

Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros

4



COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS



MCIF

MANUAL DE COMBATE A
INCÊNDIOS FLORESTAIS

1ª Edição
2006

Volume
4

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.

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

Maj PM Adilson José Gutierrez

Cap PM Antonio Valdir Gonçalves Filho

1º Ten PM Miguel Ângelo de Campos

1º Ten PM Eduardo Rangel Marcondes

1º Ten PM Alan Muniz de Andrade

2º Ten PM Roberto dos Anjos Queiroz

1º Sgt PM João Carlos Sandin Poli

3º Sgt PM José Arnaldo Lemes de Souza

Cb PM Ghoren Vedovelli

Sd PM Allan Batista

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

Cb PM Carlos Alberto Oliveira

Sd PM Vitanei Jesus dos Santos

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

SUMÁRIO

Capítulo I – Introdução	05
1.1 – Conceito de incêndio florestal	05
1.2 – Proteção florestal	05
1.3 – Causas de incêndio florestal	05
1.4 – Tipos de vegetação	06
1.5 – Definição dos tipos de vegetação.....	08
1.6 – Comportamento do fogo	09
1.7 – Fatores da propagação do incêndio florestal	10
1.7.1 - Condições atmosféricas	10
1.7.2 - Topografia.....	11
1.8 – Probabilidade de incêndio	11
1.9 – Classificação de incêndios florestais.....	11
1.9.1 – Classificação quanto à proporção	11
1.9.2 – Classificação quanto ao tipo / propagação.....	12
1.10 – Aceiros	13
1.10.1 – Tipos de aceiros	13
1.10.2 – Construção de aceiros.....	14
1.10.3 – Dimensões dos aceiros	14
1.10.4 – Noções práticas para construção de aceiros	15
Capítulo II – Prevenção de incêndio florestal	16
2.1 – Meios preventivos.....	16
2.2 – Eliminação de cauda de incêndio.....	17
2.3 – Planejamento preventivo	17
Capítulo III – Combate a incêndio florestal	18
3.1 – Combate a incêndios florestais.....	18
3.2 – Pessoal de combate	19
3.3 – Material de combate	20
3.4 – Viaturas.....	22
3.5 – Viaturas especiais.....	24
3.6 – Fases de combate	25
Capítulo IV – Equipamentos de proteção individual e coletiva	27
4.1 – Equipamentos de proteção individual.....	27
4.2 – Equipamentos de proteção coletiva	27
4.3 – Regras básicas para segurança	28
Capítulo V – Primeiros socorros no incêndio florestal	30
5.1 – Acidentes mais comuns em incêndios florestais	30
5.2 – Lesões mais comuns em incêndios em mata.....	30
5.3 – Condutas de emergência num incêndio florestal para casos de:	30
5.3.1 – Queimaduras	30
5.3.2 – Intoxicação por monóxido de carbono.....	31
5.3.3 – Fraturas.....	31
5.3.4 – Ferimentos	31
5.3.5 – Estancamento de hemorragia.....	32
5.3.6 – Picadas por animais peçonhentos.....	32
Capítulo VI – Perícia de incêndio	33
6.1 – Determinação da origem do incêndio.....	33
6.2 – Princípios da propagação de incêndio	33

6.3 – Indicadores do sentido do deslocamento do fogo	34
6.4 – Materiais necessários para se levar ao local do incêndio	34
6.5 – Determinação da causa de incêndio	36
6.6 – Relatórios periciais	36
Bibliografia	38

CAPÍTULO I

Introdução

Diante da problemática dos inúmeros incêndios florestais no Estado de São Paulo, registrados nos últimos anos, este manual tem por objetivo orientar as equipes de combate a incêndio na ação efetiva de combate, estabelecer e propor medidas preventivas para reduzir esse tipo de ocorrência, por meio das ações operacionais e educativas.

1.1. - Conceitos de Incêndio Florestal:

Para os fins deste Manual, entende-se como Incêndio Florestal, toda destruição total ou parcial da vegetação, em áreas florestais, ocasionada pelo fogo, sem o controle do homem ou qualquer que seja sua origem.

1.2 - Proteção Florestal:

É o conjunto de medidas que visam à preservação das espécies vegetais.

A importância da Proteção Contra Incêndios Florestais é bastante clara ao relacionarmos os prejuízos causados por esses incêndios, tais como:

- 1) rebaixamento de lençol freático;
- 2) redução da umidade do ar;
- 3) redução da média pluviométrica;
- 4) redução ou extinção de cursos d'água;
- 5) aumento da temperatura média;
- 6) aumento da erosão do solo;
- 7) alterações da fauna, com extinção de algumas espécies e emigração de outras;
- 8) diminuição da taxa de oxigênio na atmosfera;
- 9) destruição de micro organismos do solo tornando-o estéril e impróprio para qualquer cultivo;
- 10) destruição de reservas madeireiras;
- 11) eventuais perdas de moradias, instalações, plantações, etc;
- 12) aumento na poluição ambiental;
- 13) problemas na saúde pública;
- 14) acidentes diversos.

1.3 – Causas dos incêndios florestais:

podemos classificar as causas dos incêndios florestais, sobre dois aspectos distintos:

- 1) quanto a natureza da causa, o incêndio florestal pode ser de:
 - a) natureza química - são os incêndios que têm origem em uma reação química qualquer;
 - b) natureza física - são os incêndios que têm origem por meio de um efeito físico qualquer;
 - c) natureza biológica - são os incêndios que têm origem em reações provocadas por bactérias, fermentações, etc.

2) quanto à natureza do agente, o incêndio florestal pode ser:

a) agente humano - são os incêndios cuja origem foi provocada pelo ser humano, de forma dolosa ou acidentalmente. Ex.: ponta de cigarro acesa;

b) agente natural - são os incêndios cuja origem foi provocada pelos elementos da natureza, sem interferência da vontade ou erro humano.

1.4 - Tipos de vegetação:

Existem vários tipos de vegetação, bem como diferentes combinações entre si, conforme segue:

1) campo ou campo limpo - é a forma ou apenas um andar de cobertura vegetal, onde raramente ocorrem formas arbustivas ou arbóreas;

2) campo sujo ou campo cerrado - é a formação de Campos Limpos, entremeados de arbustos esparsos e raras formas arbóreas, onde a área de vegetação rasteira é sempre dominante;

3) cerrado - é constituído por dois níveis, o primeiro de vegetação rasteira e o segundo de arbustos e formas arbóreas que raramente ultrapassam 06 (seis) metros de altura;

4) cerradão - é constituído por três níveis, sendo os dois primeiros iguais aos dois do Cerrado e um terceiro formado de árvores que podem atingir de 18 a 20 metros de altura;

5) floresta - é constituída por árvores de grande porte em uma área relativamente extensa e, dependendo de sua origem, podemos ter:

a) floresta natural - que surgiu em determinada área, sem interferência do homem;

b) floresta artificial - que é aquela, plantada pelo homem, também conhecida como Reflorestamento, geralmente constituída por poucas espécies vegetais.

1.5 – Definição dos tipos de vegetação de acordo com sua origem:

1.5.1 - floresta natural:

1) mata atlântica: formação vegetal com grande riqueza de espécies, geralmente apresentando três estratos: superior, com espécies arbóreas de altura entre 15 e 40 metros; intermediário, com alta densidade de espécies, constituído por arbustos, arbóreos e árvores de pequeno porte, entre três e dez metros e um terceiro, composto por grande variedade de ervas rasteiras, cipós, trepadeiras, além de palmeiras e samambaias. A Mata Atlântica abriga grande variedade de espécies da fauna brasileira, como: onça, sagüi de tufo preto, paca, cotia, tucano de bico verde, caxinguelê, mono-carvoeiro, entre outras. Essa vegetação atualmente recobre principalmente o litoral e Serra do Mar, estendendo-se para o interior do Estado, onde adquire características típicas de clima mais seco com perda de folhas, floração e frutificação em períodos bem determinados.

Entre a formação vegetal da Mata Atlântica encontra-se o pau-jacaré, bromélia, palmeira, guapuruvu e a imbaúba;



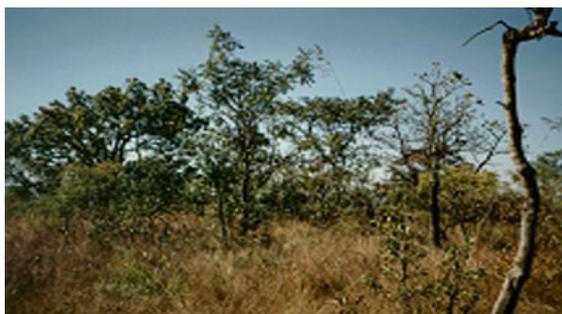
Mata Atlântica

2) campo: unidade de vegetação caracterizada pela predominância da cobertura graminóide e herbácea. Pode ser classificada em dois subtipos: campos de altitude ou serranos encontrados na Serra da Mantiqueira com sua vegetação assentada sobre solos rochosos e campos propriamente ditos, também denominados campos limpos, caracterizados por grandes extensões planas com árvores ou arbustos esparsos, condicionados às características climáticas ou do solo;



Campo

3) cerrado: formação vegetal constituída por dois extratos: superior, com arbustos e árvores que raramente ultrapassam seis metros de altura, recobertos de espessas cascas, com folhas coriáceas e apresentando caules tortuosos; e inferior, com vegetação rasteira (herbácea arbustiva). Os cerrados abrigam grande variedade de espécies da fauna brasileira, inclusive algumas ameaçadas de extinção, como: lobo-guará, tamanduá-bandeira, tatu-canastra, inhambu-carapé, entre outras;



Cerrado

4) campo cerrado: vegetação campestre, com predomínio de gramíneas pequenas, árvores e arbustos bastante esparsos entre si. Pode tratar-se de fase de transição entre campo e demais tipos de vegetação ou às vezes resultante da degradação do cerrado. Esse tipo de formação se ressentem com a estação seca e acaba sendo alvo de incêndios anuais, até mesmo, espontâneos;



Campo Cerrado

5) cerradão: formação vegetal constituída de três estratos: superior, com árvores esparsas, de altura entre 6 e 12 metros; intermediário, com árvores e arbustos de troncos e galhos retorcidos, e inferior, arbustiva. Formação florestal que ocorre no Centro-Oeste do Estado, onde o relevo é plano, com solos de baixa fertilidade e as estações climáticas bem definidas. São típicos do cerradão: lixeira, pequi, pau-terra, pau-santo, copaíba, angico, capotão, faveiro e aroeira;



Cerradão

6) campo de várzea: são constituídas de vegetação de porte baixo, estruturas bastante variáveis, cuja característica é suportar inundações periódicas por estar situada nas baixadas que margeiam os rios. Essas inundações provocadas pelas estações chuvosas depositam grande quantidade de material orgânico nas margens dos rios, aumentando a fertilidade de seus solos, que aliados à topografia plana, tornam estas áreas muito procuradas pela agricultura intensiva. As várzeas menos alteradas podem possuir vegetação arbórea, neste caso, podendo ser chamada de Floresta de Várzea. A vegetação característica de campo de várzea é a taboia;



Campo de Várzea

7) mangue: formação típica de litoral, sob ação direta das marés, em solos com limosidade de regiões estuarinas. Constituí-se de único estrato de porte arbóreo e diversidade muito restrita. Neste ambiente salobro desenvolvendo-se espécies adaptadas a essas condições, ora denominada por gramíneo o que lhe confere uma fisionomia herbácea; ora denominadas por espécies arbóreas. O mangue abriga grande variedade de espécies da fauna brasileira, como tapicuru, guará, crustáceos, sapos, insetos, garça, entre outros. O mangue devido ao acúmulo de material orgânico, característica

importante desse ambiente, garante alimento e proteção para a reprodução de inúmeras espécies marinhas e terrestres;



Mangue

8) restinga: vegetação que recebe influências marinhas, presentes ao longo do litoral brasileiro, que depende mais da natureza do solo, do que do clima. Ocorre em mosaico e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando de acordo com o estágio de desenvolvimento, estratos herbáceos, arbustivos e arbóreos, este último mais interiorizado.



Restinga

1.5.2 - floresta artificial:

1) reflorestamento: são vegetações plantadas, normalmente de forma homogênea quanto às espécies, cultivada em maciços para suprimentos industriais, comerciais e para consumo local, tais como: lenha (energia), madeira e outros usos. Normalmente apresentam limites regulares e carreados definidos, sendo as espécies principais, eucaliptos e pinus;



Reflorestamento

2) canavial: plantação de cana-de-açúcar;

3) pastagem: terreno em que há gramínea, capim ou erva (pasto) para alimento de equino, bovino, caprino e/ou ovino.

1.6. - Comportamento do fogo:

Conceitualmente corresponde ao conjunto de efeitos, principalmente de caráter físico-mecânico que se observa no ambiente. É a situação do fogo de um Incêndio Florestal ou queima controlada, ou seja, como se comporta o fogo no terreno que está sendo afetado, sua forma de propagação, velocidade de avanço nas diferentes frentes, o dinamismo da coluna convectiva e a quantidade de energia calórica que se transfere ao ambiente.

O comportamento do fogo depende das características da área respectiva, representada pelos fatores: **topografia, condições atmosféricas e tipos de vegetação**.

Há de se observar que para acontecer um incêndio florestal três fatores devem ocorrer simultaneamente, o que pode ser chamado de triângulo do incêndio florestal: Topografia, Clima e Combustível, onde temos os seguintes aspectos:

- **Topografia**
 - Declividade - altitude
 - Forma do terreno
 - Tipo de terreno
- **Clima** (condições atmosféricas)
 - Temperatura; horários críticos: das 12 às 16 h - Umidade relativa do ar: crítica - abaixo de 20%
 - Pressão atmosférica; quanto menor, mais facilita a expansão dos gases.
 - Direção e velocidade do vento
- **Combustível** (vegetação)
 - Leve e pesado
 - Umidade interna da vegetação
 - Fase de pré-aquecimento; o calor elimina o vapor d'água e continua aquecendo o combustível até a temperatura máxima imediatamente anterior ao ponto de ignição (260 a 400°C)
 - Fase da destilação ou combustão dos gases; 1250°C
 - Fase da incandescência ou do consumo do carvão

Se for feita uma correta avaliação desses fatores, é possível prognosticar o que pode suceder quando se desenvolve um incêndio.

1.7. - Fatores da propagação do incêndio florestal:

1.7.1. - condições atmosféricas:

As condições climáticas e de tempo interferem diretamente na propagação do incêndio florestal, entre vários fatores citamos:

1) vento - quanto maior for a velocidade do vento, maior será a propagação do fogo, pois além do vento trazer uma quantidade maior de oxigênio, ele leva o calor ao combustível à frente, aquecendo-o e diminuindo a sua umidade, deixando-o propício a queima, mesmo a certa distância, originando novos pontos de fogo;

2) umidade relativa do ar – essas variações podem ser notadas na diferença entre a propagação diurna e a noturna, onde durante o dia, o ar seco retira umidade da vegetação, aumentando a velocidade do incêndio e à noite, o ar úmido cede umidade, tornando a propagação mais lenta;

3) temperatura - a temperatura do ar influi diretamente na temperatura do combustível, e, portanto, quanto mais alta for, mais fácil será a propagação do fogo. Esse fator influi também no movimento de correntes de ar que facilitam a oxigenação do fogo. A temperatura elevada causa também maior cansaço nos integrantes das guarnições de combate ao fogo.

1.7.2. - topografia:

Tendo em vista o fato de que o ar quente tende a subir, quando se tem um incêndio em um aclive, o ar quente vai aquecendo os combustíveis que estão num plano mais alto, fazendo com que seja aumentada sobremaneira a velocidade de propagação do fogo. É também importante saber que normalmente o vento sopra no aclive durante o dia, e no declive durante a noite. Influem ainda na propagação, as condições de topografia, no fato de que declives muito acentuados podem fazer com que combustíveis inflamados possam rolar e propagar o fogo.

1.8. Probabilidade de incêndio:

Todos os fatores que foram vistos influem na análise da probabilidade de Incêndio, entretanto, dois deles são de vital importância para se determinar qual a probabilidade do surgimento ou não do incêndio florestal, em um dado momento, são eles: a umidade e a temperatura. Muitas fórmulas já foram elaboradas para se determinar a maior ou menor probabilidade de Incêndio em todos os cantos do mundo, dentre as fórmulas existentes, uma que pode ser usada é a Fórmula de Angstron, dada pela seguinte expressão:

$$B = 5 \times H - 0,1 (T - 27^{\circ}\text{C})$$

Onde temos que:

H = fator relativo à umidade relativa do ar (expressa como proporção). Exemplos: 1) $H = 40\% = \frac{40}{100} = 0,4$
ou 2) $H = 100\% = \frac{100}{100} = 1$

T = é a temperatura no local em análise (por volta das 13 horas).

Quanto maior for o valor de B, menor é a probabilidade de incêndio. Quando esse valor aproxima-se de 2,5 cresce o risco de incêndio, quando B for igual a 2,5 tem-se probabilidade de Incêndio, e quanto menor for o valor de B, maior será essa probabilidade;

Essas condições que determinam o grau de probabilidade de Incêndio são de fundamental importância na propagação do fogo, pois quanto maior a probabilidade de incêndio, também mais propícias às condições para a propagação do fogo.

1.9. - Classificação dos Incêndios Florestais:

A classificação dos Incêndios Florestais pode ser feita sob vários aspectos e, portanto, ter-se-á uma infinidade de classes dependendo de qual desses aspectos seriam observados. Este manual cuidará desse ponto sob dois ângulos:

1.9.1. - classificação quanto à proporção:

- 1) incêndio pequeno - é um princípio de incêndio onde um único homem tem condições de extingui-lo;
- 2) incêndio médio - é aquele onde necessitamos de uma guarnição de combate a incêndio florestal para extingui-lo;

3) incêndio grande – é aquele onde uma só guarnição não tem condições de extingui-lo, necessitando para isso, de apoio de efetivo e de veículos, tratores, máquinas, podendo inclusive utilizar aviões adaptados para esse fim.

1.9.2. - classificação quanto ao tipo e propagação:

É a classificação baseada no desenvolvimento do fogo e pode ser de quatro tipos:

1) incêndio de solo ou incêndio subterrâneo e turfa - é aquele que ocorre junto ao solo, queimando restos vegetais, turfas, folhas secas, galhos e gramíneas, que formam o "piso" do terreno;



Incêndio de solo ou incêndio subterrâneo e turfa

2) incêndio superficial ou incêndio rasteiro - é aquele que o fogo queima vegetação baixa, como capim, arbustos e pequenas árvores;



Incêndio superficial ou incêndio rasteiro

3) incêndio de copa / aéreo - é aquele que atinge e se propaga nas copas das árvores, tornando-se os mais difíceis de serem combatidos;



Incêndio de copa e aéreo

4) incêndio total - é aquele que ocorre concomitantemente entre as três classificações anteriores (incêndio solo e subterrâneo, incêndio superficial/rasteiro e incêndio de copa e aéreo);



Incêndio total

Os quatro tipos de incêndio podem ocorrer isoladamente, mas também podem vir combinados entre si.

1.10. - Aceiros:

Os aceiros são áreas raspadas, onde é retirada toda a vegetação, ficando o terreno sem combustível (vegetação) e, portanto sem condições de início ou de propagação de fogo, pois proporciona uma separação de áreas de vegetação. Este tópico a respeito de aceiro é feito nesta parte introdutória, pois interessa tanto à Prevenção quanto ao combate ao incêndio florestal.

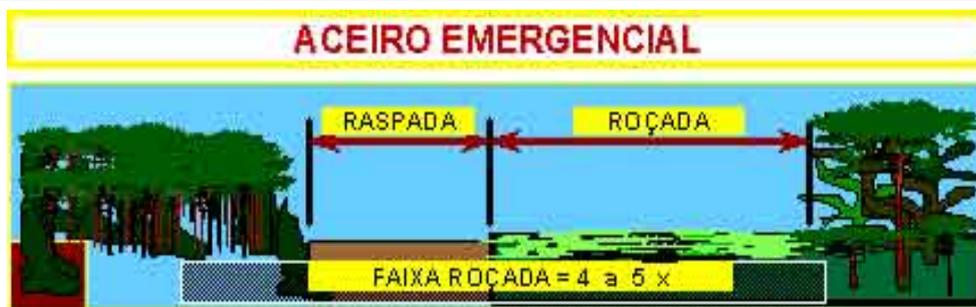
1.10.1. – Os aceiros podem ser classificados em três tipos:

1) aceiros preventivos: é aquele realizado antes e durante as operações de prevenção de fogo em mato. Por meio de ferramentas ou tratores, raspa-se uma área da vegetação de forma que fique uma área de isolamento entre as vegetações, evitando a passagem do fogo. As distâncias variam de acordo com a altura da vegetação que se quer separar, normalmente, se obedece a proporção de quatro vezes a altura da vegetação;



Aceiros preventivos

2) aceiros emergenciais: é aquele realizado durante uma operação de combate a incêndio florestal. Neste tipo de aceiro, as distâncias de separação vão variar de acordo com o maquinário ou ferramentas disponíveis, buscando sempre a proporção de 4:1, conforme o aceiro preventivo;



Aceiros emergenciais

3) aceiros de segurança: é aquele realizado após a ocorrência de uma queimada, evitando a reignição.



Aceiros de segurança

1.10.2. – Os aceiros podem ser construídos por intermédio de:

1) tratores - a maneira mais prática e rápida para construção de aceiros, é por meio do emprego de tratores providos de lâminas para terraplanagem ou mesmo com grades ou discos para tombamento de terra;

2) ferramentas manuais - é um processo mais demorado, porém é o que mais ocorre tendo em vista que nem sempre se tem trator disponível. O trabalho dessa forma pode desenvolver-se por dois processos:

a) por área - ou seja, verificada a área total a ser aceirada, a mesma é dividida pelo pessoal disponível e cada homem fica encarregado de limpar sua área até ficar isenta de combustível;

b) progressivamente - após definição da área do aceiro, todos os homens, em fila indiana, vão caminhando e com suas ferramentas construindo o aceiro. O primeiro homem vai com uma foice, cortando a vegetação mais alta (arbustos) e os seguintes vão com as enxadas limpando o solo e alargando o aceiro em medida adequada, o último homem vem com um rastelo e acaba de limpar deixando a terra nua.

3) tombamento de árvores - no caso de florestas, com árvores altas, é necessário dispor de uma equipe de tombamento, com moto serra, para possibilitar a retirada das árvores que porventura restem na área aceirada.

1.10.3. - dimensão dos aceiros:

As medidas dos aceiros podem variar em:

- 1) comprimento - o comprimento do aceiro deve ser aquele que tenha condições de circunscrever totalmente a área que está queimando ou a área a ser protegida;
- 2) largura - a largura é bastante variada, pois pode ser de 50 (cinquenta) centímetros quando se trata de incêndio de solo e de dezenas de metros, quando se trata de florestas com incêndio de copa.

1.10.4. - noções práticas para construção de um aceiro:

É importante, na construção do aceiro, que a largura seja suficiente para conter o fogo, mas não mais larga que o necessário, pois se pode gastar mão de obra e tempo que faltará para cercar o fogo em toda sua extensão.

Deve-se tomar muito cuidado com a vegetação mais alta, pois pode ocorrer de ser feito um aceiro bem limpo no solo e o fogo passar com facilidade na parte mais alta.

Normalmente, é necessário que o aceiro seja mais largo, diante do fogo, ou seja, o sentido do vento, sendo menor nos flancos e menor ainda na retaguarda, onde a propagação será contra o vento.

É importante que o aceiro fique bem limpo, ou seja, a terra não deve conter vegetação, nem qualquer outro material combustível.

Caso exista material queimado na área do aceiro, o mesmo deve ser jogado para a área de onde vem o fogo ou área queimada.

O material intacto deve ser jogado para a área a ser protegida, para que se diminua o volume de combustível, nas proximidades do aceiro.

É importante para a rapidez da construção de aceiros que se utilizem o aceiro natural, como rios, lagos, estradas, ou mesmo formações rochosas que bloqueiam naturalmente o avanço do fogo.

CAPÍTULO II

Prevenção de Incêndio Florestal

É o conjunto de medidas e ações realizadas e tendentes a evitar o surgimento do incêndio, detectar e informar sua posição, facilitando as ações de combate e salvamento e diminuindo as condições de propagação.

Neste conceito destacamos alguns aspectos importantes, que são: ações educativas, preparo de aceiros preventivos, montagem de sistema preventivo de vigilância, preparação do pessoal de combate, disponibilização dos materiais para ações de detecção e combate ao incêndio.

Todo cidadão é responsável pela prevenção de incêndio e, em especial, os componentes dos serviços de bombeiros que já tem esse mister por determinação legal. Cabe ressaltar que devido à constante preocupação com a defesa do meio ambiente, vários outros órgãos atuam na prevenção, onde podemos destacar: a Polícia Ambiental, a Defesa Civil, as Prefeituras, os órgãos de reflorestamento e os órgãos de fiscalização e preservação, como o IBAMA.

2.1. - Meios preventivos:

São todos os recursos disponíveis para que se tenha a maior segurança possível na preservação da flora contra o fogo. Podendo ser:

1) campanhas educativas - aquelas que visam conscientizar a população, tanto urbana quanto rural, do perigo que representam os incêndios florestais, bem como dos procedimentos que devem ser tomados para evitá-los e ainda as técnicas adequadas para combatê-lo o mais rápido possível. Essas campanhas podem ser feitas através de palestras, panfletos, boletins, cartazes, avisos em áreas de maior perigo etc;

2) aceiros – para isolamento de áreas de risco, evitando a propagação do fogo;

3) vigilância florestal - é um dos mais importantes meios preventivos, pois por intermédio dele pode ser detectado com rapidez o início do incêndio, bem como ser observado os seus agentes causadores, dos quais o principal é o homem, de modo a orientá-lo ou impedi-lo de práticas perigosas coercitivamente. Pode ser fixa (por meio de torres de observação) ou móvel (por meio de observação com aeronaves, veículos, motos, quadriciclos, a cavalo ou mesmo a pé, dependendo da dimensão da área e da topografia local).

4) retardantes químicos - são substâncias químicas que tem a propriedade de dificultar tanto o surgimento do incêndio como a sua propagação e agem através de uma película química sobre a vegetação. Existem vários compostos químicos que possuem essa propriedade e os mais eficientes são o Sulfato de Amônia $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ em solução a 20% e o Diamônio Fosfato $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ a 18%, que devem ser pulverizados na vegetação a ser protegida;

5) cortinas de segurança - as espécies vegetais apresentam reações diferentes à ação do fogo. Basicamente essa cortina é a plantação de certas espécies mais resistentes à ação do fogo,

retardando sua propagação, para proteção de outras espécies que queimam com muita facilidade.

Ex: plantar eucalipto em um reflorestamento de Pinus.

2.2 – Principais medidas para evitar as causas de incêndios:

- 1) apagar as pontas de cigarros e colocá-las no cinzeiro;
- 2) fumar somente em áreas seguras;
- 3) fazer acampamentos em locais apropriados;
- 4) não acumular lixo em lugares impróprios;
- 5) fazer queima de lixo em área limpa aceirada;
- 6) quebrar o palito de fósforo antes de jogá-lo;
- 7) tomar cuidado com qualquer fogo;
- 8) ao deixar um acampamento, apague o fogo totalmente com água ou terra;
- 9) lembrar-se sempre que o homem é o principal causador de incêndios florestais;
- 10) construir aceiros de segurança em área de risco elevado;
- 11) capinar os terrenos, fazendo o corte preventivo e remoção do mato, impedindo as queimadas.

2.3. - Planejamento preventivo:

Devem ser estudadas as circunstâncias favoráveis e desfavoráveis que circundam o problema (análise de situação), analisando-se todos os aspectos da área florestal a ser protegida, sejam pelos tipos de vegetação, acessos, aceiros naturais, frequência de público, épocas mais perigosas etc, elaborando um PPI (plano particular de intervenção);

Nesse PPI, dentre outros aspectos, deve-se observar o seguinte:

- 1) grupos de apoio ou integrantes de plano de auxílio mútuo (PAM) ou integrante da Defesa Civil - tudo deve ser feito para que toda a comunidade torne um somatório de forças para a prevenção do incêndio. Porém como primeiro escalão, nessa força, existem em cada município ou pelo menos em cada região, postos de bombeiros, pelotões de polícia ambiental, organizações de defesa civil, cooperativas agrícolas, sindicatos rurais, forças armadas, etc;
- 2) disponibilizar meios para cumprir da melhor maneira a prevenção de incêndios florestais, devem ser alocados todos os meios possíveis, tanto para execução de obras preventivas, como uso dos meios necessários para divulgação de campanhas e avisos de esclarecimento ao público.
- 3) conscientizar a comunidade do perigo do incêndio florestal para que aprendam e apliquem as medidas preventivas com naturalidade e ainda reforcem tais medidas nos períodos de maior risco. Inicialmente devem ser elaborados panfletos, cartazes, cronograma de cursos e palestras preventivas, manuais de instrução etc. Nesse contexto, devem ser ativados todos os setores do poder público e entidades sociais, clubes de serviço para cooperarem no plano de prevenção, utilizando inclusive os veículos de comunicação (imprensa) para divulgar as campanhas preventivas elaboradas.

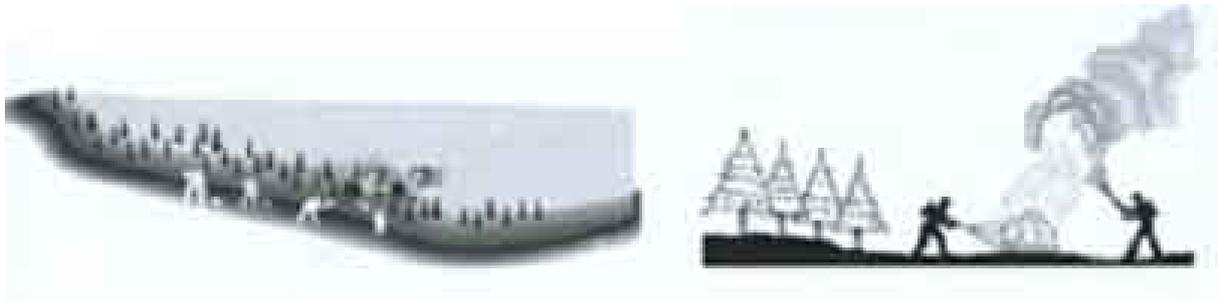
CAPÍTULO III

Combate a Incêndio Florestal

O Combate a incêndios florestais é o conjunto de medidas tomadas no sentido de eliminar o incêndio florestal, por intermédio de sua completa extinção ou de se impedir sua propagação.

3.1. - Métodos de combate:

1) método direto: é aquele pelo qual permite a aproximação suficiente do pessoal ao fogo para o combate direto às chamas, onde são usados os seguintes materiais: água (por meio de AB, AT, mochilas d'água, bomba costal, etc), terra (utilizando pás ou enxadas) ou ainda por meio de abafadores, galhos de árvores, sacos molhados etc. É um método que tem bom efeito em vegetação rasteira.



método direto

2) método indireto: aplicado em incêndios de grande proporção, quando a intensidade do fogo é muito grande e não há possibilidade de aproximação, podendo ser aplicado de duas maneiras:

a) através de abertura de aceiros - o fogo é eliminado ao atingir o aceiro, que impedem a sua propagação.

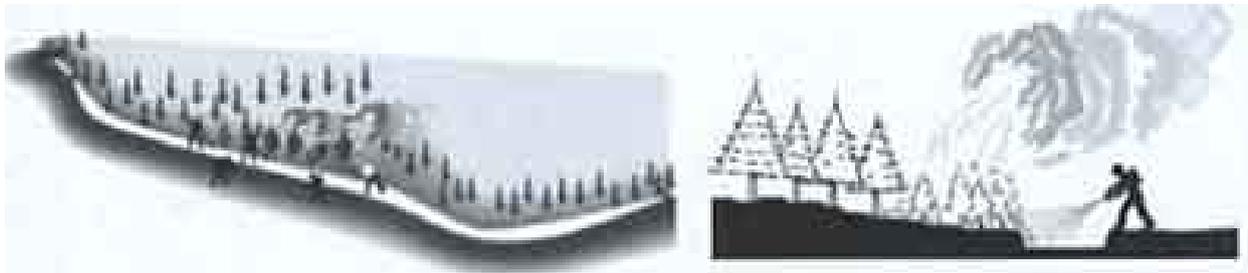
b) fogo de encontro - é o método indireto pelo qual é colocado fogo controlado, a partir de um aceiro natural ou construído, no sentido contrário à propagação do fogo e em direção à frente principal. Como a propagação normal do incêndio é no sentido do vento, o fogo de encontro é colocado no sentido contra o vento, e quando os dois se encontram, provoca-se a sua extinção, pois em ambos os sentidos não haverá combustível para a propagação. É uma técnica eficiente que deve ser aplicada por pessoal experiente, porém perigosa, caso não se tenha pleno controle da situação.



método indireto

3) método paralelo: quando o calor desenvolvido pelo fogo permite certa aproximação, mas não o suficiente para o ataque direto, usa-se esse método, que consiste em:

- a) fazer rapidamente um pequeno aceiro de 0,30 m a 1,00 m de largura, paralelo à linha do fogo. Ao chegar ao aceiro, o fogo diminuirá a intensidade e poderá ser atacado diretamente; e
- b) fazer a construção de uma linha fria com o uso de água por meio de viaturas ou bombas costais de forma a criar-se um obstáculo úmido à frente do fogo e, havendo possibilidade, envolvendo o seu perímetro, para ser atacado diretamente.



método paralelo

4) Método aéreo: é efetuado em áreas ou locais de difícil acesso pelo pessoal de combate aos incêndios. Este método é usado em incêndios de copa ou incêndios aéreos de grande intensidade, utilizando-se aviões e helicópteros adaptados ou construídos especialmente para debelar esses incêndios.



método aéreo

3.2. - Pessoal de combate (guarnição de combate a incêndio florestal - GCIF):

Uma guarnição de incêndios florestais difere bastante das guarnições urbanas, principalmente, porque dificilmente serão empregadas viaturas tipo Auto-Bomba (AB) ou Auto-Tanque (AT) nesses incêndios, dado à dificuldade de acesso para esse tipo de veículo.

A GCIF pode variar numericamente dependendo das necessidades e disponibilidade, no entanto, costuma ser formada por sete combatentes e quando agrupadas, formam prontidões de incêndio florestal;

3.2.1. - uma GCIF básica é composta por um Sargento, dois Cabos e quatro Soldados, com as seguintes funções e equipamentos:

- 1) líder (usa facão, bússola /GPS, rádio comunicador, binóculo, pinga-fogo, cartas topográficas da região de combate ao fogo);
- 2) números 02 e 03 (utilizam equipamentos de corte tipo forcado ou foice);

- 3) números 04 e 05 (utilizam equipamentos tipo enxada e pás);
- 6) número 06 e 07 (utilizam equipamentos gadanho e bomba costal);

Todos, exceto o líder, levam abafadores para ataque direto.

Devido à complexidade desse tipo de combate, não é muito rígida a estrutura das guarnições, podendo ser adaptada a cada caso, dependendo das condições de segurança, capacidade de combate, acessibilidade, etc.

3.2.2. - Guarnição de apoio:

Além da formação das GCIF, o efetivo disponível pode ser dividido em várias guarnições para apoio:

- 1) guarnição de queima (GQ) - é a guarnição que atua com tochas ou lança chamas, principalmente na colocação do fogo de encontro;
- 2) guarnição de tombamento (GT) - é a que constrói o aceiro, quando há necessidade de eliminação de árvores ou troncos, usando machado, serra, moto-serra etc;
- 3) guarnição de comunicação (GC) – é a encarregada das comunicações entre as várias guarnições e com as autoridades externas ao evento para eventuais reforços;
- 4) guarnição de serviços médicos (GSM) – é a que está encarregada do pronto atendimento médico;
- 5) guarnição de provisões gerais (GPG) – é a encarregada do apoio logístico (provisões de água potável, alimentação, reposição do material de combate). Essa guarnição é normalmente empregada em ocorrências de vulto, onde a quantidade de pessoas empregadas é grande e o tempo de combate prossegue por vários dias;
- 6) guarnição de bomba ou tanque (GBT) - quando houver vias de acesso, atua no apoio para abastecimento das bombas costais ou combate ao incêndio.

3.3. - Materiais de Combate:

Basicamente todo material usado pelo bombeiro urbano pode ser usado pelo bombeiro florestal, que podem ser: viaturas, equipamentos, ferramentas ou material de comunicação, variando somente as condições de emprego.

Destacam-se para o combate aos incêndios florestais, os seguintes materiais e equipamentos:

- 1) queimador (Pinga-Fogo) para incêndios controlados - para construção de aceiros e colocação de fogo de encontro;



queimador

- 2) bomba costal e mochila antincêndio com bico aerador - para aplicação de água ou espuma para combate direto aos incêndios, rescaldo e construção de aceiros úmidos;



bomba costal e mochila antincêndio

3) espuma (líquido gerador de espuma) - aumenta em até cinco vezes a eficiência da água no combate aos incêndios;



Espumantes (líquido gerador de espuma)

4) "Bambi-Bucket" – bolsa para armazenagem de água e combate a focos de incêndio de média e alta intensidade, usadas em helicópteros;



Combate a incêndio com uso de helicóptero utilizando bolsa "bambi-bucket"

5) abafadores - para auxiliar no combate aos incêndios de menor intensidade, no ataque direto e rescaldo.



Abafadores

6) extintor explosivo Beaxtin - para o combate direto ao fogo, tanto na frente quanto nos flancos;

- 7) monitor de lançamento de água "Sniper" - para combate à distância de focos de média e grande intensidade;
- 8) tanque flexível - para abastecer os "Bambi-Buckets" transportados por helicópteros e apoiar equipes terrestres de combate;
- 9) equipamentos de proteção individual (EPI);
- 10) máquinas e materiais de agricultura:

Além do material de bombeiro, na ocorrência florestal emprega-se bastante o material existente na região, principalmente trator, motoniveladoras, pás-carregadoras, caminhões, aviões, helicópteros etc. dependendo da grandeza do evento.

Nos incêndios pequenos, os materiais mais usados são: foices, rastelos, pás, enxadas e facões.



material da região

3.4. - Viaturas:

O Incêndio Florestal não possibilita, normalmente, o uso das viaturas comuns do bombeiro urbano no combate ao fogo, devido principalmente as condições de acesso; quando isso é possível, a operação fica facilitada.

Por outro lado, devido as grandes distâncias que se deve percorrer, são muito usadas viaturas "leves" ou de pequeno porte e até mesmos caminhões para o transporte de pessoal e ferramentas até a proximidade do incêndio.

Essas viaturas "leves" devem possuir as condições necessárias quanto à segurança do pessoal transportado e, sempre que possível, devem ter tração 4x4 para facilitar o deslocamento no terreno onde vai trafegar.

Para esse tipo de atividade temos ainda o quadriciclo ou as motocicletas tipo off-road que facilitam o transporte nesses tipos de terrenos, tanto de material como de pessoal. Não se pode esquecer que, dependendo do tipo de terreno, o helicóptero é excelente e rápido meio de transporte de pessoal.



Veículo Quadriciclo e Moto para transporte de materiais e acesso fácil

3.4.1. – Os transportes para a atividade de combate a incêndios florestais dividem-se em três categorias:

1) de apoio: todos os veículos e aeronaves utilizados especificamente para transporte de pessoal, material, alimentação, combustíveis, material de comunicação, etc.

2) de ataque ou de combate: englobam os veículos do tipo caminhões, caminhonetes e outros que serão destinados ao combate propriamente dito, bem como as aeronaves (aviões e helicópteros) que se prestam ao combate ao incêndio florestal. As viaturas de combate a incêndios urbanos podem ser ainda empregadas, desde que sejam suscetíveis de aplicação, com boa margem de rendimento e segurança.

3) misto: são aqueles que tanto prestam para o apoio como para o combate, e, neste caso, um bom exemplo são as aeronaves.

3.4.2. - Requisitos básicos de uma viatura de combate a incêndios florestais

Basicamente a viatura deve possuir: pouco peso, pequeno comprimento para facilitar manobras, boa capacidade da bomba de incêndio, boa quantidade de água e tração 4x4.

3.4.3. – As aeronaves no combate a incêndios florestais

3.4.3.1. – O helicóptero é um meio de combate e observação comprovadamente adequado para tal atividade, sendo usado por diversos Departamentos de Proteção Ambiental pelo mundo afora.

A principal característica do helicóptero é poder voar verticalmente ou lentamente próximo ao solo com toda segurança, possibilitando grande controle da situação e facilidade de manobras, incidindo na sua capacidade de superar os obstáculos naturais, sejam eles vales, rios, morros etc, ganhando-se tempo em deslocamentos e possibilitando uma visão ampla da área, facilitando o planejamento da operação, o transporte de pessoas ou materiais, bem como o efetivo combate aos focos de difícil acesso.

Os helicópteros devem atuar no combate, por meio do lançamento de água direto nos focos de incêndios ou colocando material combustível na floresta para atuar de fogo de encontro.

3.4.3.2. – O avião é uma segunda opção para o combate aéreo a incêndios florestais, no entanto, devido as características físicas (topografia, bacias hidrográficas, rios, e mananciais), a localização das reservas, o posicionamento e distribuição dos aeroportos, a dificuldade de reabastecimento de água, as condições meteorológicas e o custo elevado desse tipo específico de aeronave, a utilização do avião para uso exclusivo para combate a incêndios florestais torna-se oneroso e restrito, pois além das questões descritas, o avião permanece parado fora do “período das queimadas”, aumentando seu custo de manutenção, tornando-o ocioso, uma vez que esse modelo está vinculado ao uso específico. O emprego do avião é restrito à algumas áreas pré-determinadas que possuem condições favoráveis ao seu uso.

3.4.3.2. - Formas básicas de combate a incêndio com aeronaves

Existem, tanto para helicóptero como para avião, três formas de lançamento de água, independente do equipamento utilizado:

- 1) jato sólido - lançamento com 0 a 20 Kt de velocidade, podendo considerar o lançamento em vôo pairado. É utilizado para pequenos focos de incêndio, independentemente do tipo de vegetação. Adequado para um lançamento com precisão.
- 2) atomizada - lançamento com velocidade de 20 a 30 kt. Tipo de lançamento para áreas de médio foco de incêndio. Não é tão eficaz como o jato sólido, porém abrange uma maior área.
- 3) neblina - velocidade entre 30 e 60 kt, utilizada para incêndio em vegetação rasteira, pois abrange uma maior área, ou para incêndios em que as chamas atinjam acima das copas das árvores.

Em todas as operações com aeronaves, para uma melhor eficiência e eficácia no combate, a coordenação dos trabalhos fica a cargo do corpo de bombeiros, sendo que os componentes das aeronaves deverão atuar de forma sincronizada, sob comando do oficial do Corpo de Bombeiros, comandante da operação.

3.5. Viaturas Especiais:

3.5.1. - A partir de um veículo tipo camionete ou pequeno caminhão (CAMU)

Veículo adaptado para combate a incêndios florestais, com características de pequeno porte, ágil e para qualquer terreno. Trata-se de uma unidade compacta, com pequeno tanque de água (1.000 litros), bomba portátil, mangueira e esguicho, embarcada na carroceria, cuja bomba deve ter alta pressão e baixa vazão, excelente para o ataque de pequenos focos de incêndios, resultando em uma viatura de baixo custo e alta performance.



veículo tipo camionete

3.5.2. - A partir de um veículo encarroçado



veículo marca land rover

Veículo especial para combate a incêndios em áreas urbanas e florestais, com vias de difícil acesso e terrenos acidentados. Compacto, ágil, com excelente dirigibilidade e total estabilidade. Ótima capacidade de carga para sua categoria (1.750 kg). Tração permanente 4x4. Grande poder de extinção do fogo, através da combinação água/espuma.

3.5.3. - Carreta tanque (reboque) p/ incêndio florestal

Consiste numa carreta para transporte de reservatório de água fabricado em polietileno de alta resistência, protegido com aditivos e estabilizadores da radiação ultravioleta, com capacidade para 1000 litros de água; com moto bomba tipo horizontal e multiestágio, motor quatro tempos, refrigerado a ar; com no mínimo de 150 cc, partida manual e retrátil; capacidade mínima de combustível: 1,8 l, a gasolina; e equipamentos para combate a incêndio florestal.



carreta tanque

3.6. - Fases do combate:

Nas ações de combate é importante que se conheça o desenvolvimento do fogo para que se obtenha resultados positivos. Por isso é importante que se analise rapidamente antes de se iniciar o combate, os seguintes pontos (análise da situação):

- 1) o tipo de vegetação;
- 2) os fatores que estão influenciando na propagação;
- 3) barreiras naturais;
- 4) área atingida;
- 5) meios materiais: os disponíveis e os necessários;
- 6) pessoal: o disponível e o necessário.

Após a análise da situação, realizam-se inicialmente as atividades de salvamento, dentro das condições possíveis em que se encontra a área a ser protegida e a área a ser combatida.

Após essa primeira fase, inicia-se o isolamento da área onde o incêndio se alastrou, mediante a construção de aceiro, cuja localização depende muito do critério pessoal de cada comandante de guarnição, pois cabe a ele a determinação das medidas, que serão mais ou menos eficazes, dependendo da demarcação da linha de aceiro, que isolará o fogo.

O comandante da guarnição deverá, após a análise de situação, optar por qual método fará o combate e a extinção. Dentre o que já foi visto, pode ser estabelecido o seguinte critério para a aplicação dos métodos:

- 1) método direto - este método será aplicado quando o comandante da guarnição tiver certeza que o material e o pessoal existente são suficientes para a completa extinção. Por isso é importante a análise das informações e a experiência de quem comanda as operações, porque desde que foi optado pelo método direto e a

guarnição não for eficaz no combate, a passagem para o ataque indireto, implicará graves problemas devido ao tempo perdido, ao provável aumento da frente de fogo e ao cansaço da guarnição. Aplica-se este método quando: há meios adequados, a área com fogo não é grande, há a possibilidade do emprego de viatura AB ou AT ou moto-bomba e quando o fogo avança lentamente (pouco vento ou declive), dando a possibilidade do componente da guarnição aproximar-se para combatê-lo com eficiência;

2) método indireto - há duas possibilidades de extinção do incêndio, através de aceiros ou através do método "fogo de encontro". No primeiro caso o fogo é extinto por falta de combustível, quando a frente do fogo atinge a área aceirada. No segundo caso, também há extinção por falta de material a queimar, a única diferença é que provoca-se um "fogo controlado" em sentido contrário ao que vem queimando, quando se encontra com o incêndio, ambos se extinguem, por falta de combustível. Neste caso, o cuidado que se deve ter é que o encontro se dê à distância bem grande da vegetação que se vai preservar, pois o encontro gera grande quantidade de calor e, portanto a facilidade de propagação é grande, principalmente em se tratando de incêndio de copa.

Após a extinção do incêndio, o comandante da guarnição determinará a execução da fase do rescaldo, a qual consiste na varredura da área sinistrada, eliminando os pequenos focos que ainda persistem, evitando que possam provocar nova reignição.

CAPÍTULO IV

Equipamentos de proteção individual e coletiva

Os agentes físicos, químicos, biológicos e mecânicos são capazes de provocar danos à saúde do bombeiro em função de sua natureza ou intensidade e tempo de exposição, conforme exemplos abaixo:

- 1) agentes físicos: ruídos, vibrações, temperaturas anormais, pressões anormais, radiações ionizantes, iluminação e umidade;
- 2) agentes químicos: névoas, neblinas, poeiras, fumos, gases e vapores;
- 3) agentes biológicos: bactérias, fungos, vírus, protozoários;
- 4) agentes mecânicos: máquinas, ferramentas, obstáculos no caminho.

Existem equipamentos que permitem a adaptação das condições psico-fisiológicas dos bombeiros, de modo a proporcionar maior conforto, segurança e desempenho eficiente. Para tanto, relacionam-se as condições de trabalho aos aspectos de levantamento, transporte, descarga de materiais, mobiliário, equipamentos e condições ambientais do local de trabalho e da própria organização do trabalho.

Conforme NR-17 (Norma Reguladora que trata da segurança do trabalho), para que se possa eliminar ou neutralizar os riscos acima tratados, é necessário desenvolver uma consciência prevencionista. O bombeiro deve estar atento ao uso de equipamentos de proteção individual, equipamentos de proteção coletiva, bem como observar regras básicas durante o atendimento das ocorrências.

4.1. - Principais equipamentos de proteção individual:

- 1) capacete de proteção;
- 2) bota de cano longo em couro;
- 3) uniforme composto de calça e gandola (camisa) de mangas compridas;
- 4) cantil;
- 5) óculos de proteção; protegem os olhos contra projeção das partículas incandescentes, impactos de galhos e gases.
- 6) lanterna;
- 7) facão com bainha;
- 8) cabo da vida.
- 9) máscara de proteção contra impurezas à base de carvão ativado
- 10) luvas de couro ou de raspa

4.2. - Equipamentos de proteção coletiva:

- 1) bússola;
- 2) aparelho GPS;
- 3) binóculos;

- 4) maleta básica de primeiros socorros;
- 5) rádio portátil;
- 6) colete refletivo tipo “X” (para uso noturno);
- 7) apito, para localização em caso de emergência;
- 8) máscara de proteção facial: em caso de emergência em evacuação de zonas perigosas devido a gases irritantes;
- 9) manta de proteção aluminizada (fire shelter): manta aluminizada refletiva de calor, a qual protege o combatente que esteja ameaçado pelo fogo na mata, o qual limpa uma pequena área, abre a manta e deita-se coberto por ela. O combatente fica deitado de decúbito ventral e a manta o cobre formando uma “cabana”;



Manta aluminizada

- 10) rádio portátil (comunicação via rádio);
- 11) telefone celular;
- 12) medicamentos para utilização caso algum combatente seja picado por animais peçonhentos;
- 13) medicamentos anti-alérgicos em caso de sinistro com insetos (abelhas, etc.);

4.3. - Regras básicas para a segurança na atividade de combate:

- 1) aproveite as barreiras naturais (estradas, córregos, estrada de ferro, caminhos de terra batida) para utilizá-los como aceiro, evitando perda de tempo e desgaste físico;
- 2) mantenha sua ferramenta afiada e em perfeito estado de conservação;
- 3) mantenha-se vigilante contra árvores que possam cair, animais peçonhentos, pedras que possam rolar;
- 4) ao caminhar na mata, transporte ferramenta na mão, abaixo da linha de cintura;
- 5) ao utilizar ferramentas de corte em vegetação, tome cuidados com lascas nos olhos e com os companheiros;
- 6) moto serras, enxadas e outras ferramentas de corte que tenham cabo comprido, transporte com a parte do corte para frente se estiver descendo e vice-versa;
- 7) não encoste ou sente, nem deite, à frente, atrás ou debaixo de um trator, mesmo parado ou estacionado;
- 8) cuidado ao deslocar na frente ou atrás de um trator trabalhando. Não se utilize do trator para transporte de pessoas;

9) Nas grandes e médias operações é sempre interessante manter um posto de comando (PC) com pessoal da área de primeiros socorros e, se a operação for longa, manter um ambulatório e soros antiofídicos, remédios e outros recursos. No PC também deverão estar centralizadas as comunicações com o grupo de combate e com o pessoal de recursos e de apoio que não estão envolvidos diretamente no combate, mas sim que estão no apoio operacional;

10) Toda ordem e plano deve ser exarada pelo comandante operacional da operação definido no local entre os diversos órgãos que participam da ocorrência ou pelo comandante da operação do Corpo de Bombeiros que, em campo, deve ter o bom senso de comando e ouvir as opiniões e colaborações dos representantes de outros órgãos envolvidos na operação. Toda a responsabilidade legal da ocorrência de prevenção, combate, proteção e extinção de incêndios é de responsabilidade do comandante operacional da emergência, ou seja, do representante e comandante do Corpo de Bombeiros da operação em sua graduação ou posto, conforme a ocorrência e pessoal envolvido;

11) Tendo em vista os vários órgãos e pessoal diversificado, que participarão dos trabalhos operacionais, é de bom alvitre que todos os grupos formados pelos líderes tenham ao menos um policial militar, preferencialmente da área de combate a incêndio e salvamento ou da área de policiamento ambiental, devidamente treinado e capacitado em operações de incêndio florestal;

12) A prática tem demonstrado que nessas horas existem várias tentativas esporádicas de iniciativa, dos vários órgãos e instituições envolvidas e que se não houver o firme propósito da coordenação operacional e concentração dos esforços de todos a serem direcionados pelo comando da operação, o fracasso e o desinteresse será geral;

13) Deve também o comando operacional ter o controle correto de seus homens e ainda providenciar os recursos de bastidores para o sucesso da operação como, por exemplo: planejar almoço, jantar, lanche, rendição para que não haja atrasos e alimentação compatível e rendição do pessoal de linha de frente, fatos que, se não respeitados, podem abalar a moral dos envolvidos na operação, afetando o rendimento e criando animosidades;

14) Deve o chefe da operação manter um ou dois bombeiros como estafetas e também como redatores de dados, fatos, nomes, informes e alterações que servirão para o relatório operacional elaborado após a ocorrência.

CAPÍTULO V**Primeiros Socorros no Incêndio Florestal**

Neste Capítulo, tratamos os acidentes e lesões mais comuns que ocorrem numa atividade de combate a incêndio florestal. Desta feita, as recomendações abaixo tratam das ações de urgência dentro da área sinistrada, visando um cuidado rápido à vítima, em local de difícil acesso, sem socorro e local especializado próximo, utilizando-se dos meios de fortuna existentes e dos materiais de primeiros socorros pertencentes a GCIF.

Basicamente em todas as situações deve-se adotar o protocolo de atendimento de resgate, no entanto, devido à sua peculiaridade dos locais distantes, seguem algumas recomendações básicas para atendimento de urgência no local onde está ocorrendo à atividade de combate a incêndio florestal.

5.1. - Acidentes mais comuns em incêndios florestais:

- 1) queimaduras;
- 2) quedas (buracos, troncos, barrancos, lagos);
- 3) queda de galhos sobre o combatente;
- 4) picadas de animais peçonhentos;
- 5) isolamento do combatente em meio ao fogo.

5.2. - Lesões mais comuns em incêndios florestais:

- 1) queimaduras;
- 2) desidratação;
- 3) escoriações;
- 4) fraturas (crânio e membros);
- 5) picadas e mordidas de animais;
- 6) intoxicação por gases;
- 7) asfixia;
- 8) irritação dos olhos;
- 9) parada cardiorespiratória.

5.3. - Condutas de urgência num incêndio florestal para casos de:**5.3.1. - queimaduras:**

- 1) se a vítima estiver com fogo nas vestes, role-a no chão ou a envolva com tecido em seu corpo a partir do pescoço no sentido de seus pés;
- 2) retirar as vestes com delicadeza, sem arrancá-las, cortando-as com tesoura. Não arrancar o tecido se estiver aderido à queimadura, apenas resfriá-lo com soro fisiológico ou com água limpa, à temperatura ambiente;

- 3) caso haja acometimento da face (queimadura de pele, cabelos ou pelos do nariz e das pálpebras) ou possibilidade de que a vítima tenha inalado fumaça ou gases, dar especial atenção às vias aéreas e respiração. Cobrir os olhos da vítima com gaze umedecida em soro ou água limpa;
- 4) proteger as áreas queimadas com plásticos de queimaduras estéril ou gaze e bandagens limpas;
- 5) se a área afetada envolver mãos ou pés, separar os dedos com pequenos rolos de gaze umedecida em soro fisiológico antes de cobri-los;
- 6) cobrir a vítima com lençol descartável;
- 7) transportar a vítima com as pernas elevadas, a fim de receber os devidos cuidados médicos, em local apropriado.

5.3.2. - intoxicação por monóxido de carbono:

- 1) retirar a vítima do local tóxico, levando-a para um local mais arejado;
- 2) afrouxar as roupas;
- 3) administrar oxigênio a 100%, se possível;
- 4) respiração artificial se necessário;
- 5) transportar imediatamente ao hospital.

5.3.3. - fraturas:

- 1) tratar primeiramente as lesões que ameaçam a vida, detectadas na análise primária e início da secundária;
- 2) cortar a roupa e limpar a área lesionada (aspepsia);
- 3) analisar a fratura e cobrir ferimentos com gaze, atadura ou bandagem, se for o caso;
- 4) não tentar reintroduzir o osso exposto;
- 5) avaliar o pulso distal, perfusão capilar, sensibilidade e mobilidade;
- 6) tentar alinhar a fratura apenas uma vez, caso haja resistência, imobilizar na posição em que se encontra;
- 7) imobilizar escolhendo o material adequado para tal, visando abranger uma articulação acima e uma abaixo da porção fraturada;
- 8) avaliar pulso distal, perfusão capilar após a imobilização;
- 9) após os primeiros cuidados, transportar imediatamente ao hospital.

5.3.4. - ferimentos:

- 1) identificar lesões que ameaçam a vida;
- 2) verificar a localização do ferimento, pois pode sugerir que houve lesão interna de órgãos, com ou sem hemorragia;
- 3) expor o ferimento, retirando vestes;
- 4) identificar se houve ruptura da integridade da pele;
- 5) avaliar a função neurovascular distal ao ferimento;
- 6) se o ferimento for penetrante, não retirar objeto encravado, exceto quando este se encontrar na bochecha;
- 7) fazer a aspepsia da área do ferimento com soro fisiológico;
- 8) cobrir o ferimento com gaze, atadura ou bandagem;
- 9) na presença de sangramento fazer curativo compressivo e proceder às condutas específicas;

10) no caso de objetos encravados ou transfixados, estabilizar o objeto de movimentação, com auxílio de gaze, atadura ou bandagem.

11) após os primeiros cuidados, transportar imediatamente ao hospital.

5.3.5. – estancamento de hemorragias:

1) compressão direta sobre o ferimento;

2) elevação do membro ferido em nível acima da linha do coração;

3) pinçamento dos vasos;

4) compressão arterial;

5) atentar para as recomendações do protocolo de resgate;

6) após os primeiros cuidados, transportar imediatamente ao hospital.

5.3.6. - picadas por animais peçonhentos:

1) identificar e capturar o animal que causou a lesão;

2) manter a vítima em repouso absoluto;

2) remover anéis, pulseiras, braceletes etc, devido ao possível inchaço;

3) lavar o local da picada;

4) proteger o local da lesão com gaze seca e esparadrapo;

6) transportar a vítima para o hospital que tenha soro específico;

7) deixar o local da picada em nível mais baixo que a linha do coração;

8) se ocorrer parada cardiorespiratória, iniciar manobras de reanimação cardiopulmonar;

9) não garrotear ou fazer torniquete na tentativa de retardar o efeito do veneno;

10) não furar em volta da picada, nem espremer ou sugar a ferida.

Em todos os casos, havendo condições, o protocolo de resgate deverá ser adotado inteiramente.

CAPÍTULO VI

Perícia de Incêndio

6.1. - Determinação da origem do incêndio

Na determinação da origem do incêndio florestal, vários fatores devem ser levados em consideração. Para tanto, inicialmente colher as informações das pessoas que residem na área ou daquelas que por ventura viram o início do incêndio.

Caso o incêndio tenha sido descoberto logo no início, demarcar a área com precisão. Essa descoberta imediata e a demarcação correta dará uma vantagem na determinação da causa do incêndio.

Entretanto, caso o incêndio já esteja em grandes proporções, quando da chegada do primeiro grupo de combate, a dificuldade será aumentada para determinar o ponto exato da origem do incêndio. Mesmo em grandes áreas existe uma maneira científica de identificar o ponto exato de origem do incêndio. Conhecimento sobre comportamento do fogo é uma necessidade para a determinação do ponto de origem. Os incêndios começam pequenos. Eles existem em condições latentes. Movem-se lentamente, alastram-se, terminam e deixam marcas. O comportamento deles é controlado pelas condições climáticas, combustíveis e topografia. À medida que o fogo propaga-se por uma determinada área, os carvões deixados terão padrões característicos que indicarão o sentido que o fogo passou. Os diversos padrões de carvão, quando colocados juntos, levarão à origem do incêndio.

6.2. - Princípios de propagação do incêndio

O fogo sempre queima para fora do seu ponto de origem e, se todas as condições forem iguais, ele queimará em círculo ou num padrão oval. Próximo à área do início do incêndio o fogo geralmente é pequeno, queima devagar e deixa grande quantidade de material não queimado no solo;

Depois que o fogo atinge um determinado tamanho, ele não se mantém inalterável e com igual intensidade. Devido à velocidade do vento, declividade do terreno, quantidade de combustível e barreiras, o fogo diminui ou aumenta sua velocidade e queima com maior ou menor intensidade. Essas mudanças geralmente são visíveis no solo e ajudarão na descoberta da origem do incêndio.

O vento provavelmente possui o maior efeito sobre todos os elementos de propagação do fogo e de intensidade. O fogo que queima a favor do vento tem maior velocidade do que um fogo contra o vento. Você poderá observar a diferença nos tipos de carvão e na quantidade de combustível consumido. Após o fogo atingir determinado tamanho, ele eleva a temperatura e começa a criar o seu próprio vento e queima mais rápido do que no início.

O fogo normalmente libera faísca criando novos focos no sentido que o vento está soprando. Se um novo foco for detectado em sentido contrário, deve ser checado.

A declividade é um fator que influencia a taxa de propagação do fogo. O fogo queima mais rapidamente morro acima do que morro abaixo, devido ao pré-aquecimento dos combustíveis existentes em lugares altos. Um incêndio morro abaixo se move mais lentamente;

O mato seco também é uma peça importante. O fogo queima mais depressa e completamente, quando os combustíveis forem secos; com alta umidade ou orvalho os combustíveis queimam mais devagar e deixa mais material não queimado ou sem queima;

As barreiras, tais como toras ou rochas podem diminuir a intensidade do fogo ou até mesmo extinguí-lo. Quase todas as barreiras diminuem a intensidade do fogo à medida que ele as ultrapasse. As barreiras geralmente causam turbilhões de ventos, que podem mudar o sentido de deslocamento do fogo pelo menos em distâncias pequenas. Não confunda efeito de uma mudança temporária de sentido do vento com o real sentido de onde o vento veio.

6.3. - Indicadores do sentido de deslocamento do fogo

1) indicadores nos talos de gramíneas - à medida que o fogo se aproxima de um talo de gramínea ele aquece e começa a carbonizar esse lado primeiro, o qual é reduzido em tamanho e força. O efeito é quase o mesmo que um corte baixo em uma árvore. Conseqüentemente o talo da gramínea tomba para o lado mais fraco. À medida que o fogo avança em um determinado padrão de vegetação, os talos caídos indicam o sentido de onde o fogo veio. Entretanto, como acontece com todos os indicadores, você deve obter o sentido correto a partir de diferentes fontes, pois determinados fatores, tais como vento ou o tempo, podem afetar o sentido para onde os talos dobram;

2) indicadores de combustíveis protetores - um incêndio de queima vagarosa, em baixa temperatura, queima somente a vegetação no lado em que ela estiver virada para o fogo. Geralmente os combustíveis que são protegidos não mostram qualquer sinal de terem sido queimado. Devido a esse fato, uma enorme área que queima vagorosamente apresenta uma coloração mais clara devido às cinzas e uma combustão mais completa quando avistada longe do ponto de sua origem e mais escura quando se observa próxima à sua origem. A parte da planta ou madeira atingida pelo fogo apresenta uma queima mais completa no sentido da aproximação do fogo, resultando numa mancha esbranquiçada e carbonizada, enquanto o outro lado estará protegido e, conseqüentemente, mostrará menos sinais de queimada;

3) indicadores de queima em forma de cava - normalmente ocorrem no sentido do vento, tanto no tronco quanto nos gramíneos. Este é o lado exposto ao vento mais forte e, portanto, espera-se que queime profundamente, enquanto o outro lado permanece mais frio e protegido pelos restos do lado queimado. Esse efeito ocorre até mesmo em gramíneas e pode ser examinada de perto se friccionando a costa do punho. Esse movimento, quando feito no sentido contrário à sensação será de algo áspero, você deverá fazer esse movimento em todas as direções até encontrar o sentido que proporcione a sensação mais aveludada e a mais áspera;

4) padrão de carbonização - um incêndio queimando morro acima ou com o vento a favor, cria um tipo específico de carbonização. O carvão inclinará num ângulo maior do que o declive do solo. Isso é um padrão normal nas árvores e permanecerá por muitos anos após o incêndio. Isso é causado por um vácuo no lado de trás da árvore que atrai as chamas em uma contracorrente naquele lado. As chamas são, portanto, puxadas para cima da árvore por um movimento de calor. Uma "cara de gato" ou o acúmulo de combustível na subida ou no sentido do vento terá um pequeno efeito no tipo de carvão;

5) "forma de jacaré" - é uma forma de carbonização e normalmente são encontradas em objetos tais como cercas de estacas, quadros, estruturas, placas de sinalização etc. Pode ser grande ou pequena, assim como lustrosa ou opaca. A expressão "escalas largas e lustrosas" significa que a queima resultou de um fogo quente e rápido, enquanto que a expressão "escalas pequenas e opacas" significa que a queima resultou de fogo lento e não muito quente. A profundidade da carbonização é um bom indicador de trajetória do fogo;

6) "congelamento" dos galhos das árvores - quando as folhas e pequenos galhos recebem muito calor, tendem a ficar macio e facilmente se curvam no sentido da corrente do vento. Quando o incêndio é debelado e eles se resfriam, geralmente ficam apontados no mesmo sentido;

7) manchas - rochas e outros objetos não inflamáveis que estejam expostos ao fogo ficam manchados pelos combustíveis vaporizáveis e minúsculas partículas carregadas pelo fogo. Os objetos tais como latas de cerveja, pedaços de fragmentos de metal, torrões de terra suja e vegetação que não foi atingida pelo fogo apresentam manchas de queima;

8) fuligem - será depositada no lado das cercas no sentido da origem do incêndio e pode ser notada pela fricção das mãos na superfície das cercas. Em objetos maiores, quando conferido uma cerca de arame coberta pela fuligem, verifique os arames localizados na parte mais baixa da cerca, uma vez que eles mostrarão mais evidência de fuligem do que os arames localizados na parte mais alta da cerca.

Para localizar o foco do incêndio, seguir as normas simples abaixo:

- a) o tamanho do indicador diminui à medida que você se aproxima da origem do incêndio;
- b) siga a maioria dos indicadores quando estiver determinando qual o caminho do fogo.

6.4. - Materiais necessários para se levar ao local do incêndio

Existem algumas ferramentas básicas e simples para auxiliar na investigação da causa de um incêndio florestal.

Segue abaixo uma relação mínima para realizar um trabalho eficiente na perícia do incêndio florestal:

- 1) objetos demarcadores - servem para demarcar e resguardar a área de origem do incêndio e ajudam a dividir a área de investigação em seguimentos para uma averiguação mais detalhada;
- 2) régua - ajuda a treinar os olhos em pontos de pouca visibilidade, enquanto estiver realizando o exame de área de origem do incêndio;
- 3) imã - um imã (num saco plástico, para ajudar na limpeza) ajuda a localizar partículas magnéticas tais como fragmentos de metal existentes em sapatos, que são muito pequenos para serem vistos a olho nu. A atração do imã deve ser de, pelo menos, 50 libras;
- 4) máquina fotográfica – para registrar e confirmar visualmente qualquer evidência encontrada na área de origem do incêndio;
- 5) materiais de escritório - fichário, contendo papel gráfico pautado, lápis e borracha são necessários tanto para tomar notas como fazer esboços da área de origem do incêndio;

- 6) trena de aço - fita métrica de metal para confirmar as distâncias exatas para a localização das evidências, conforme relatadas nos marcos permanentes;
- 7) bússola - deve ser utilizada para orientar os esboços para os quatro pontos cardeais.

6.5. - Determinação da causa do incêndio

Trabalhando sobre os indicadores de sentido para chegar à origem do incêndio, a causa da ignição pode estar aparente. Se o incêndio foi acidental, a causa da ignição pode estar ainda no local, mas, se o incêndio foi intencional, a fonte de ignição pode ter sido removida ou destruída pelo fogo. Em qualquer dessas hipóteses, deve-se vasculhar a área do foco inicial, visando encontrar a fonte de ignição que identifique a causa do incêndio. Essa procura deve continuar até se ter certeza de que a fonte de ignição foi removida ou destruída.

6.5.1. - Categorias de causas de incêndio

O resultado final da causa determinante do incêndio é a localização da causa do incêndio em uma das nove categorias gerais acordadas abaixo em conformidade com as agências e organizações de prevenção aos incêndios. São elas:

- 1) relâmpago: auto-explicativas;
- 2) fogueira de acampamento: um incêndio florestal resultante de um foco iniciado por cozimento, aquecimento ou produzido por luz ou calor moderado;
- 3) fumantes: incêndios causados pelos fumantes, através de fósforo, isqueiros, tabaco ou outro material de fumo (excluir as crianças que brincam com fogo);
- 4) queimada para limpeza: a propagação de um incêndio proveniente da limpeza do solo, galhos cortados, entulhos, pastagens, toras, estradas de terra, serviço de corte de madeira ou outras queimadas prescritas;
- 5) incendiário: um incêndio causado propositalmente por alguém para queimar ou exterminar a vegetação ou propriamente que não pertença a ele e sem o consentimento do proprietário ou procurador. Excluem-se os incêndios causados por negligências quando da queima para limpeza;
- 6) uso de equipamentos: incêndios causados por equipamentos mecânicos, além daquelas operações de ferrovias;
- 7) estrada de ferro: incêndios causados por todas as operações das estradas de ferro, incluindo queimadas em estradas/atalhos de terra e pontas de cigarro jogadas pelos empregados;
- 8) crianças: incêndios causados por crianças menores de 12 anos de idade;
- 9) diversos: incêndios que não podem ser corretamente classificados em nenhuma das causas anteriores.

6.5.2. - Eliminação das causas de incêndio florestal

Uma vez definida a área de origem do incêndio, a causa dele pode estar aparente. Mesmo que a fonte de ignição não esteja aparente, é possível eliminar o que não o causou;

Através do processo de eliminação das categorias de causas de incêndio, pode-se concentrar melhor na busca da fonte de ignição.

6.6. - Relatórios periciais

As anotações de campo e os fatos que o investigador obteve devem ser postos em ordem lógica. O relatório deve ser auto-explicativo, deve ser claro, em linguagem e formato simples, os fatos apresentados devem seguir seqüência lógica, na maioria das vezes em ordem cronológica, incluindo todos os fatos disponíveis e relacionados, não retendo informações, mesmo que não dêem apoio à teoria.

O relatório deve ter respostas para as seis perguntas básicas:

- 1) quem?
- 2) o que?
- 3) quando?
- 4) onde?
- 5) por que?
- 6) como?

As anotações de campo iniciais não devem ser destruídas, devem ficar arquivadas, pois fazem parte do registro oficial da investigação.

BIBLIOGRAFIA

Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, Operação Mata Fogo: Polícia Ambiental do Estado de São Paulo, 1997.

Manual de Operações de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais - IBAMA.

Manual de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, Comportamento do Fogo: IBAMA - Brasília, 2000.

Apostila de Noções de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais: Batalhão Florestal - Governo do Paraná, 2002.

Apostila I Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2000.

Catálogo de Equipamentos para Combate Contra Incêndios: Wild Fire, 2004.

Catálogo de Equipamentos de combate a incêndio florestal: Empresa Guarany Equipamentos – Itu/SP, 2005.

Norma Reguladora 09 (NR 09)

Norma Reguladora 17 (NR 17)

POP GRPAE - Apoio ao Corpo de Bombeiros em Incêndios Florestais

Monografias:

Combate a incêndios florestais - criação de um manual e fonte de consulta para combatentes de incêndios florestais que não são profissionais - Cap PM João Osório Gimenez Germano - CAO

Combate a incêndio florestal com uso de aeronaves - Cap PM Luiz Humberto Savioli - CAO

Combate a incêndios florestais - Cap PM Adilson José Gutierrez - CAO

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

