou orientada sobre os meios de fuga.

Segundo o Cel Res PM Alfonso A. Gill¹⁹, aproximadamente 75% das mortes em incêndios ocorrem devido aos gases tóxicos expelidos pelos materiais em combustão. Esses eventos atingem aos ocupantes das edificações e aos bombeiros, que morrem pelo processo de asfixia.

Outros eventos relacionados a mortes em incêndios devem-se à instabilidade ou colapsos estruturais, que são eventos relativamente raros.

A quantidade de fumaça gerada pelo incêndio está diretamente relacionada com a dimensão do fogo e o material que está em chamas. Quanto ao comportamento da fumaça e a sua circulação no ambiente sabe-se que depende da temperatura gerada pelo processo: o fogo consumirá o ar e a fumaça em redor e sabendo que o ar quente é menos denso que o ar fresco, fumaça tenderá a se elevar rapidamente e cada vez com maior velocidade.



Figura 27 - Fumaça expelida durante incêndio em núcleo de submoradias. Fonte: PMESP/CB.

Por outro lado, quando a fumaça e o ar se resfriarem, o efeito de subida cessará e a fumaça tenderá a formar camadas ao nível do ambiente e será mais afetado pela

turbulência do ar causado pelas aberturas feitas no compartimento e pelo deslocamento de pessoas ou uso de esguichos do que pela temperatura.

Os gases encontrados na fumaça representam uma grave ameaça para a integridade física, tanto das possíveis vítimas, como do profissional que as socorrerá, sendo que os seus efeitos podem variar dependendo do produto que estiver sendo oxidado. Dentre as lesões advindas da exposição à fumaça, a principal está relacionada com a falta de ar (hipoxia); há também, irritação do estômago pela ingestão de partículas sólidas dando causa a náuseas e vômitos, irritação pulmonar produzida pela inalação de gases irritantes, intoxicação, hiperventilação e exaustão pelo calor e ataques cardíacos, além do comprometimento da visão, por partículas irritantes.

Tal fato reforça os procedimentos operacionais adotados em pelo Corpo de Bombeiros no uso de proteção respiratória por ocasião de atendimento em ocorrências de incêndio, por mais inofensivos que pareçam ser. Mesmo executando uma ventilação satisfatória, em hipótese alguma deve ser descartado o uso de proteção respiratória.

Em uma ocorrência de incêndio é praticamente impossível efetuar uma análise efetiva sobre o produto da combustão e identificar quais são os contaminantes que se encontram naquela atmosfera sinistrada. Mesmo não podendo qualificar os gases que há em um local de sinistro, alguns se destacam quer pelas características gerais do mobiliário, quer pelos equipamentos e tipos de revestimentos existentes no local. Em se tratando de submoradias, são comuns a quase todas as edificações e apresentam muitas semelhanças nos locais atingidos pelo fogo, podendo apresentar variações de acordo com os seguintes fatores:

- Natureza do combustível;
- Concentração de oxigênio;
- Temperatura de evolução dos gases; e
- Taxa de aquecimento.

3.7.1 Gases resultantes da combustão²⁰

Como a dificuldade em se conhecer todos os gases produzidos pela queima de combustíveis em um incêndio em habitações precárias, serão enumerados a seguir, os tipos de gases mais comuns e seus efeitos no organismo, exemplificando o assunto abordado:

3.7.1.1 Monóxido de carbono

Uma grande parte das mortes ocorridas em locais de incêndio é produzida pelo monóxido de carbono (CO). Este gás, incolor, inodoro e insípido, está presente em cada incêndio. A pouca quantidade de oxigênio e a queima incompleta dos materiais inflamáveis provocam a liberação de grande quantidade deste gás. Apesar de estar sujeita a muitas variações, uma boa regra para identificar se há grande concentração de monóxido de carbono é observar a cor da fumaça produzida. Quanto mais escura a fumaça, maior é o nível de CO. Fumaça negra é rica em partículas de carbono e monóxido de carbono, devido à combustão incompleta.

O monóxido de carbono não atua diretamente sobre o corpo humano, mas afeta diretamente a oxigenação do sangue. A hemoglobina presente no sangue combina facilmente com o oxigênio, formando uma combinação química instável chamada oxiemoglobina. Devido à afinidade da hemoglobina com o monóxido de carbono, ela se combina com esta substância, 200 vezes mais rápido do que com o oxigênio. Assim, cada molécula de CO irá reagir com uma hemoglobina presente no sangue, formando um composto estável, o qual é chamado de carboxiemoglobina. Esta situação, a perdurar-se por determinado tempo, levará a uma eventual hipoxia do cérebro e dos tecidos, seguindo-se a morte, caso o processo não seja revertido.

Os efeitos do monóxido de carbono sobre o corpo humano são apresentados na tabela 7, sendo que os sintomas decorrentes dependem da concentração do gás no ambiente e do tempo em que o indivíduo fica exposto a esta atmosfera contaminada.

Como o monóxido de carbono é produzido em abundância nos incêndios em locais confinados, outra razão para uma rápida e eficiente ventilação destes espaços é a sua inflamabilidade. Com um amplo limite de inflamabilidade que vai dos 12,5% a 74% e um ponto de ignição a 609°C, o CO é um dos mais perigosos e destrutivos gases com os quais um bombeiro pode deparar-se em um incêndio. O monóxido de carbono é o maior agente proporcionador das condições da ocorrência do fenômeno conhecido por *backdraft*, que será explicado no item 7.

Mesmo depois de restabelecida a visibilidade na área confinada onde tenha ocorrido um incêndio, muitos produtos da combustão, embora invisíveis e sem odor, estão presentes em concentrações perigosas. Além do monóxido de carbono, que sempre estará presente após um processo de combustão, muitos outros gases, também tóxicos, poderão estar no ambiente confinado, dependendo dos tipos de materiais que se encontravam no local.

PORCENTAGEM NO AR	SINTOMAS
0,01%	Nenhum sintoma.
0,02%	Leve dor de cabeça.
0,04%	Dor de cabeça, quando exposto de 1 a 2 horas
0,08%	Dor de cabeça depois de 45 minutos; náuseas; inconsciência depois de 2 horas.
0,10%	Inconsciência depois de 1 hora.
0,16%	Dor de cabeça, vertigem e náuseas depois de 20 minutos.
0,32%	Dor de cabeça, vertigem e náuseas entre 5 a 10 minutos; inconsciência depois de 30 minutos.
0,64%	Dor de cabeça e vertigem entre 1 a 2 minutos; inconsciência entre 10 a 15 minutos.
1,28%	Inconsciência imediata e perigo de morte dentro de 1 a 3 minutos.

Tabela 7-Efeito do Monóxido de Carbono no organismo humano.

Caso haja disponibilidade, um detector de gases é de fundamental importância para verificar as condições da atmosfera do recinto e detectar a presença de possíveis gases que possam trazer resultados maléficos para os bombeiros e vítimas.

Uma ventilação bem realizada poderá reduzir os níveis de monóxido de carbono e outros gases tóxicos (tabela 8) do local, minimizando os seus resultados nefastos.

3.7.1.2 Acroleína

É um poderoso gás irritante das vias respiratórias que é produzido quando se queimam materiais à base de polietileno e também quando materiais que contenham celulose, como a madeira e outros produtos naturais, queimam sem chama. Ele é comumente utilizado na indústria farmacêutica, de herbicidas e de gás lacrimogêneo.

Gás	Perigoso dentro de meia hora	Mortal em meia hora	Imediatamente mortal
Ácido cianídrico – HCN	100	150	180 / 270
Ácido Clorídrico – HCL	1 000 / 2 000	2 000	1 300 / 2 000
Ácido fluorídrico – HF	50 / 250	250	---
Ácido sulfídrico – H ₂ S	300	600	1 000
Ácido sulfuroso – SO ₂	150	400	500 / 600
Amoníaco – NH ₃	500	2 200	2 500 / 5 00
Cloro – CL ₂	40 / 60	150	1 000
Dióxido de carbono – CO ₂ (a)	3 500 / 4 000	---	6 000 / 7 000
Fósgénio – COCL ₂	25	30	50
Monóxido de carbono – CO	1 500 / 2 000	4 000	10 000
Vapores nitrosos – NO / NO ₂	100 / 150	---	200 / 700

Tabela 8-Efeitos dos gases resultantes da combustão no organismo humano.

3.7.1.3 Gás clorídrico

É um gás irritante e incolor, proveniente da decomposição térmica de materiais que contenham cloro em sua constituição, como é o caso do cloreto de polivinila (PVC).

Em baixas concentrações, como 0,0075%, produz irritação profunda nos olhos e nas vias aéreas superiores. Na concentração de 1,7%, durante 5 minutos, pode provocar incapacidade física.

3.7.1.4 Gás carbônico ou dióxido de carbono

É um gás incolor e inodoro não inflamável, produzido pela combustão do carbono quando há excesso de oxigênio, como ocorre nas “queimadas” e nos incêndios em submoradia, onde ocorre facilmente a perda de cobertura das habitações. Há, também, excesso de oxigênio quando da queima de lenha, de petróleo etc.

Se por um lado ele não é irritante, por outro, é asfixiante, pois exclui o oxigênio do espaço confinado. À medida que aumenta a proporção do dióxido de carbono no ambiente, uma pessoa que esteja exposta diretamente à ação deste gás terá o seu sistema respiratório estimulado e sua frequência respiratória aumentada até que, em determinada concentração, a frequência respiratória diminuirá e os movimentos respiratórios cessarão, levando a vítima à morte.

Em ambientes de elevada concentração de gás carbônico, a vítima, exposta à sua ação, terá um cansaço prematuro e poderá sofrer um dano maior provocado por outros gases tóxicos existentes no local.

3.7.1.5 Gás cianídrico

Trata-se de um gás incolor com um odor característico de amêndoa. É vinte vezes mais tóxico do que o monóxido de carbono. É um gás asfixiante e pode ser absorvido pela pele. O gás cianídrico (HCN) é produzido pela combustão de produtos naturais, como a lã, a seda e outros sintéticos, como o “nylon” e a espuma de poliuretano, que contenham nitrogênio em sua constituição.

A vítima, ao inalar este gás, terá a respiração entrecortada, espasmos musculares e aumento da frequência cardíaca.

Se inspirado em concentração de 0,0135% em relação ao ar atmosférico, poderá causar a morte da vítima em 30 minutos; se a concentração for de 0,027%, matará quase que imediatamente.

3.7.1.6 Óxidos de nitrogênio

São gases altamente tóxicos, liberados durante a combustão de certos plásticos. Devido ao fato de o óxido nítrico (NO) converter-se em dióxido de nitrogênio (NO₂) na presença de oxigênio e pequena quantidade de água, o dióxido de nitrogênio é a substância que mais deve preocupar os bombeiros. O dióxido de nitrogênio é um gás irritante para as vias aéreas superiores e pode ter um efeito retardado. Os vapores e a fumaça dos óxidos de nitrogênio têm uma cor marrom avermelhada ou cor de cobre.

3.7.1.7 Fosgênio

Trata-se de um gás incolor e altamente tóxico, com um odor desagradável que se assemelha ao cheiro de feno mofado. Ele pode ser produzido quando gases refrigerantes, como o freon, entram em contato com o fogo. A sua ocorrência pode ser esperada, normalmente, em incêndios em frigoríficos, bem como em sistemas de ar condicionado.

O fosgênio é um forte irritante do trato pulmonar e o seu efeito danoso pode ser evidenciado mesmo depois de várias horas após a exposição.

3.7.2 Riscos mais comuns da fumaça

Os componentes da fumaça, associados ou não, influem diferentemente sobre as pessoas, ocasionando os seguintes efeitos:

1) *Diminuição da visibilidade local;*

As partículas de fumaça, quando dispersadas no ar, reduzem a visibilidade e, se suficientemente concentradas, podem também levar à desorientação e tornar quase impossível aos ocupantes encontrar seu caminho para a saída em segurança.

Quando a fumaça apresenta densidade óptica de mais de 1,0 torna-se difícil de identificar objetos, pessoas, animais e, até mesmo de encontrar a rota para saída. A redução da visibilidade do local impede a locomoção das pessoas fazendo com que fiquem expostas por tempo maior aos gases e vapores tóxicos. Estes, por sua vez, causam a morte se estiverem presentes em quantidade suficiente e se as pessoas ficarem expostas durante o tempo que acarreta esta ação.

2) *Ameaça à vida e à saúde das pessoas;*

Após o material ignizar, tem-se início a decomposição de materiais combustíveis e a conseqüente emissão de produtos contendo gases tóxicos e outras partículas nocivas, tais como o monóxido de carbono (tóxico), cianeto de hidrogênio (narcótico), cloreto de hidrogênio (irritante), etc., cujas concentrações mudam continuamente durante o processo da combustão.

As atmosferas, durante incêndios, são comumente divididas em dois grandes tipos, um capaz de causar a morte e outro de causar problemas de fuga desordenada, conforme segue:

a. Atmosferas contendo concentrações narcóticas e potencialmente tóxicas de CO e/ou HCN, capazes de causar morte; a inalação dessa fumaça tóxica e aquecida acima de 80° C, embora não seja fatal instantaneamente, pode levar à morte em um curto período de tempo;

b. Atmosferas contendo altas concentrações de material irritante e/ou partículas, capaz de causar problemas com o abandono da área, pânico e fuga desordenada; o material tóxico mais comum presente numa atmosfera em chamas é o monóxido de carbono (CO), que é gerado pela queima de materiais orgânicos, principalmente os provenientes da celulose ou pelos diversos e abundantes produtos sintéticos, cujas bases são os polímeros, que geram vários outros resíduos químicos transportados pelo ar, dependendo da temperatura e das condições de ventilação.

O perigo pode acontecer mesmo na ausência de fumaça visível e é o maior a ser vencido pelo bombeiro ao enfrentar o incêndio em habitação precária, haja vista a quantidade de material combustível sólido proveniente da madeira e, ainda, pode dar causa a intoxicação, asfixia, lacrimejamento e irritações dos olhos modificação de atividade orgânica pela aceleração da respiração e batidas cardíacas, vômitos e tosse, medo e pânico;

3) *Dificulta a saída das pessoas*

A reação humana à fumaça depende da duração e da condição de exposição. A fumaça e os gases, emitidos gradual e continuamente de um objeto de madeira, se inalados por um

longo período de tempo, mesmo quando em baixas concentrações, podem influenciar negativamente as respostas de uma pessoa ao perigo de fogo, levando-a a desorientação sobre o caminho seguro para sair do ambiente.

Com relação aos núcleos de habitações precárias, há de se considerar a proximidade dessas habitações, seus becos e ruelas estreitas, o acúmulo de lixo orgânico, o vai-e-vem dos moradores tentando salvar seus pertences, que podem gerar o pânico em qualquer pessoa e fatalmente as levará à desorientação sobre a saída mais curta do local esfumaçado.

4) *Dificulta a identificação do foco do incêndio*

A repentina exposição a altas concentrações de gases tóxicos, aquecidos e com deficiência de oxigênio, pode incapacitar completamente uma pessoa em curto espaço de tempo, por isso o controle sobre o resíduo de ar no equipamento de proteção respiratória deve ser a preocupação constante que não se pode relegar ao segundo plano.

Há de se frisar que o bombeiro passa de um ambiente normal, rotina do quartel, por exemplo, para o ambiente em chamas. A localização do foco do incêndio, muitas vezes, é a prioridade do comandante de socorro no início do combate ao incêndio.

5) *Dificulta o auxílio externo (Bombeiros)*

Para a vítima, a exposição ao ambiente com fumaça à espera de socorro pode levá-la ao pânico, colocando-a em fuga descontrolada a buscar saída e ar fresco, ocasião que a deixará suscetível a sérios acidentes físicos.

Para o bombeiro o uso de equipamentos adequados para fornecimento de ar e de conjunto de roupas antichamas, facilitará sobremaneira a penetração e exploração do ambiente, porém, a alta temperatura e a baixa visibilidade no local diminuirá a velocidade de socorro, apesar de estar relativamente seguro contra as ações nocivas dos gases tóxicos e do calor.

6) *Diminui a eficácia no combate ao incêndio.*

Em virtude de a baixa visibilidade, a tendência é aplicar água sobre as habitações que, talvez, não estejam em chamas e progredir devagar pelo interior do núcleo, até o foco principal do fogo.

3.7.3 Princípios da movimentação da fumaça

A movimentação da fumaça de incêndio se baseia nos seguintes princípios:

- Direção ascendente
- Pressão dos gases aumentada
- Propagação do calor por convecção
- Expulsão da fumaça ao exterior

Se a fumaça produzida por um material em chamas estiver impedida de escapar para a atmosfera, ela irá então se espalhar para outras partes do ambiente que, normalmente, não seriam afetadas se houvesse um meio de escape da fumaça pela cobertura.

Ainda que o incêndio se inicie num ambiente afastado de uma área de concentração humana, a fumaça, provavelmente, encontrará seu caminho para esse espaço, subirá para a parte de cima e formará progressivamente uma grossa camada sob o teto, aquecendo o ambiente em redor.

A fumaça tentará entrar em outras partes em seu caminho para cima ou quando a camada tornar-se mais densa, caminhará horizontalmente até uma abertura, preenchendo os espaços.

A propagação da fumaça está diretamente relacionada com a taxa de elevação da temperatura, portanto, a fumaça desprendida por qualquer material, desde que exposta à mesma taxa de elevação da temperatura, gerará igual propagação.

Se houver a possibilidade de se determinar os valores de densidade ótica da fumaça e da toxicidade na saída de um ambiente sinistrado, poderá ser estudado o movimento do fluxo de ar quente e, então, será possível determinar o tempo e a área do edifício que se tornará perigosa, devido à propagação da fumaça.

Assim, se determinar o valor de Q e se utilizarmos as características do "Plume" (V , g , Q , y , C_p , T), prognosticando a formação da camada de fumaça dentro do ambiente, será possível calcular o tempo em que este ambiente se tornará perigoso. De outro modo, se o volume V de fumaça se propagar em pouco tempo por toda a extensão do forro e se fizer com que Q seja uma função de tempo, o cálculo do valor de Z pode ser obtido em função do tempo e esta equação diferencial pode ser resolvida. Isto permitirá determinar o tempo necessário para evacuar o ambiente, antes que a fumaça atinja a altura de um homem.

A altura de um prédio determina substancialmente o comportamento da fumaça no ambiente. A movimentação da fumaça através de corredores e escadas dependerá, sobretudo das aberturas existentes e da velocidade do ar nestes locais, porém, se o mecanismo de locomoção for considerado em relação às características do "Plume", pode-se então, estabelecer uma correlação com o fluxo de água. Em casos em que exista um exaustor de seção quadrada menor que a largura do corredor, e se a fumaça vier fluindo em sua direção, parte desta fumaça será exaurida e grande parte passará direto e continuará fluindo para o outro lado. No entanto, se o fluxo de fumaça exaurir-se através de uma abertura que possua largura igual a do corredor, a fumaça será retirada totalmente.

Foi verificado que quanto mais a fumaça se alastrar, menor será a espessura de sua camada, e que a velocidade de propagação de fumaça na direção horizontal, no caso dos corredores, está em torno de 1 m/s, e na direção vertical, no caso das escadas, está entre 2 m/s e 3 m/s.

3.7.4 Movimentação da fumaça em prédios baixos

Os efeitos do incêndio (calor, propagação, aumento da pressão dos gases) se agravam quando o prédio é baixo, sendo este o principal fator a ser considerado na elaboração de um sistema de exaustão.

Nos prédios baixos a influencia do incêndio e seus efeitos (calor, convecção e aumento de pressão dos gases) podem ser os principais fatores de movimentação. Os sistemas de exaustão de fumaça se baseiam neste comportamento.

3.7.5 Movimentação da fumaça em prédios altos

Nas edificações de maior altura estes mesmos fatores são complicados pelo efeito chaminé que é a movimentação natural do ar causada pelas diferenças de temperaturas e densidades do ar interno e externo.

Os fatores que influenciam a movimentação da fumaça são:

- Fluxo através de pequenas aberturas

Mesmo em locais que aparentemente nos dão a impressão de ser estanques, existem inúmeras frestas (paredes, portas, juntas), por onde haverá passagem de gases e fumaça e esta será tanto maior quanto maior for a diferença de pressão entre os dois lados destas aberturas.

- Efeito chaminé

Em condições normais o efeito chaminé será o responsável pela maior parte da movimentação do ar. Em caso de incêndio o efeito chaminé causa uma ampla propagação da fumaça nos prédios elevados.

A intensidade do efeito chaminé depende da altura da edificação, da vedação das paredes externas, do vazamento entre pisos e da diferença de temperatura interna e externa.

- Influencia de pisos e divisórias

As forças ascensionais teóricas que podem ser calculadas por meio de equações na realidade acabam sendo modificadas pela existência de pisos, paredes e outras barreiras que podem impedir a livre movimentação do ar embora possa ocorrer um fluxo significativo através de aberturas nestas barreiras.

- Efeitos do vento

A ação do vento é outro ponto importante na movimentação da fumaça e novamente existem diferenças de comportamento quer se trate de prédio baixo ou alto. Em um prédio baixo e amplo a maior parte do ar irá se mover na cobertura e pouco nas faces laterais enquanto que em um prédio elevado a maior movimentação de ar será na face e a menor na cobertura. Esta movimentação do ar em torno da edificação irá criar áreas de pressões positivas e negativas que irão influenciar a movimentação da fumaça na sua parte interna.

3.7.6 A influência da ventilação

O calor que emana dos gases dos materiais combustíveis durante um incêndio podem, em decorrência da variação de temperatura interna e externa da edificação, ser mais ou menos densos que o ar.

Esta diferença de temperatura provoca um movimento ascensional dos gases que são paulatinamente substituídos pelo ar que adentra à edificação por meio das janelas e portas, o que propicia uma constante troca entre o ambiente interno e externo, com a saída dos gases quentes e a entrada de ar.

Em um incêndio ocorrem dois casos típicos, que estão relacionados com a ventilação e com a quantidade de combustível em chama:

No primeiro caso, no qual a vazão de ar que adentra ao interior da edificação incendiada for superior à necessidade da combustão dos materiais, haverá um fogo aberto, aproximando-se a uma queima de combustível ao ar livre, cuja característica será de uma combustão rápida.

No segundo caso, no qual a entrada de ar é controlada, ou deficiente em decorrência de pequenas aberturas externas, temos um incêndio com duração mais demorada, cuja queima é controlada pela quantidade de combustível, ou seja, pela carga de incêndio. Na qual a estrutura da edificação estará sujeita a temperaturas elevadas por um tempo maior de exposição, até que ocorra a queima total do conteúdo do edifício.

Dos casos acima, depreende-se que o fogo em habitação precária tipicamente construída em madeira sempre apresentará características de queima de combustível ao ar livre, facilitando a propagação do fogo para outras habitações em decorrência do vento, proximidades entre as moradias, contato direto por sobreposição de paredes e coberturas. Por outro lado, habitações em alvenarias podem proporcionar o *backdraft*.

Em resumo, a taxa de combustão de um incêndio pode ser determinada pela velocidade do suprimento de ar, estando implicitamente relacionada com a quantidade de combustível e sua disposição da área do ambiente em chamas e das dimensões das aberturas.

3.8 Efeitos do calor no homem

A exposição ao calor elevado em um ambiente em chamas, por menor que seja o tempo, além do desconforto produzido pode causar os seguintes danos ao corpo humano:

3.8.1 Queimaduras:

Pelo contato direto com as chamas ou superfície aquecida; pelo contato com vapores ou gases aquecidos; As queimaduras são responsáveis por 1/3 das vítimas fatais e não-fatais.

A extensão e classificação da queimadura vão depender do tempo de contato com as chamas ou vapores ou gases aquecidos.

3.8.2 Desidratação:

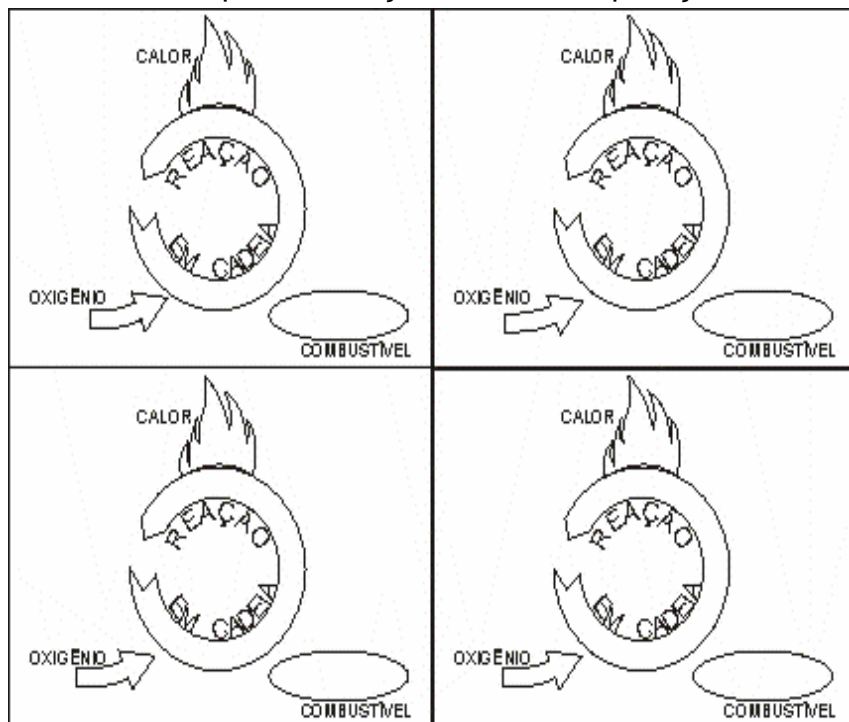
A desidratação vai ocorrer pela perda significativa, excessiva e não compensada de água corporal do homem, levando-o à fadiga, ao colapso, à exaustão e causando a morte.

3.8.3 Morte:

Atualmente, 2/3 das mortes e 1/5 dos feridos são causados pelos gases do incêndio.

3.9 Métodos de Extinção do Incêndio:

As formas de extinção do fogo baseiam-se no conhecimento dos componentes que se interagem para que ele exista, ao inibir qualquer um deles inicia-se o processo de extinção de um incêndio. Por sua vez, o trabalho aparentemente simples de se extinguir um incêndio reveste-se de perseverança na correta aplicação da tática adotada aliada às técnicas de combate.



Para extinguir o incêndio, o bombeiro deve atuar em um ou mais componentes essenciais para a existência do fogo, eliminando-a(s) de forma permanente.

Figura 28 - Mecanismo de Extinção do Fogo - Fonte: IT 02/2004 -

O método mais usual consiste na retirada do calor, por meio de aplicação de água; porém, deve ser prevista a retirada de combustível do local como forma alternativa, inclusive para inibir a propagação do calor e do fogo para outras habitações.

No próximo capítulo será tratada a atuação do bombeiro durante o controle e extinção de incêndio em núcleo de submoradias.

4 COMBATE A INCÊNDIOS:

Neste capítulo serão abordados os principais aspectos da atuação do Corpo de Bombeiros na Fase de Socorro de combate a incêndios em habitações precárias.

Considerando que o combate a incêndio em núcleo de habitação precária se dará com a viatura básica de intervenção operacional (AB, AT, ABS, ABSR), é imprescindível que a equipe de bombeiros disponha de todos os materiais necessários para o desempenho de seu trabalho. Dentre os materiais e equipamentos destacam-se os de entrada forçada (malho, alavanca, machado, picareta, corta frio,...), materiais de primeiros socorros, materiais básicos de combate a incêndios (mangueiras, esguichos,...), materiais de proteção de salvados (lonas e equipamentos de remoção e limpeza...) e materiais para o rescaldo (pá, gadanho, enxada, enxadões,...).



Figura 29-Viatura Auto Bomba. Acervo do grupo de trabalho.

Como a criatividade de quem edifica uma habitação precária é ilimitada e não é a intenção deste Manual fazer uma classificação mais profunda sobre o tema, é oportuno citar que a habitação precária integrante de um núcleo de submoradia pode se apresentar em qualquer tipo de terreno: palafitas sobre as águas (córregos, rios, mar, mangue), encostas de morros, espremidas entre edificações, embaixo de pontes e viadutos, etc.

O Comandante de Postos de bombeiros deve manter permanentemente atualizado os dados sobre os núcleos de submoradias existentes em sua área, bem como estabelecer mecanismos planejamento para o pronto atendimento aos incêndios nesses locais.

4.1 Fases do atendimento à emergência:

Valendo-se da doutrina de Defesa Civil, a abordagem do tema “incêndio em habitação precária” está de acordo com as fases preventiva, de socorro, assistencial e recuperativa, já consagrados pelo Manual de Defesa Civil²¹.

O Corpo de Bombeiros pode contribuir em qualquer uma das fases, porém, será na fase de socorro que o dever de agir está intrinsecamente ligado a sua missão.

4.1.1 Fase preventiva

É extremamente importante determinar o levantamento prévio das áreas de risco e cuidar da elaboração de Planos Particulares de Intervenção para os núcleos de submoradias existentes na área atendida pela respectiva Unidade, bem como da interação constante dos órgãos públicos e privados que poderão vir a ser empregados no caso de sinistro.



Figura 30-Vias estreitas do núcleo de submoradias.

Exemplo de obstáculo provocado por ruas estreitas.

Além disso, poderia compor e treinar grupos de voluntários do próprio núcleo de submoradias para atuarem no princípio do fogo ou mesmo comporem com as guarnições de bombeiros durante o combate ao incêndio.



“Enquanto não se conseguir planejar, controlar e adequar o crescimento urbano, o problema Fogo e outros ligados à Segurança da Comunidade estarão condicionados pela precariedade das soluções provisórias e parciais”²², porém, ao Corpo de Bombeiros, há formas de trabalhar para prevenir o risco de incêndios causados pelo aspecto negativo do crescimento desordenado da cidade e a proliferação de submoradias, se for calcado na educação pública, principalmente se voltada aos aspectos de prevenção e combate a incêndios, de forma a disciplinar os moradores nas ações básicas de controle do fogo.

Figura 31 - Bombeiros caminham entre moradias. Fonte: PMESP/CB.

O conhecimento prévio dos núcleos de submoradias permitirá ‘as guarnições reconhecer os perigos a que estarão sujeitos por ocasião de uma ação de combate a incêndio nesses locais, tais como a presença de córregos, velas, ligações elétricas clandestinas, presença de criminosos, etc.

Ainda sobre educação pública, é importante destacar a informação contida no relatório feito pelo Congresso Norte-Americano²³, nos idos de 1973, sobre a situação da segurança contra incêndios que afirmava que: *“entre as muitas medidas que podem ser exigidas para redução de perdas de incêndio, talvez nada seja mais importante que a educação das pessoas a respeito dos incêndios”*. E, conforme palavras do então Capitão PM Silvio Bento²⁴, que é oportuno citar: *“As pessoas devem estar conscientes dos riscos de incêndios e como elas podem ser afetadas. Elas devem saber como minimizar o risco de incêndio e como cercá-lo. E, também, devem saber como atuar de forma rápida e eficiente quando do início do incêndio”*.

4.1.2 Fase assistencial

Em princípio, o Corpo de Bombeiros pouco pode atuar durante esta importante fase, haja vista que o serviço de bombeiros requer a prontidão constante para atuar em qualquer outra emergência e desviar da atividade fim para o exercício de atividade não emergencial poderá prejudicar este emergencial; porém, as equipes que atuaram no incêndio podem e devem colaborar fornecendo informações às demais equipes governamentais que estarão incumbidas dessa missão.

4.1.3 Fase recuperativa

Da mesma forma que a fase assistencial, a fase recuperativa pouco exige das prontidões de bombeiros, haja vista que há por parte das prefeituras locais ou do Governo Estadual, departamentos próprios encarregados especialmente em fornecer toda e qualquer participação no processo de reurbanização ou reconstrução dos núcleos de submoradias

sinistrados; todavia, a participação pró ativa do Comandante da UOP reputa-se muito importante, principalmente quanto ao fornecimento de sugestões visando a programar uma rede de hidrantes urbanos próxima do local sinistrado, a estabelecer e a preservar possíveis locais de acesso e estacionamento de viaturas, a formar e a treinar equipes voluntárias de brigada contra fogo ou a atualizar o PPI, bem como a fornecer informações que visem a detecção das causas de incêndios e formas eficazes de prevenção.



Figura 32 - Bombeiro caminha entre escombros.

Fonte: PMESP/CB.

4.1.4 Fase de socorro

Nesta fase, deverão ser empregadas as táticas reconhecidas de extinção de incêndios, no caso, o conhecido SICER²⁵, adaptado para a peculiaridade do combate a incêndio em habitação precária.

O prévio planejamento estabelecido no PPI deve ser empregado para a atuação eficaz das guarnições empregadas no combate ao incêndio.



alho.

Esta é a fase em que se exigirá a atuação das equipes de bombeiros de modo ativo, visando à extinção total do incêndio, motivo pelo qual se ocupará este Manual daqui por diante.

4.2 Procedimentos iniciais na fase de socorro:

Tão logo receba os primeiros comunicados do incêndio, o COBOM reunirá o máximo de informações e as retransmitirá à guarnição de socorro que for despachada ao local. Assim se iniciam os primeiros procedimentos da guarnição de bombeiros.

4.2.1 Deslocamento para o local do combate a incêndio em habitação precária:

Além do preconizado nos procedimentos operacionais padrão de deslocamento, a equipe, de modo geral, e o motorista e o comandante da guarnição, em particular, deverão considerar as peculiaridades do incêndio em habitação precária. Todos são responsáveis pela própria segurança e essa operação se reveste de riscos. Como exemplo, de nada adiantará se acontecer um acidente devido à velocidade da viatura estar incompatível com a segurança da via, pois o socorro não chegará.

O prévio conhecimento da área de atuação do Posto de Bombeiros e das principais vias de acesso ao núcleo de submoradias darão à equipe de bombeiros a desenvoltura suficiente para atuar com eficiência e sem perda de tempo.

4.2.2 Estacionamento da viatura e sinalização:



As guarnições deverão estacionar em locais que permitam manobras para abastecimento, socorro de vítimas, inclusive evitando as ruas internas, pois a rápida propagação pode avançar de encontro a cercar as viaturas. Desta forma, as viaturas deverão ser posicionadas conforme o PPI específico para a localidade ou POP²⁶ de estacionamento de viaturas.

Figura 34 - Estacionamento de viatura. Fonte: PMESP/CB

Independente da extensão do incêndio, mas conhecendo as características do núcleo de submoradias, o Comandante deve considerar os seguintes aspectos reservar o local para estacionar viaturas:

- 1) Segurança

Devem estar estacionadas a mais de 15 metros de distância do local e preferencialmente do lado oposto ao sinistro e a favor do vento (a figura 39 fornece um exemplo errado de estacionamento).

Conforme visto no capítulo 1, as edificações construídas basicamente de madeira, plásticos e papelão, terão um fogo queimando ao ar livre, devido à abundância de oxigênio, e tenderá a apresentar grandes labaredas que, pelo processo de projeção, poderá lançar chamas contra a viatura, razão pela qual a escolha do local de estacionamento deve receber a prioridade do comandante.

Embora exista o risco de explosão, geralmente o botijão de GLP existente na habitação precária acaba tendo rompido o lacre de segurança e se comporta como um maçarico até esgotar seu volume. Este é um risco que deve ser considerado quando da escolha de um local de estacionamento.

A sinalização do local de estacionamento das viaturas deve ter como referencial a velocidade desenvolvida pelos veículos naquele ponto, sendo certo que quanto maior for a velocidade, maior deverá ser a distância de sinalização. Durante o combate a incêndio em edificação precária, a sinalização deve ser tomada com objetivo de proteger a equipe que estiver atuando e preservando os materiais, equipamentos e viaturas.

Nunca é demais lembrar que, para maior segurança, ao estacionar uma viatura, as rodas traseiras devem estar com calços bem ajustados aos pneumáticos, pois é comum a irregularidade dos terrenos em que se assentam núcleos de submoradias.

2) Apoio de outras viaturas



Figura 35 - Viatura recebendo apoio de outra viatura. Fonte: PMESP/CB.

O comandante deve escolher o local de estacionamento das viaturas prevendo os apoios que irá receber de outras viaturas, principalmente aquelas que trarão água para abastecer as viaturas que recalcam água para as linhas de mangueiras.

Observando a figura 40, nota-se que o espaço na rua desfavorece o apoio necessário de outras viaturas, acarretando manobras desnecessárias para tal.

As viaturas Auto-Bomba deverão posicionar-se de modo a facilitar o sistema de reabastecimento em rodízio pelas viaturas Auto-Tanque ou o emprego de tanques desmontáveis. Se houver hidrante próximo, tais viaturas deverão, também, ser abastecidas por ele

Igualmente, em sendo o incêndio de média ou grande proporção, haverá o aporte de várias viaturas ao local, inclusive o apoio de viaturas com plataformas elevatórias. Caberá ao Comandante posicionar as viaturas de apoio de forma a propiciar o melhor aproveitamento no combate ao incêndio.

Se o posto de comando for estabelecido em viatura, deve ser analisado o melhor local próximo à emergência e de forma segura para não oferecer riscos às autoridades, à imprensa, aos chefes e comandantes de outros órgãos de apoio que por ventura e invariavelmente se deslocam ao local da ocorrência.

3) Sinalização

Para a sinalização do local, as guarnições devem fazer uso de lanternas, pisca alerta da viatura, cones, fitas zebradas em amarelo e preto, cabos de isolamento, etc.

Durante a fase de estacionamento das viaturas é possível passar informações sobre a ocorrência, tais como o volume de fogo, a existência de vítimas e a necessidade de apoio.



Normalmente, os atendimentos em núcleos de submoradias, requerem o acionamento de viaturas de trânsito e do policiamento de área para o local, pois é comum ocorrerem problemas com o fluxo de veículos e com populares que no intuito de auxiliarem ,acabam prejudicando a ação dos Bombeiros. A eles, especialistas na área de sinalização e fiscalização do trânsito, devem ser atribuídas as responsabilidades sobre o controle do tráfego na área.

Figura 36 - Cordão de isolamento. Fonte: PMESP/CB.

Quando possível, o isolamento dos acessos ao local facilitará o trabalho dos bombeiros e preservará a segurança de terceiros.

4.2.3 Posto de Comando (SICOE):

Antes do início das operações, deverá ser estabelecido o Posto de Comando, conforme modelo fornecido pelo SICOE, o qual deverá ser mantido durante toda a operação.

4.2.4 Segurança do local:

Concomitantemente ao do Posto de Comando, deve ser analisada e estabelecida a segurança, tendo em vista a densidade populacional do local.

Apesar de o atendimento da emergência ser a principal preocupação das guarnições de bombeiros, em algumas localidades há moradias que são usadas como esconderijo de meliantes e quadrilhas e como depósito de produtos provenientes de crime. Dentre tais produtos, deve ser objeto de preocupação o acondicionamento de narcóticos e munição para arma de fogo, os quais representam grande perigo às guarnições, tanto pela tentativa de resgate desses produtos, quanto pela real exposição às chamas. As substâncias narcóticas fatalmente expelirão substâncias nocivas que, se inaladas por bombeiros ou qualquer morador, acarretará sérios distúrbios neurológicos. Já as munições poderão entrar em combustão expelindo projéteis pelas imediações.

Atentar para que haja a presença de radiopatrulhamento e tomar medidas para controle dos equipamentos e dos materiais das guarnições, bem como obrigar que todos os bombeiros atuem no mínimo em duplas e ambos equipados com EPI e EPR.

O Comandante deverá designar um bombeiro com o objetivo de controlar a saída e o uso de materiais hidráulicos e seus acessórios, EPI, rádios portáteis, escadas, viaturas, armamento, etc.

As guarnições deverão atentar para possíveis ocorrências de tumulto das pessoas que tentam salvar seus pertences. Neste caso área deverá ser isolada e deve ser solicitada a intervenção do policiamento da área para o controle do acesso de pessoas estranhas à emergência.

Outra preocupação das guarnições é em relação aos riscos peculiares existentes na localidade. Fossas e córregos onde o bombeiro pode cair, choques elétricos, principalmente devido a clandestinidade das ligações elétrica, colapso estrutural de viadutos (quando da existência da favela sob viadutos), depósitos clandestinos de GLP no interior da favela, bem como a existência de botijões nos barracos (possibilidade de risco de “Bleve”).

No caso de o acesso das guarnições ao local estiver impedido, devido a ações criminais, o policiamento deverá controlar as ações ilegais para que as guarnições de bombeiros possam trabalhar em segurança. Pedir informações aos P-2 dos Batalhões de área com relação às ações criminosas nas favelas.



Figura 37-Viatura ABP em deslocamento. Acervo do grupo de trabalho.

O emprego de viatura dotada de plataforma elevatória é recomendado quando a extensão do fogo atingiu mais de quatro moradias e o acesso tornou-se difícil aos bombeiros. Deve ser previsto ininterrupto abastecimento de água para a viatura, haja vista a pequena quantidade de água que transporta. O abastecimento de viatura por hidrante é o mais indicado em qualquer tipo de incêndio, porém, em muitas localidades há uma carência de hidrantes urbanos e fontes alternativas de água; isto deve ser objeto de análise e decisão imediata do Comandante da guarnição.

4.3 Procedimentos durante o combate ao incêndio

Durante o combate ao incêndio o comandante da guarnição deve priorizar as ações tendo por base o SICER.

4.3.1 Análise da Situação:

Inicia-se nas ações a partir do atendimento do telefone “193”. Ao receber a solicitação, o atendente do Centro de Operações coletará todos os dados necessários para a definição do tipo de socorro a ser despachado.

O tempo de percurso até o local da ocorrência deve ser utilizado para refletir sobre a situação provável com que poderá se deparar, conferência dos equipamentos de proteção individual e respiratórios, e solicitar outras informações ao COBOM acerca do local, que permita efetuar uma análise de situação preliminar.



Durante o trajeto, os Comandantes das Guarnições²⁷ deverão visualizar as ações que serão tomadas de acordo com o Plano Particular de Intervenção²⁸ estabelecido para a localidade, se houver, somadas as informações obtidas pelo COBOM e obedecida a seguinte seqüência de análise pelo Comandante de guarnição de maior grau hierárquico sobre os demais:

Figura 38 - Fogo em habitação precária.

Fonte: acervo do grupo de trabalho.

- 1) Localização do núcleo de submoradias;
- 2) Quantidade de habitações atingidas;
- 3) Número de vítimas declaradas a socorrer e possíveis vítimas perdidas;
- 4) Material disponível nas viaturas;
- 5) Posicionamento do Posto de Comando (SICOE²⁹);

- 6) Estacionamento das viaturas;
- 7) Distribuição das guarnições;
- 8) Distribuição dos materiais de comunicações; e
- 9) Esquema tático de ataque a ser empregado.

Uma vez no local, o Comandante da Guarnição deverá, acompanhado de pelo menos um auxiliar, iniciar um rápido reconhecimento do local, onde serão observados a existência de vidas em perigo, material que está em combustão, área atingida, risco de explosão, possibilidade de propagação, volume do fogo, vias de acesso para o núcleo de submoradias e outros riscos possíveis e tomar a decisão sobre a estratégia a adotar:

O Comandante da Guarnição deverá colher o maior número de dados possíveis junto aos residentes nas habitações precárias com referência à ocorrência. Tais informações podem ser imprescindíveis para orientar os bombeiros no combate ao fogo. Como exemplo, pode haver submoradias que armazenam produtos inflamáveis ou químicos que, se desconhecidos dos bombeiros, colocará em risco a vida da equipe.

O Comandante pode decidir em adotar uma estratégia ofensiva ou defensiva e seja qual for a decisão adotada pelo Comandante, deve ser transmitida à tropa de forma clara e firme.

A análise da situação dará condições de desenvolver um panorama do local, permitindo avaliar a localização da emergência, sua distância em relação às casas vizinhas, espaços livres e arredores, aspecto físico do terreno, como são as instalações de fios elétricos e a rede pública de água, número de pessoas atingidas pelo fogo e o risco aos vizinhos, meios de propagação, risco de colapso de estruturas das habitações precárias, condições atmosféricas e recursos humanos e materiais disponíveis para fazer frente ao incêndio no núcleo de submoradias.

Examinados os riscos que o combate ao incêndio oferece, bem como os meios disponíveis para controlá-lo, o Comandante da Guarnição deverá decidir acerca das metas da intervenção da equipe e as ações que deverão por em prática para alcançá-las.

Como em qualquer trabalho de bombeiros, as ordens devem ser dadas de maneira clara e objetiva, sempre em conformidade com a execução das atividades rotineiramente treinadas, simuladas e determinadas no “Armar Geral³⁰” e no Plano Particular de Intervenção, quando houver.

É importante analisar a ventilação e a direção do vento para definir a aplicação da tática que melhor amenizará os efeitos da propagação do incêndio e definir as ações para proteção de salvados.

Em continuidade avalia os meios necessários à operação de combate ao fogo.

Para facilitar o emprego tático das guarnições a ordem cronológica de atuação deverá ser o já conhecido “SICER”.

Após o salvamento, a prioridade deverá ser dada para o isolamento e confinamento, evitando-se a rápida propagação do fogo para os demais barracos.

Especial atenção também deverá ser dada ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e de Equipamentos de Proteção Respiratória (EPR) por todos os componentes das Guarnições, evitando-se a ocorrência de acidentes com bombeiros.

É conveniente lembrar que a carga incêndio é genericamente alta, composta por grande quantidade de produtos a base de celulose (madeira, madeirite, papelão e papel), de plásticos diversos e variadas espécies de combustíveis, aqui se destacando o uso de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).

Os materiais combustíveis como os derivados de PVC, polietileno, polipropileno, entre tantos polímeros, favorecem a emissão de gases altamente tóxicos.



Figura 39-Incêndio na Favela do Buraco Quente. 2000. Fonte: J.F. Diório. Imagem vencedora do primeiro lugar do World Press Photo 2005 na categoria notícias gerais. O autor é o repórter fotográfico do Grupo Estado J.F.Diório.

4.3.2 Salvamento e resgate:

É missão primordial do serviço de bombeiros preservar a vida e a integridade física das pessoas. Nesse contexto, uma das mais importantes fases táticas do SICER é a do salvamento de pessoas.

As atividades de salvamento e resgate dividem-se em duas fases: a primeira, diz respeito à atividade de penetração e exploração do local para localizar e socorrer as vítimas, conduzindo-as à área fria. Tal fase é executada pelas guarnições de Unidades de Resgate e de salvamento (ABS); A fase seguinte refere-se ao pronto atendimento às vítimas socorridas à área fria que pode ser conduzida com o apoio de médicos e enfermeiros do serviço público de saúde ou particular, sob a coordenação do Comandante de Operações.

O comandante deverá analisar, em decorrência com os números de vítimas atingidas, se deve ou não estabelecer o Posto Médico Avançado.

Durante a fase de penetração e exploração, a equipe de bombeiros deve atentar que edificações de madeira, por exemplo, não oferecerão abrigo aos seus ocupantes, de modo

que a exploração, com vistas a vítimas e pessoas perdidas no meio do incêndio, deve ser executada da forma mais rápida quanto for possível.

Todo Bombeiro deve estar equipado com EPI, EPR e utilizar uma linha de mangueira como proteção para penetrar e explorar o local. Nenhuma progressão deve ser realizada sem o cabo guia e o rádio transceptor portátil (HT) e muito menos estando sozinho.



Ao localizar uma vítima no interior da moradia, os bombeiros farão a retirada do sinistrado para a zona fria, de acordo com procedimentos operacionais padrão de resgate, onde poderá ser montado um ponto para o atendimento médico básico de urgência.

Figura 40-Bombeiro equipado para penetração e exploração³¹.

Os integrantes da equipe de bombeiros devem considerar que fatores como a idade, o sexo e as condições físicas dos ocupantes influem nas operações de salvamento. Todos devem evitar que as pessoas resgatadas retornem ao local (sinistro), sob qualquer pretexto.

Também, todos devem desestimular que pessoas não treinadas penetrem na residência a fim de auxiliar no salvamento, expondo-se a situações perigosas para as quais não estão preparados.

O horário da ocorrência é outro fator fundamental, haja vista que no período noturno a possibilidade de existência de vítimas é muito maior, pois as pessoas encontram-se em repouso e dados estatísticos³² apontam que 2/3 das mortes em incêndios em residência ocorreram à noite.

As equipes de exploração e salvamento, além das técnicas previstas nos procedimentos operacionais padrão, deverão considerar a peculiaridade do núcleo de submoradias e os riscos que podem advir de suas características construtivas, da ausência de vias de fuga e da dificuldade de comunicação com os demais bombeiros, entre outros.

A análise da situação dará ao Comandante a segurança para determinar ou não as ações de salvamento por meio de uma guarnição de exploração. Para este mister, a equipe de exploração deverá adentrar (penetrar) no ambiente inóspito e se preparar para encontrar muitos obstáculos, em sua maioria comuns entre as moradias que ali estão estabelecidas:

1) Fumaça:

Como tratado no capítulo 6, item 6.8, a fumaça representa a mais grave ameaça à integridade física dos bombeiros e dos moradores das submoradias e dá causa a um grande número de danos (queimadura, irritação, intoxicação, etc). O Uso de EPR é obrigatório nesses casos, mesmo que o fogo esteja queimando ao ar livre e a ventilação estiver favorável.

2) Calor:

A maior parte dos fechamentos das construções subnormais é feita de material à base de celulose (madeira, madeirite, papelão, etc), algumas moradias usam madeirite para servir de cobertura, mas há submoradias cujo fechamento é de alvenaria com espessura das paredes reduzidas. Desta forma, a velocidade da propagação do calor pouco será afetada se baseada apenas no tipo de fechamento da moradia, pois paredes finas em alvenaria têm menor massa para absorção do calor, o que aumenta o risco de propagação do incêndio.

Portanto, os bombeiros devem sempre estar trajando EPI completo (capa, calça, bota, capacete e luvas), e penetrar no local com a proteção de uma linha de mangueira com água.

Os principais efeitos do calor no organismo já foram tratados no capítulo 6, item 6.9, porém é conveniente destacar a fadiga e a rápida desidratação como fatores de riscos que podem levar o bombeiro a morte.

3) Deficiência de iluminação:

Causada pela fumaça ou pelo horário em que ocorre a emergência, a baixa visibilidade é um obstáculo a ser vencido para a eficiência da exploração. Para amenizar o problema, sem contudo, garantir a eliminação de riscos de acidente, o bombeiro deve dispor de lanternas e cabos-guias para efetuar a penetração e exploração do local e nunca, nunca trabalhar sozinho.

4) Riscos elétricos:

O Comandante da guarnição deve sempre acionar a Companhia de Energia Elétrica da área para cortar o fluxo de corrente nos locais em que o bombeiro for trabalhar; mesmo assim, a menos que a área de corte seja grande, não haverá garantia de segurança no local, pois a grande incidência de ligações elétricas clandestinas pode permitir que um ou outro ponto esteja com corrente, mesmo após a energia ter sido cortada. A clandestinidade das ligações induz, também, que faltam medidores de corrente elétrica e, conseqüentemente, chaves de força para permitir o desligamento manual da corrente.

5) Colapso de estruturas:

A fragilidade dos materiais construtivos favorece tanto a propagação como o colapso e é comum observar moradias sendo reduzidas as cinzas pelo fogo em pouco tempo de queima. A prevenção e a segurança, neste caso, são atingidas com o uso de EPI.

6) Obstrução da vias de acesso e fuga:

Após a deflagração do incêndio, muitos moradores procuram se evadir do local levando seus pertences e muitos tentam retornar às suas casas para tentar retirar e salvar seus bens. Procurando ser cada vez mais rápidos e tentar salvar o maior número de bens possível, acabam por deixar os materiais ao longo dos poucos e estreitos caminhos existentes no local, o que dificulta, ainda mais, a progressão da equipe de exploração.

7) Comportamento humano:

Outro fator a ser observado diz respeito ao comportamento do ser humano, que pode até agredir a guarnição em virtude do abalado estado emocional em que se encontra. O medo e o pânico são as principais emoções que o bombeiro pode deparar em alguém abalado pela ocorrência, pois são emoções a que estão sujeitos todos aqueles que não tem o preparo próprio para enfrentar tal situação e ocorre corriqueiramente quando se encontram expostos à situação de perigo iminente como é o caso de um incêndio residencial.

Além da equipe de exploração, o Comandante deverá disponibilizar dois a três bombeiros que comporão uma equipe de proteção, cuja missão será a de garantir a integridade física dos bombeiros da equipe de exploração. A equipe de proteção deverá apoiar a equipe de exploração com uma linha de mangueira de 38 mm de diâmetro com água, o cabo guia e o rádio. Deve permanecer na situação de alerta, devidamente equipada com os mesmos equipamentos de proteção determinados à equipe de exploração. Só assim, as equipes poderão avançar com mais segurança.

Ambas as equipes, além dos rádios podem comunicar entre si utilizando-se do cabo guia, de acordo com os seguintes sinais previamente convencionados:

- Um toque – *OK!* ou *tudo bem!*;
- Dois toques – *avance!* ou *dê mais cabo!*;
- Três toques – continue o trabalho! ou recolha cabo!; e,
- Quatro toques – estou em perigo! **SOCORRO!** ou localizei a

vítima”.

Os bombeiros integrantes das equipes de penetração e proteção devem equipar-se e portar os seguintes materiais e equipamentos:

- Capacete “gallet”;
- Capa, calça, botas e capuz;
- Luvas de raspa ou similares;
- Cinto de segurança com machadinha;
- Máscara autônoma completa com carona;
- Cabo da vida;
- Lanterna;
- Alavanca de arrombamento (pequena);
- Giz e/ou tinta;

- Rádio portátil (HT); e,
- Ataduras de crepe, luvas de procedimento.

4.3.3 Isolamento:

Como este manual considera a habitação precária integrante de um núcleo de submoradias, no combate ao fogo é importante impedir a propagação do incêndio de uma moradia para outra vizinha.

Nos núcleos em que predominam moradias de madeira poderá ser necessário que as equipes de bombeiros venham a desmontar casas adjacentes à zona quente, a fim de que se constitua um “aceiro” por onde o fogo não possa se alastrar. Esta decisão deve ser firmemente analisada, embasada e avalizada pela coordenação da emergência no Posto de Comando, pois poderá ser mal compreendida pelos moradores e causar grande revolta e tumulto no local.

Na impossibilidade de se combater o fogo nas habitações já incendiadas, poderá se optar por resfriar as moradias não atingidas pelo incêndio.

A dificuldade nessa fase tática sempre se consistirá da ausência de afastamentos entre as habitações precárias e a existência de grande carga de incêndio.

4.3.4 Confinamento:

No transcorrer do combate a incêndio na habitação precária as equipes de bombeiros devem impedir a propagação do fogo, dentro da própria moradia, de um ambiente para outro.

No cenário do núcleo de submoradias tal fase praticamente só será atingida se as equipes chegarem no início do incêndio ou após o controle do fogo.

Qualquer que seja o caso, as equipes de bombeiros devem concentrar esforços, estarem bem coordenadas e informadas a respeito do aspecto geral do incêndio, a fim de que nenhuma equipe adentre à habitação precária para realizar o confinamento sem que as demais tenham conhecimento.

4.3.5 Extinção do incêndio:

A operação de combate a incêndio na habitação precária tem por finalidade interromper a combustão e, por consequência, a destruição causada pelo fogo.

Os métodos de extinção devem ser adaptados à peculiaridade do núcleo de submoradias onde intervir a equipe de bombeiro. Além do resfriamento efetuado com as linhas de mangueiras, que devem ser empregadas conforme previsto nos respectivos procedimentos operacionais padrão, em geral também deve ser considerada a retirada do material como eficiente para esses casos.

Conforme demonstrados no capítulo 1, alguns núcleos de submoradias costumam apresentar ligações elétricas clandestinas, denominadas “gatos”, “rabichos” ou “gambiaras”, de modo que, antes do emprego da água na extinção do fogo, deve ser afastado o risco de choque elétrico.

A extinção é a fase tática mais longa da operação, e para sua efetivação se fará necessário o suprimento ininterrupto de água, sem o qual todas as demais serão prejudicadas.

Assim, o conhecimento das técnicas de combate e o bom emprego dos materiais, equipamentos e viaturas é que determinarão o sucesso da operação. Os procedimentos operacionais padrão de combate a incêndio certamente serão utilizados nesse cenário, mas nunca é demais lembrar que, no mínimo, uma linha direta de 38 mm deverá estar em condições para a proteção durante a exploração.

Para facilitar a análise do Comandante é estabelecida a postura a seguir em virtude da extensão do fogo:

1) Incêndio de pequena proporção:

Considera-se de pequena proporção o incêndio restrito ao seu foco e cuja propagação atinguir apenas as moradias adjacentes, com no máximo quatro moradias atingidas.

Neste caso, a tática a ser posta em prática, em princípio, deverá ser o combate direto ao foco, por meio de linhas manuais de mangueiras, quando a extensão do fogo estiver assim restrita. Na face inicial de incêndio a guarnição deve priorizar as linhas adutoras com mangueiras de 63 mm diâmetro mínimo para abastecimento da viatura e linhas de ataque com mangueiras de 38 mm acopladas a esguichos reguláveis com vazão mínima de 250 lpm a 100 psi, pois, assim, o poder de resfriamento será obtido de forma rápida e homogênea.

A guarnição deve adotar todo o rigor na manutenção da segurança individual e coletiva ao iniciar a penetração no interior das moradias; neste caso o uso de cabo guia é indispensável, em locais onde a fumaça está concentrada e durante o período noturno, pois as construções que não contam com estruturas adequadas, podem desabar ou serem consumidas pelo fogo, fechando pequenas e obscuras vias internas.

As linhas de ataque poderão partir de adutoras que penetrem nas ruas internas, quando o incêndio ainda estiver na fase inicial ou for de pequena proporção; porém deve-se tomar cuidado com as manobras indesejáveis das linhas nos pontos de derivação. O ideal é montar linhas diretas de ataque diretamente da expedição da bomba da viatura.

Paralelamente, devem ser previstas, na medida do possível, tantas linhas reservas de mangueiras (segurança) quanto forem necessárias para a proteção de bombeiros e de outras moradias não tomadas pelo fogo (isolamento e confinamento)

2) Incêndio de média a grande proporção:

Em caso de incêndio de média ou grande proporção, cuja extensão generalizou-se para mais de quatro moradias, a guarnição de 1º socorro deverá evitar o ataque direto e dar prioridade ao isolamento e confinamento, evitando a propagação do fogo. Neste caso, muitas vezes o combate ao fogo será externo, sendo executado em conjunto com o apoio solicitado. O uso de canhões monitores das viaturas aéreas deverá ser objeto de análise do comandante, em função da disponibilidade de água, da conveniência e oportunidade nesse tipo de técnica.

Para o combate ao incêndio em propagação priorizar a armação das linhas de ataque com mangueiras de 63mm com esguicho regulável de 63 mm de diâmetro e vazão de 400 lpm a 150 lpm. O objetivo desta tática é proporcionar maior impacto contra o fogo e resfriar a máxima área adjacente com jatos d'água. Há a necessidade de suprimento d'água suficiente.

3) Incêndios fora de controle:

No caso de incêndio sem controle, o Comandante das Operações deverá avaliar a existência de pessoas no interior das edificações e ordenar exclusivamente o ataque externo com canhões monitores.

Uma vez controlado o fogo, as guarnições atuarão internamente através de linhas manuais.

Em caso de combate externo, todos os Comandantes de Guarnição deverão ser orientados no Posto de Comando e o pedido de cortar água será feito em caso de:

- Fogo sob controle
- Necessidade de uma guarnição executar trabalho de salvamento/

resgate.

A ordem de cortar água será dada pelo Comandante de Operações (Posto de Comando - SICOE).

4.3.6 Ventilação:

No combate a incêndio em edificações de alvenaria é importante controlar a fumaça produzida, pois a mesma pode ser um meio de propagação do fogo. A ventilação de um local de incêndio se justifica ainda por facilitar o acesso e garantir a visibilidade dos combatentes do fogo, para que sejam realizadas todas as intervenções necessárias.

Dos exemplos de ocorrências atendidas pelas guarnições de bombeiros pode-se afirmar que as mais complicadas para as equipes são as dos núcleos de submoradias construídos embaixo de pontes e viadutos. Nesses casos a ventilação certamente será determinante para o sucesso da operação, e ela poderá ser efetuada com os equipamentos disponíveis nas viaturas e de acordo com os POPs determinados para o caso.

As principais vantagens da ventilação para as equipes são: a melhoria da visualização do foco; a retirada do calor e de produtos tóxicos da combustão, e o favorecimento do resgate de vítimas.

No outro extremo dos exemplos há os núcleos de submoradias edificadas sobre estacas de madeira, tipo palafitas, que se constituem num grupo onde a combustão é rica exatamente por causa da ventilação abundante na parte de baixo das casas. Desta maneira as equipes de bombeiros não necessitarão armar nenhum sistema especial para controle de fumaça e melhoria da visibilidade do local.

O objetivo final nessa fase tática é minimizar os danos causados pelo fogo e pela fumaça.



Figura 41-Proteção de Salvados.

Fonte: Manual de Fundamentos CB

4.3.7 Proteção de Salvados:

Durante o atendimento de ocorrência em habitações precárias é importante observar que determinados objetos, aparentemente sem valor real, possuem valor inestimável para os moradores, que tentarão de todas as formas retornarem ao local, durante ou após o sinistro, para reavê-lo, sendo muito difícil retirar os moradores do local de incêndio; no entanto, eles fornecem informações importantes com relação aos interiores desconhecidos pelos bombeiros e no fornecimento desses dados. A apresentação voluntária aos serviços de extinção de incêndio, o que leva a satisfação pela sensação de serem colaboradores do Corpo de Bombeiros, não deve ser descartada pelo Comandante, desde que observada as regras de segurança; portanto, é um serviço que requer tato pelo comandante que deve ser feito com cuidado pelas guarnições no decorrer do sinistro.

A característica da habitação precária em geral prejudica muito o objetivo de reduzir os danos ao patrimônio, causados pela ação de combate a incêndio.

No entanto, o bombeiro que combate o fogo deve ter em mente que sua intervenção não pode piorar o cenário existente.

Em núcleos de submoradias é importante que seja reservado espaço na zona fria, se possível, para que os moradores das habitações adjacentes ao local do incêndio possam colocar seus pertences, durante o período em que suas moradias não foram ainda atingidas pelo fogo, obviamente enquanto houver condições de segurança para tal.

De maneira geral os procedimentos de salvatagem visarão sempre à diminuição dos danos causados pelo incêndio e seu combate e consistirão basicamente em separar o material não queimado e a removê-lo para lugar seguro.

A equipe de bombeiros não deve jogar água em fumaça ou objetos quentes (sem fogo), pois tal atitude poderá implicar em maiores danos que os causados pelo fogo, além de desperdiçar a água (que poderá faltar no combate ao fogo), além da sensível perda de tempo.

4.3.8 Rescaldo:

Como citadas nas fases táticas anteriores, em razão de alguns núcleos de submoradias serem construídos de material altamente inflamável, são também importantes as técnicas para evitar a reignição do incêndio e eliminar fatores de risco nos locais sinistrados.

Nessa fase a equipe de bombeiros deve elaborar minuciosa busca no local visando à extinção dos focos restantes e à busca de vítimas, pois o bom trabalho de rescaldo determinará a segurança que o local será deixado.



O atendimento da ocorrência só estará terminado e o local só deverá ser abandonado quando todos os riscos estiverem eliminados.

Figura 42 - Rescaldo. Fonte: acervo do grupo de trabalho

Concluído o rescaldo, a equipe de bombeiros deverá efetuar uma inspeção final com o objetivo de assegurar que a causa do incêndio está totalmente eliminada avaliar a eficiência dessa fase tática e verificar as condições de segurança do local sinistrado.



Durante o combate a incêndio em habitação precária e o rescaldo, a equipe de bombeiros deve ainda manter as evidências das causas do fogo onde foram encontradas, sem tocá-las e sem removê-las, se possível, e identificar, remover e guardar, em segurança, evidências que não possam ser deixadas no local.

Figura 43-Bombeiros efetuando rescaldo. Fonte: Manual de Fundamentos, Cap. 9

4.4 Procedimentos gerais na ocorrência

Desde o acionamento à ocorrência até o seu desfecho final, a guarnição deve, ainda, ater-se aos seguintes temas:

4.4.1 Comunicações operacionais:

A comunicação deve ser o fator mais importante a ser considerado antes, durante e após o anúncio da emergência. Já na cabine do atendente da chamada, a triagem sobre o incêndio

deve ser a mais criteriosa possível, pois esta deve ser repassada ao comandante do socorro para lhe propiciar o planejamento mais adequado da atuação de sua equipe.

As medidas de comunicação entre viaturas e pessoal das linhas de ataque (HT's), para a realização das operações, segurança das equipes (desorientação geográfica) deve ser tomada tão logo se estabeleça o posto de comando. Devem ser utilizados todos os meios disponíveis para a comunicação, inclusive a comunicação padrão por gestos, como demonstrado na figura ao lado.

Figura 44-Comunicação por gestos.

Fonte: Manual de Fundamentos. Cap. 11.



A falta de comunicação entre os integrantes das equipes no combate ao incêndio em habitação precária é uma falha que pode provocar sérios danos à integridade física de bombeiros e moradores.

O despacho do trem de socorro deve ser imediato e obedecer aos critérios estabelecidos no POP específico, visto que tal incêndio possui como características a propagação rápida em várias direções, produção de gases tóxicos e difícil acesso e abandono pela distribuição irregular das edificações e corredores de tráfego.

No posto de comando deve ser mantida a condição de acionar todos os órgãos que poderão ser solicitados neste tipo de ocorrência (Policimento da área, Defesa Civil, Pronto Socorro, Eletropaulo, Sabesp, Departamento de Trânsito, Assistência Social ou Associação de Bairros e outros). O Policiamento da área deve sempre ser acionado.

4.4.2 Pessoal empregado:

Todo o pessoal operacional deverá estar treinado sobre todos os procedimentos e cuidados para atuação em incêndios em favelas, inclusive participando de simulados.

Em princípio o Comandante no local será o respectivo Oficial de Área (exceto nos municípios não atendidos pelo oficial de área, onde o Comandante da Prontidão deverá assumir).

É conveniente que todos os integrantes cumpram com suas obrigações dentro do maior espírito de solidariedade, humanidade e cidadania, independentemente da origem das pessoas e suas condições socioeconômicas. Recomenda-se a leitura do Manual de Cidadania da Polícia Militar.³³

NOTA: Sempre que o incêndio venha a exigir a presença de um Superior (funcional), será acionado o Diretor de Serviço pelo Oficial de Área. Exemplos: propagação descontrolada do fogo, acidente pessoal de bombeiro, elevado número de vítimas, presença de autoridades, etc.

Neste tipo de ocorrência as guarnições poderão se deparar com situações peculiares tais como: tiroteio entre quadrilhas, incêndios criminosos, devendo ser redobrada a preocupação com a proteção individual dos bombeiros.

4.4.3 Viaturas empregadas:

O trem de socorro básico a ser designado ao local da ocorrência deverá ser composto por:

- 1º Socorro: 01 AB/ABS/ABSR, 01 AT/ABT, 01 UR, AC;
- 2º Socorro: 01 AB/ABS/ABSR, 01 AT/ABT, 01 UR, SK/ABP, AF/ASE/, CM/RE

OBS: Recomenda-se que a planilha de levantamento de dados com o trem de socorro permaneça no COBOM do Posto da área onde se localiza o núcleo de submoradias, facilitando o trabalho do rádio operador.

4.4.4 Materiais e equipamentos operacionais:

As viaturas operacionais deslocadas ao local da emergência devem fornecer aos bombeiros as ferramentas básicas para o desempenho das missões de salvamento, resgate e combate ao incêndio.

A lista de materiais é extensa e por demais conhecidas pelas guarnições, motivo pelo qual será apresentada neste manual a lista daqueles essenciais em virtude da peculiaridade envolvendo o ambiente:

- 1) Material de Resgate e Salvamento:
 - Materiais de ancoragem, isolamento e balizamento (cordas e cabos);
 - Materiais de remoção e transportes portáteis (macas, keds, etc);
 - Materiais de escalagem (escadas portáteis);
 - Material de arrombamento (machados, alavancas, etc);
 - Material de corte e remoção;

- Material de imobilização de vítimas (kit para catástrofe).
- 2) Material de iluminação:
 - Lanternas portáteis.
 - 3) Material de proteção individual
 - EPI (conjunto autônomo de pressão positiva);
 - EPR (capa, luvas, bota, capacete, cinto com machado).
 - 4) Material de combate a incêndio:

Os materiais básicos de combate a incêndios que o bombeiro deve levar ao local da emergência já devem estar previamente acondicionados nas gavetas das viaturas. A relação que se segue apenas servirá para balizar a decisão do comandante na liderança de sua equipe sobre os procedimentos corretos a adotar:

- Materiais hidráulicos existentes nas viaturas (esguichos, chaves, etc);
- Mangueiras de 63 mm para a montagem de linhas adutoras e de 38 mm para montagem de linhas de ataque e de proteção;
- Materiais de isolamento do local (cones, faixas, cabos e meios de fortuna);
- Materiais de iluminação (lanternas portáteis).

OBS: - Há necessidade de ressaltar a importância da segurança dos materiais das viaturas, haja vista que as mesmas ficam em inúmeras vezes expostas à curiosidade e aproximação de transeuntes.

- 5) Materiais de comunicações:
 - Rádios transceptores portáteis

4.4.5 Apoio de órgãos afins:

- 1) Policiamento:
 - Acionar o policiamento da área para a atividade ostensiva;
 - Acionar o policiamento de trânsito para fiscalização e controle do trânsito.

- 2) Polícia científica:
 - Para o caso de perícia;
- 3) Suprimento de água:
 - Acionar o apoio de outras viaturas;
 - Acionar apoio do departamento de água;
 - Analisar sobre a montagem de tanque portátil;
- 4) Remoção de vítimas:
 - Acionar outras Unidades de Resgates;
 - Acionar apoio do SAMU; e
 - Acionar apoio de aeronave (GRPAe).
- 5) Corte de energia elétrica:
 - Acionar a empresa de Energia da área para o corte de energia do setor.
- 6) Assistência social às famílias atingidas:
 - Acionar o apoio da Defesa Civil; e
 - Acionar o departamento municipal de assistência social da localidade.



Figura 45-Bombeiro coletando dados da ocorrência. Fonte:
Acervo do grupo de trabalho.

OBS: Em muitos núcleos de submoradias há “Associação de Amigos” que pode auxiliar no levantamento de dados, principalmente nas ocasiões em que seja necessário realizar abandono do local pelos moradores.

4.4.6 Conferência dos materiais:

Os bombeiros serão consultados ao final do combate ao fogo, a fim de verificar se alguém se feriu em serviço, se os uniformes, EPI e EPR sofreram avarias e se estarão em condições para novo atendimento de ocorrência.

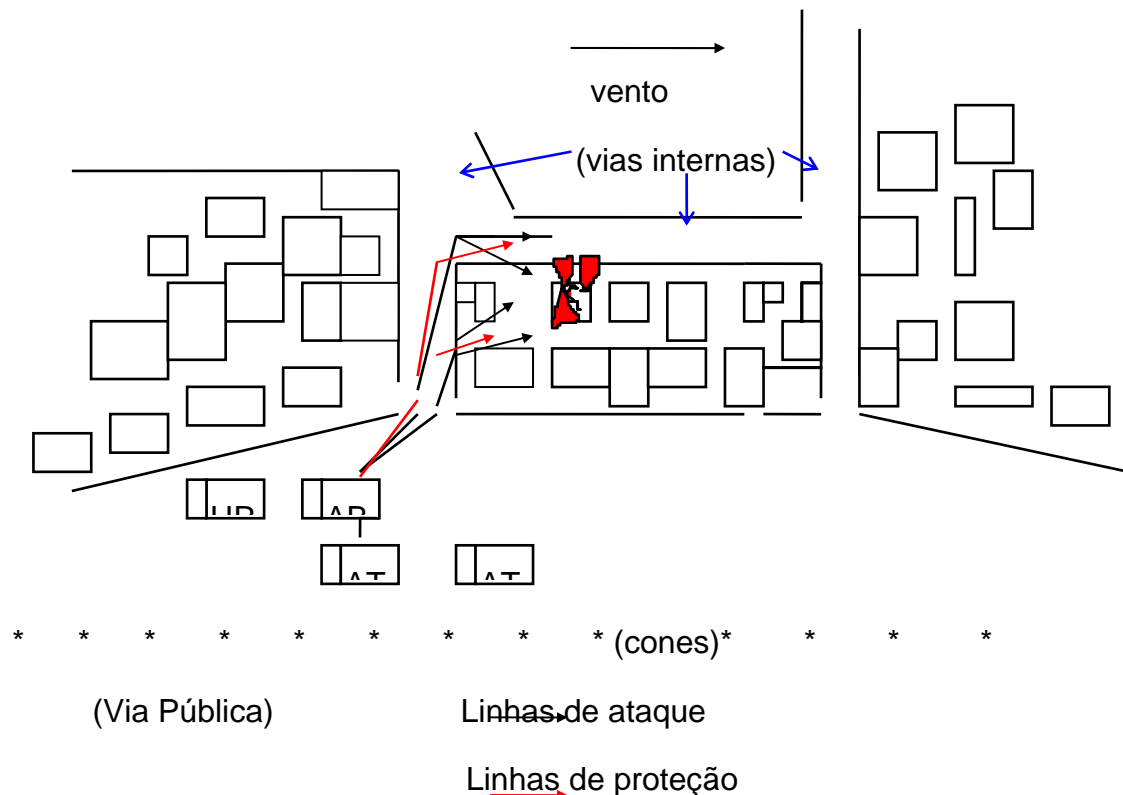
Concluídas todas as fases táticas, a equipe deverá escoar as mangueiras, recolher e conferir todos os materiais que foram usados, observando o estado de cada um deles, bem como as viaturas deverão ser abastecidas de combustível e água.

4.4.7 Elaboração do Relatório:

Na elaboração do relatório do incêndio em núcleo de submoradias, o bombeiro encarregado de fazê-lo deve ter em vista que a minúcia e o detalhamento com que descreverá a ocorrência serão de suma importância para os desdobramentos do atendimento, como uma posterior expedição de certidão de sinistro, nota para a imprensa, etc.

4.5 Exemplo Prático:

- **Ocorrência:** fogo em favela



Análise da situação: mentalmente se estabelece a característica do local (lay-out), com o acesso através de uma via principal.

Proporção do sinistro: de acordo com a área atingida e com a área para a qual o fogo pode propagar-se. Também deve incluir a existência ou não de vítimas.

Esquema de ataque:

- 1) Fogo de pequena proporção ou na fase inicial de incêndio: linhas adutoras com mangueiras de 63 mm e linhas de ataque com mangueiras de 38 mm;
- 2) Fogo de média a grande proporção ou em propagação: linhas adutoras e linhas de ataque com mangueiras de 65 mm (objetivo: ataque que proporcione impacto e resfrie a máxima área adjacente com jatos d'água). Há a necessidade de suprimento d'água suficiente;
- 3) Fogo fora de controle: ataque à distância com adutoras e linhas de ataque de 65 mm e, se possível, ataque por cima através de canhões monitores de ABP ou SK.

Nunca é demais lembrar que em áreas gasadas o uso de cabo guia é indispensável, pois as construções não contam com estrutura adequada e pode ocorrer o colapso de vários barracos, fechando vias internas.

5 CONTROLE DOS RESULTADOS:

Após o atendimento de ocorrência é necessário efetuar a pesquisa de incêndio para um posterior estudo de caso e apontar erros e acertos dos procedimentos padrão adotados pelas equipes de socorro, visando à publicidade das ações meritórias, à correção de posturas erradas, ao estudo dos manuais, PPIs, normas e diretrizes que regulamentam e norteiam as ações das guarnições.

A instrução mais marcante para a tropa é aquela calcada em exemplos práticos vividos pelos instruendos e trazida ao debate após a pesquisa de incêndio. É por meio desta pesquisa de incêndio que o Corpo de Bombeiros terá subsídios para a análise e revisão de Normas de Segurança ligadas às atividades operacionais³⁴ e a própria atividade preventiva, que é a fundamental para inibir, senão amenizar, os efeitos nocivos de um incêndio em habitações precárias.



Figura 46- Bombeiros em sala de aula.

Fonte: Acervo do grupo de trabalho

Assim como nenhum manual conseguirá esgotar o assunto a que se destina, este MTB não tem, também, a pretensão de fazê-lo.

No caso de combate a incêndio em habitação precária, em função da característica singular de cada núcleo de submoradias, com vistas à melhoria do manual, à visão de futuro e face à busca constante da qualidade total na prestação de serviço de bombeiros, há de se estabelecer mecanismos de permanente readequação do PPI e dos procedimentos deste manual, acompanhando o dinamismo das mudanças urbanísticas.

6 BIBLIOGRAFIA:

ABOLINS, Heliodoro Alexandre. *A ventilação em incêndios*. Caderno de Estudos, Campinas, 7º GB, 1982.

AFFONSO, Luiz Antonio de Moraes. *Ventilação forçada por esguicho regulável*. São Paulo: CAES-CAO-II, 1996.

ANAIS do III SENABOM, Aplicação do plano de contingência, p. 367, São Paulo, CEIB, 1992.

APOSTILA, Estratégia e Tática de Combate a Incêndio, Centro de Ensino e Instrução de Bombeiros “Cel Paulo Marques”, PMESP, São Paulo.

BELEZIA Eduardo, Estacionamento de viaturas em locais de sinistro, São Paulo, Monografia, CAO-I/98, PMESP, CAES, 1998.

BRUNACINI, Alan V., Fire Command, NFPA, 1985, p.145.

CAMARGO Filho, Orlando Rodrigues, Análise do ciclo de Variáveis que interagem em um caso real de incêndio, São Paulo, Monografia CSP-I/95, PMESP, CAES, 1995.

CÓDIGO Internacional de Sistemas de Seguridad contra el Fuego (Código SSCI), Madrid, adoptadas el 5 de diciembre de 2000 mediante Resolución MSC. 98.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. São Paulo, Imprensa Oficial, 1999.

CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo: Imprensa oficial, 1999.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Anuário Estatístico*, 1996.

DA SILVA, Silvio Bento, Plano de modernização no gerenciamento de ocorrências de bombeiros: atividade de combate a incêndios em edificações CAO-II/97, PMESP, CAES, 1998.

D'ANDREA, T. *Redes Sociais em Paraisópolis*. São Paulo, FAPESP/Cebrap (Relatório de Iniciação Científica), 2003.

DECRETO Estadual 46.076/01, Estado de São Paulo, 2001.

Decreto Estadual 46.076/01, IT nº 02, São Paulo, 2001

DUNN, Vincent. Beating the backdraft. *Fire Engineering*, Tulsa, v. 141, n. 4, p. 44-48, Apr. 1988.

EVACUAÇÃO de edificações. *CIPA – Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes*, São Paulo, Ano XVIII, n. 205, p. 38-54, 1996.

FERNANDES, Eduardo César, Educação Pública Como Fator de Diminuição das Emergências de Incêndios, São Paulo, PMESP, Monografia CSP – II/96, CAES, Dez 1996.

FERREIRA, Edil Daubian. *Dicionário Nosé: nomenclatura de segurança*. São Paulo: Everest, 1992

FERREIRA, Edil Daubian. *Manual de Instruções de Bombeiros*. São Paulo: Everest, 1992.

FIPE/SEHAB (1994) Estudo das favelas e cortiços na cidade de São Paulo, visando conhecer em profundidade as condições a atuais destes tipos de agrupamentos urbanos para servir de orientação aos programas para população de baixa renda e reassentamento urbano da SEHAB Relatório Final: favela, vol 1, São Paulo

GILL, Alfonso A. *Movimentação de Fumaça e seu Controle*, São Paulo, 2000.

HABI - SUPERINTENDÊNCIA DE HABITAÇÃO POPULAR. *Censo de Favelas*. São Paulo, Meio Digital, 1987.

IBGE CENSO, **Perfil dos Municípios Brasileiros - Gestão Pública 2001**, Comunicação Social - 12 de novembro de 2003, [HTTP://WWW.IBGE.GOV.BR/HOME/PRESIDENCIA/NOTICIAS/12112003MUNIC2001HTML.SHTM](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/12112003MUNIC2001HTML.SHTM)

IFSTA - *Asociacion Internacional de Capacitacion de Bomberos. Lo esencial en el combate de incendio*. 2ª ed. Stillwater: Publicaciones de Proteccion Contra Incendios. Oklahoma State University, 1991.

IPEA/UNICAMP E NESUS/IBGE Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil Campinas. UNICAMP, Coleção Pesquisas 3 .

Kulmann, Gustavo Guilherme, Foto da capa. 2000.

LIMA FILHO, Jovelino Babosa, *Exploração e salvamento nos incêndios em edificações residenciais: Procedimentos básicos*, São Paulo, Monografia, CAO-I/99, PMESP, CAES, 1999.

MANUAIS Básicos do Corpo de Bombeiros, POP I - Incêndio em Residência – DODC, PMESP.

MANUAL de Cidadania da Polícia Militar, São Paulo, 1ª Edição, M-18/PM, CSM/MInt, 1998.

MANUAL de Defesa Civil, Volume I, São Paulo, 1976.

MANUAL de Fundamentos de Bombeiros. São Paulo: PMESP, Corpo de Bombeiros, 1996.

MANUAL de treinamento - Atendimento a desastres, São Paulo, Edições do Equador, 2000.

MANUAL do Comandante do Socorro (8º GI) PMESP;

MARQUES, E.; TORRES, H. & SARAIVA, C. "Favelas no Município de São Paulo: estimativas de população para os anos de 1991, 1996 e 2000". In: *Revista Brasileira de Estudos Urbanos*, Vol. 5, No 1, 2003.

MARQUES, Eduardo César e Haroldo da Gama Torre, *Tamanho Populacional das Favelas Paulistanas. Ou os Grandes Números e a Falência do Debate sobre a Metrópole*.

MASSOTTI Júnior, Hugo, Guarnição de Bomba de Cinco Homens, São Paulo, PMESP, Monografia CAO-II/86, CAES, 1986.

MASSOTTI Júnior, Hugo. Tanque Portátil: A Solução Brasileira Para a Falta de Hidrantes, São Paulo, PMESP, Monografia CSP –II/93, PMESP, CAES, 1993.

MB-3-PM - Proteção Contra Incêndio, PMESP, 1980.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. *Fire protection handbook*. 18. ed. Quincy, 1997.

NOB nº 05 – Recursos Humanos, São Paulo, PMESP, 2003.

NOB nº 07 – Condicionamento Físico, São Paulo, PMESP, 2003.

NOB nº 11 – Preparação para o Serviço, São Paulo, PMESP, 2003.

NOB nº 13 – Segurança no Serviço, São Paulo, PMESP, 2003.

NOB nº 15 – Acionamento e Controle do Serviço, São Paulo, PMESP, 2003.

NOB nº 16 – Deslocamento, Estacionamento e Preparação para o Atendimento no Local, São Paulo, PMESP, 2003.

NOB nº 20 – Combate a Incêndio em Estruturas, São Paulo, PMESP, 2003.

NOTA de Instrução n.º 7GI-003/13.2/97, 7º GB, Campinas, 1987.

PASTERNAK, Suzana, Espaço e População nas Favelas de São Paulo, USP/FAU, Ouro Preto, Minas Gerais, 2002.

POP Incêndio em residência unifamiliar, Caderno de treinamento 3º GI, São Paulo, PMESP, 1995.

POSSEBOM, Francisco. Manual de Elaboração de Monografia do CAES. São Paulo: PMESP, Monografia CAO, CAES, 1999.

PPI-0: Proposta da Diretriz sobre Plano Particular de Intervenção, PMESP, DOP/CB, São Paulo.

Práticas y teoria para bomberos. 6ª ed. Stillwater: Publicaciones de Proteccion Contra Incendios Oklahoma State University, 1991.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. “FAVELAS NA CIDADE DE SÃO PAULO”. *Diário Oficial do Município de São Paulo*, São Paulo, 31 de março de 1995.

ROSOLEN, Davi Nelson, Ventilação por pressão positiva nos trabalhos de bombeiros, São Paulo, Monografia, CAO-II/ 97, PMESP, CAES, 1997.

SANTOS JUNIOR, Arlindo Faustino dos. Sistema de Mobilização de Recursos para Atendimento a Desastres Urbano, São Paulo: PMESP, Monografia CSP-II/96, PMESP, CAES 1996.

SARAIVA, Camila, E. Marques, Dinâmica social das favelas da região metropolitana de São Paulo, São Paulo.

SERAU, César Augusto, Abastecimento de Água em Incêndios, São Paulo, PMESP, Monografia CAO-I/87, PMESP, CAES, 1987.

TASCHNER, S. “Degradação ambiental em favelas”. In: TORRES, H. & Costa, H. *População e Meio Ambiente: debates e desafios*. São Paulo, Editora do Senac, 2000.

TÁTICA de Combate a Incêndio (3º GI), PMESP, ITP/95.

TORRES, H. e MARQUES, E. “Tamanho Populacional das Favelas Paulistanas. Ou o debate sobre a cidade e a falência dos grandes números”. In: XIII Encontro da Abep, Ouro Preto, 2002.

ZEIDAN, Jackson Jamir, A atuação preventiva da brigada de incêndio na comunidade, São Paulo, Monografia, , CSP-I/96, PMESP, CAES, 1996.

7 ANEXOS:

7.1 Anexo I - Lista de siglas e abreviaturas

AB - Viatura Auto-Bomba

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AT - Viatura Auto-Tanque

CB - Corpo de Bombeiros

CBC - Comando de Bombeiros da Capital

CBPMESP -Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

CCB - Comando do Corpo de Bombeiros

CEIB - Centro de Ensino e Instrução de Bombeiros

Cmt G - Comandante Geral da Polícia Militar

CSM/MOpB - Centro de Suprimento de Manutenção de Material Operacional de Bombeiros

DODC - Departamento de Operações e Defesa Civil

DOP – Departamento de Operações

DRH - Departamento de Recursos Humanos

EPI - Equipamento de proteção individual

EPR - Equipamento de proteção respiratória

FIPE/USP - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo

GBS - Grupamento de Busca e Salvamento

GEB - Guarnição Educativa de Bombeiros

GI - Grupamento de Incêndio

IFSTA - International Fire Service Training Association

NFIRS - National Fire Incident Report System

NFPA - National Fire Protection Association

PAM - Plano de Auxílio Mútuo

PB - Posto de Bombeiros

PBE - Programa de Bombeiros nas Escolas

PEPI - Programa Educativo de Prevenção a Incêndio

PIB - Produto Interno Bruto

RI/CB - Regimento Interno do Corpo de Bombeiros

SEADE - Sistema Estadual de Análise de Dados e Estatísticas

SI - Sistema Internacional de Unidades

TP - Viatura de Transporte de Pessoal

UL - Underwriters Laboratories

UOp - Unidade Operacional

UT - Viatura Utilitária

VO - Viatura Operacional

7.2 Anexo II - Roteiro de PPI

Este anexo trás um roteiro prático para que os Postos de Bombeiros planejem e desenvolvam os planos particulares de intervenções em favelas, com vistas à prevenção e combate a incêndios.

- 1) Elaborar o levantamento das características do local, onde houver aglomerados habitacionais, com o número de edificações e população aproximada;
- 2) Determinar visitas a localidade às guarnições do CB, antecipando-se a um sinistro.
- 3) Educar os moradores quanto à necessidade de se estabelecer hábitos preventivos, notadamente quanto à utilização do gás de cozinha, fogões à lenha, fogueiras para aquecimento, armazenamento de produtos inflamáveis, uso inadequado de aparelhos elétricos, uso de velas, uso de lampião a óleo e a gás, abandono da área, primeiros socorros, etc.
- 4) Catalogar cada favela com suas características de acordo com a planilha anexa.
- 5) Manter programa de reavaliação do PPI, a cada período de seis meses, visto que a população das favelas é instável.

7.3 Anexo III - PPI Planilha de Levantamento de Dados

UOp: _____ SGI: _____ PB: _____

Nome da favela: _____

Endereço: _____

Ponto de referência: _____

Nº aproximado de barracos de madeira: _____

Nº de edificações em alvenaria: _____

No total de barracos existentes em relação à área da Favela: _____

População (aproximada): adultos: _____ crianças: _____

Existência de brigada: _____

Principais vias de acesso ao local: _____

Existência de ruas internas () sim () não

Acesso a viaturas do CB () sim () não

Mananciais próximos () sim () não

Iluminação pública () sim () não

Hidrante público mais próximo: _____

Outras fontes de abastecimento: _____

Local para estacionamento de viaturas: _____

Posto de Comando: _____

Periculosidade do local (tráfico, prostituição, roubo de veículos, falsificação de documentos, montagens de doubles, venda de peças de veículos roubados e furtados, jogo do bicho)

Pronto Socorro: _____

Hospital (local): _____

Heliportos ou pontos de pouso de aeronaves: _____

Posto de Bombeiros mais próximo (mesmo que de outro Grupamento): _____

Trem de Socorro: _____

Elaborar croqui ou planta do local: _____

7.4 Anexo III – Características das linhas de ataque

TIPO (DIMENSÃO)	VAZÃO LPM	ALCANCE DO JATO (METROS)	BOMBEIRO S NO ESGUICHO	MOBILIDADE	CONTROLE DE PERDAS	CONTROLE DE DIREÇÃO	QUANDO USAR	ÁREA DE APLICAÇÃO ESTIMADA
MANGOTINHO	39 A 114	08 A 15	01	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE	PEQUENOS FOCOS EM INTERIOR NÃO EXISTE POSSIBILIDADE DE PROPAGAÇÃO LIMPEZA FINAL OU RESCALDO LINHA DE PROTEÇÃO	ATÉ UM COMPARTIMENTO
01 LINHA DE ATAQUE DE 38 MM	190 A 454	08 A 15	01 OU 02	BOA	BOM	EXCELENTE	DESENVOLVIMENTO DO FOGO PEQUENO E CONTINUO OU CONFINADO PARA SER EXTINTO COM QUANTIDADE RELATIVAMENTE PEQUENA DE ÁGUA ATAQUES RÁPIDOS PESSOAL INSUFICIENTE CARGA DE INCÊNDIO BAIXA LINHA DE PROTEÇÃO	DE UM A TRÊS COMPARTIMENTO

02 LINHAS DE ATAQUE DE 38 MM	380 A 980	08 A 15	02 OU 04	MODE RADA	- MODE-RADO	BOM	<p>DESENVOLVIMENTO DO FOGO GRANDE E DIFÍCIL CONFINAMENTO E COM POSSÍVEL PROPAGAÇÃO PARA OUTRAS ÁREAS OU QUE NECESSITE DE RAZOÁVEL QUANTIDADE DE ÁGUA PARA EXTINÇÃO</p> <p>ATAQUES DE MAIOR DURAÇÃO</p> <p>PESSOAL SUFICIENTE PARA MANOBRA DAS LINHAS DE ATAQUE</p> <p>CARGA DE INCÊNDIO CONSIDERÁVEL</p> <p>NESTE CASO HÁ NECESSIDADE DE SUPRIMENTO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO DO TANQUE</p> <p>A SOBRECARGA GERADA PELA ÁGUA NÃO VAI POR EM RISCO DE COLAPSO O PISO E AS ESTRUTURAS</p>	UM PAVIMENTO OU MAIS
02 LINHAS DE ATAQUE DE 63 MM		08 A 15	03 OU 06	REDUZIDO	REDUZIDO	BOM	<p>DESENVOLVIMENTO DO FOGO INTENSO, - RADIANDO CALOR PARA ÁREAS VIZINHAS.</p> <p>LINHAS EXTERNAS DE ATAQUE</p> <p>LINHA DE PROTEÇÃO DA IRRADIAÇÃO DO CALOR PARA OUTRAS EDIFICAÇÕES</p> <p>ATAQUE DE GRANDE DURAÇÃO</p> <p>PESSOAL SUFICIENTE PARA MANOBRA DAS LINHAS DE ATAQUE</p> <p>GRANDE CARGA DE INCÊNDIO</p> <p>NECESSIDADE DE GRANDE SUPRIMENTO DE ÁGUA PARA COMBATE</p> <p>FONTE DE SUPRIMENTO DE ÁGUA GARANTIDA</p>	TOTALIDADE DA EDIFICAÇÃO EM CHAMAS

NOTAS

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Censo 2000.

² Ministério das Cidades – dados de

³ CEPAL – dados do ano...

⁴ Censo - Perfil dos Municípios Brasileiros - Gestão Pública 2001

⁵ Manual de Desastres, CODAR HS.EIN/ CODAR 122.101.

⁶ O Decreto Estadual 46076/01 isenta residências unifamiliares de qualquer medida de proteção contra incêndios.

⁷ Capítulo livremente adaptado do trabalho de Suzana Pasternak.

⁸ in Espaço e População nas Favelas de São Paulo, USP/FAU, Trabalho apresentado no XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, realizado em Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil de 4 a 8 de novembro de 2002.

⁹ O Estado de São Paulo por Marici Capitelli, em 13/10/2002.

¹⁰ Taschner, 2000.

¹¹ Novo Dicionário básico da Língua Portuguesa Folha / Aurélio - 1995, pág 291.

¹² (Censo Demográfico 1991: resultados do universo relativos às características da população e dos domicílios). IBGE, 1991, PCAXIS. Base de Dados - Censo demográfico 1991 [programa de computador]. Versão MS-DOS. Brasília : IBGE, UNICEF, 1995.

¹³ AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. *ASTM E176 – Standard terminology of fire standards*. W. Conshohocken, PA, 1993.

¹⁴ Ver PPI sobre incêndios em Favelas, publicado pelo Departamento de Operações, o qual estabelece os critérios mínimos para a sua elaboração.

¹⁵ Definição encontrada na Instrução Técnica n.º 02/2004.

¹⁶ IT – 02/2004, Anexo ao Regulamento de Egurança contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco do Estado de São Paulo, Decreto Estadual 47.076/01.

¹⁷ O cálculo é válido somente para uma abertura enquanto as outras permanecem fechadas (portas ou janelas); caso contrário, deve-se redimensionar a duração do incêndio para uma nova ventilação existente.

¹⁸ RAMALHO, Francisco *et al.* *Os fundamentos da Física*. São Paulo: Moderna, 1976, v. 2, p. 82.

¹⁹ Gill, Alfonso Antônio, cel. da res. da PMESP; eng. de segurança; membro do GSI/NUTAU, in MOVIMENTAÇÃO DE FUMAÇA E SEU CONTROLE – 2000

²⁰ Rosolen, Davi Nelson, in Ventilação por pressão positiva nos trabalhos de bombeiros, Monografia para o CAO !/98, São Paulo.

²¹ Manual de Defesa Civil do Estado de São Paulo,

²² Jackson Jamir Zeidan, *in* A atuação preventiva da Brigada de Incêndio na Comunidade, pg. 59, São Paulo, CAES, 1995.

²³ Congress America North, America Burning the Report of the National Commission on Fire Prevention and Control, 1973, p. 105., Extraído da Monografia do Ten Cel PM Silvio Bento da Silva, Plano de Modernização no gerenciamento de ocorrências de bombeiros: atividade de combate a incêndios em edificações, CAO-2/97, p.46.

²⁴ Silva, Silvio Bento, Ten Cel PM, *in* idem, PMESP, CAES, São Paulo, 1997.

²⁵ Salvamento, Isolamento, Confinamento, Extinção e Rescaldo.

²⁶ Procedimento Operacional Padrão

²⁷ Normalmente o comando das guarnição recai sobre os Sargentos PM com Curso de Bombeiros para Sargentos, mas pode ser qualquer praça mais antigo e com mais experiência no atendimento de emergências de bombeiros.

²⁸ O PPI deve ser estabelecido para cada núcleo de submódiolos e atualizado constantemente, visto ser dinâmica a alteração da concepção do local.

²⁹ Sistema Integrado de Comando e Operações de Emergências.

³⁰ Armar Geral – exercício diário da prontidão de serviço que visa adestrá-la no correto manuseio dos mais variados equipamentos, viaturas e materiais postos à disposição para o desempenho do trabalho.

³¹ Fonte: Major PM Jovelino Barbosa Lima Filho, 1999.

³² Anuário estatístico do Departamento de Operações do Corpo de Bombeiros da PMESP.

³³ M-18-PM

³⁴ Cel Res PM Camargo, *in* Análise do ciclo e variáveis que interagem em um caso real de incêndio, p. 20, Trabalho Monográfico para o Curso Superior de Polícia, PMESP, 1995

O CONTEÚDO DESTE MANUAL TÉCNICO ENCONTRA-
SE SUJEITO À REVISÃO, DEVENDO SER DADO AMPLO
CONHECIMENTO A TODOS OS INTEGRANTES DO
CORPO DE BOMBEIROS, PARA APRESENTAÇÃO DE
SUGESTÕES POR MEIO DO ENDEREÇO ELETRÔNICO
CCBSSECINC@POLMIL.SP.GOV.BR

