

The image shows two firefighters in full protective gear, including helmets, goggles, and respirators, walking through a forest filled with smoke. The firefighter in the foreground is wearing an orange jumpsuit with reflective yellow-green stripes, while the one in the background is wearing a pink jumpsuit. The scene is hazy due to the smoke, and the background shows trees and a bright sky.

# NOÇÕES EM INCÊNDIOS FLORESTAIS



# GUIA DO ALUNO NOÇÕES EM INCÊNDIOS FLORESTAIS



1º edição 2017

Lição I.....	7
Teoria Básica do Fogo .....	7
1 Teoria Básica do Fogo .....	1
1.1 Calor .....	1
1.1 Combustível.....	2
1.2 Comburente.....	2
1.3 Reação em cadeia .....	2
2 Introdução ao Incêndio Florestal.....	2
2.1 Fases da Combustão.....	3
Lição II.....	5
Propagação e Comportamento .....	5
1 Propagação .....	6
1.1 Mecanismos de Propagação .....	6
1.2 Formas de Propagação .....	7
1.3 Variação da Propagação.....	7
2 Combustíveis.....	8
2.1 Classificação dos Combustíveis.....	8
2.2 Umidade do Combustível.....	9
2.3 Compactação dos Combustíveis .....	9
2.4 Condições Climáticas.....	10
2.5 Topografia.....	11
2.6 Tipo de Floresta .....	11
Lição III.....	13
Classificação, Causas e Consequências .....	13
1 Classificação dos Incêndios Florestais.....	14
2 Causas dos Incêndios Florestais.....	16
3 Efeito do Fogo nos Ecossistemas.....	16
3.1 Efeitos benéficos .....	16
3.2 Efeitos danosos .....	17
Lição IV .....	21
Equipamentos .....	21
1 Ferramentas, Equipamentos e Acessórios.....	22
1.1 Equipamento de Proteção Individual (EPI) .....	22
1.2 Equipamento de Sobrevivência.....	24
1.3 Ferramentas.....	25

1.4 Equipamentos.....	27
1.5 Acessórios.....	29
1.6 Veículos Pesados e Aeronaves.....	30
2 Manutenção das Ferramentas, Equipamentos e Acessórios.....	32
Lição V.....	34
Organização e Regras de Segurança.....	34
1 Organização na Operação.....	35
1.1 Estrutura de um Grupo de Combate a Incêndio Florestal.....	35
1.2 Composição.....	35
2 Regras de Segurança.....	35
2.1 Equipamento de Proteção Individual.....	36
2.2 Comunicação.....	36
2.3 Segurança em Razão da Evolução do Incêndio.....	36
2.4 Trabalho em Equipe.....	37
2.5 Segurança no Combate.....	37
2.6 Segurança na Utilização de Ferramentas e Equipamentos.....	38
2.7 Procedimentos em Caso de Cerco Pelas Chamas.....	38
2.8 Treze Situações de Perigo no Combate aos Incêndios Florestais.....	39
2.9 Dez Normas de Segurança no Combate aos Incêndios.....	39
Lição VI.....	42
Métodos de Combate.....	42
1 Método Direto.....	43
1.1 Uso de Água no Combate Direto.....	44
1.2 Utilização de Material de Sapa.....	46
2 Método Paralelo ou Misto.....	47
3 Método Indireto.....	47
3.1 Contrafogo.....	48
3.2 Linha de Defesa.....	49
3.3 Características de Uma Linha de Defesa.....	49
3.4 Condições Especiais de Contrafogo.....	50
4 Relação Comprimento das Chamas X Intensidade X Método de Combate.....	52
Lição VII.....	54
Combate aos Incêndios Florestais.....	54
1 Preparação.....	55
2 Pré-Operação.....	56
3 Operações na Zona de Incêndio.....	57

3.1 Definição da Estratégia de Combate.....	60
3.2 Definição do Método a Ser Utilizado .....	61
4 Rescaldo .....	61
5 Desmobilização.....	61
6 Perícia.....	62
7 Avaliação .....	62
Referências.....	65

## **Boas Vindas**

Prezado aluno, seja bem vindo.

O objetivo deste guia é proporcionar aos participantes do CFSD, uma breve noção sobre incêndios florestais, buscando o desenvolvimento dos conhecimentos (área cognitiva), das habilidades (área psicomotora – prática) e das atitudes (área afetiva – comportamento), necessárias para realizar com segurança, operações de combate a incêndio florestal, conforme doutrina do CBMSC.

Neste guia você obterá algum conhecimento na área de incêndios florestais, contudo, não se deixe enganar, esta é uma área de conhecimento extremamente ampla que exige muito estudo, dedicação e treinamento, limitar-se a este guia não o habilitará necessariamente a combater um incêndio florestal, mas o deixará mais preparado para enfrentar este grande problema que assola diversas partes do globo, inclusive nosso Estado.

Esperamos que este guia seja de grande proveito, e que você busque mais conhecimentos na área, e futuramente se habilite ao curso de formação de combate aos incêndios florestais.

Boa leitura e sucesso!

# Lição I

## Teoria Básica do Fogo

Ao final dessa lição os participantes serão capazes de:

- Explicar o fenômeno da combustão;
- Citar os componentes do fogo;
- Diferenciar as três fases da combustão do material florestal.
- Conceituar Incêndio Florestal.

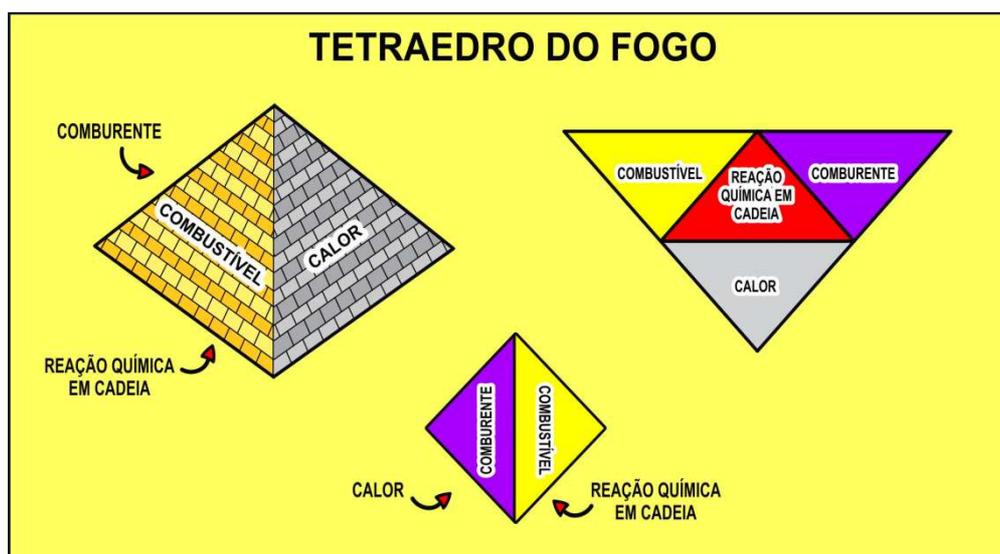
# 1 Teoria Básica do Fogo

O fogo (Do lat. focu) pode ser conceituado como um processo (reação química) de oxidação rápida, auto-sustentável, acompanhada pela produção de luz e calor em intensidades variáveis.

Outro conceito diz que o fogo é um processo de oxidação rápida acompanhado de elevação da temperatura pelo aquecimento dos produtos gasosos da combustão e pela emissão de radiação visível e invisível.

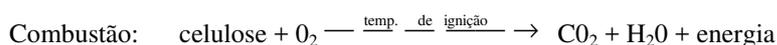
Nas florestas a combinação desses elementos torna-se mais evidente, já que a decomposição do vegetal é uma reação química de oxidação, lenta, na temperatura ambiente, com baixa liberação de calor.

Já o incêndio (do lat. *incendiu*) é toda e qualquer combustão fora do controle do homem, que pode danificar ou destruir bens e objetos e lesionar ou matar pessoas.



## Lembre-se:

A combustão é uma reação química inversa à da fotossíntese.



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

## 1.1 Combustível

**O combustível é o material ou substância que se oxida ou arde no processo da combustão.** De forma simplificada, podemos dizer que o combustível é toda a substância capaz de queimar-se e alimentar a combustão, ou seja, **é o elemento que serve de campo de propagação ao fogo.**

## 1.2 Comburente

**É o elemento que possibilita vida às chamas e intensifica a combustão, sendo mais comum o oxigênio.**

Os agentes oxidantes são aquelas substâncias que cedem oxigênio ou outros gases oxidantes durante o curso de uma reação química. Os oxidantes não são combustíveis em si, mas fazem com que se produza uma combustão quando combinados com materiais combustíveis.

## 1.3 Reação em cadeia

De forma simples, o calor irradiado das chamas atinge o combustível e este é decomposto em partículas menores, que se combinam com o oxigênio e queimam, irradiando outra vez calor para o combustível, formando um ciclo constante.

## 2 Introdução ao Incêndio Florestal

Incêndio florestal pode ser definido como **uma combustão sem controle que se propaga livremente, consumindo os combustíveis naturais de uma floresta;** tendo

como principal característica essa livre propagação, respondendo apenas às variações do ambiente e influências derivadas dos combustíveis naturais, clima e topografia (BATISTA e SOARES 2003).

VELEZ (2000) define incêndios florestais como o fogo descontrolado que queima uma floresta, seja de origem natural ou provocada.

FONSECA E RIBEIRO (2003) definem incêndios florestais como a ocorrência de fogo em qualquer forma vegetativa, cujas causas vão de naturais à criminosas, podendo também estar associadas a forma acidental e, portanto, inesperada pelo proprietário ou responsável pela área atingida.

## 2.1 Fases da Combustão

✓ **Pré-aquecimento** – Nessa fase é secado o combustível que parcialmente se destila, sem a existência de chamas. O calor elimina o vapor de água e continua aquecendo o combustível até a temperatura de ignição, que fica entre 260 e 400° C para a maioria do material florestal.

✓ **Destilação ou combustão dos gases** – Nessa fase os gases destilados dos combustíveis se acendem e queimam, produzindo chamas e altas temperaturas que podem atingir 1250° C. Nesse estágio do processo de combustão os gases estão queimando, mas o combustível propriamente dito ainda não está incandescente.

✓ **Incandescência ou consumo do carvão** – Nesta fase o combustível (carvão) é consumido, restando apenas às cinzas. O calor gerado é intenso, mas já não existem chamas nem fumaça.



*EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO.*

1. Cite os componentes do fogo.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Cite e diferencie as três fases da combustão do material florestal.

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Conceitue Incêndio florestal.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Lição II

## Propagação e Comportamento

Ao final dessa lição os participantes serão capazes de:

- Descrever os três principais mecanismos de propagação dos incêndios florestais;
- Descrever a variação da propagação dos incêndios florestais ao longo do dia;
- Descrever os tipos e a influência dos combustíveis na propagação dos IF;
- Descrever quais os fatores climáticos e de que forma influenciam na propagação dos IF.

# 1 Propagação

## 1.1 Mecanismos de Propagação

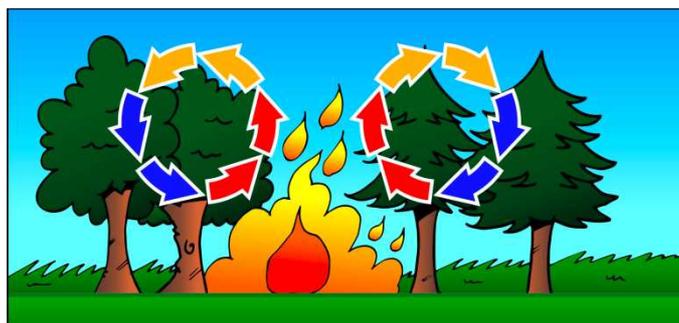
**Condução** – É a transferência do calor pelo contato direto com a fonte de calor. Ao aquecer um corpo sólido, a energia cinética aumenta, esse aumento da atividade molecular é acompanhado do aumento de temperatura. Os materiais combustíveis florestais são maus condutores de calor, ao contrário do que acontece com os metais, por isso, esse tipo de propagação tem pequena importância dos incêndios florestais.



**Radiação** – É a transferência de calor através do espaço, por ondas eletromagnéticas ou ondas de calor, quanto maior a temperatura, maior a quantidade de calor que o objeto irradia. Tem considerável importância nos incêndios florestais.



**Convecção** - É a forma de transferência de calor comum para os gases e líquidos. Nos incêndios florestais, é a transferência de calor através do movimento circular ascendente de massas de ar aquecidas, e muito relevante no processo de propagação.



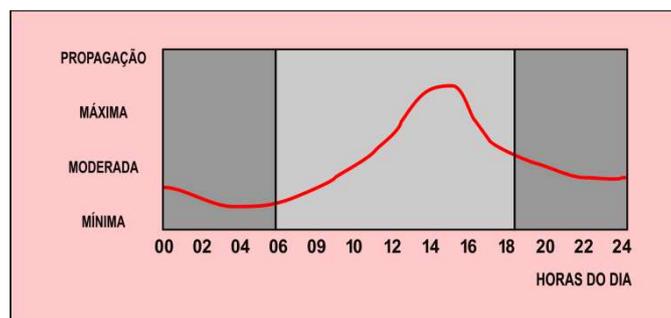
Todos os três métodos de propagação de calor geralmente atuam simultaneamente nos incêndios florestais, porém a importância de cada método varia de acordo com a situação.

## 1.2 Formas de Propagação

Um incêndio superficial sempre tem início através de um pequeno foco e tende a se propagar para todos os lados de forma aproximadamente circular. Apesar de o vento ser o principal elemento que dá forma e direção de propagação da maioria dos incêndios, outros elementos também influenciam, dentre eles, a topografia. Destacam-se ainda o tipo de combustível e a cobertura vegetal.

## 1.3 Variação da Propagação

Os incêndios possuem variação diferente no decorrer do dia, pois a **intensidade do fogo e velocidade de propagação** reagem às variações meteorológicas diurnas ou noturnas. Através da variação da propagação pode-se observar que existem horas do dia mais propícias para o combate, pois, por exemplo, os incêndios são mais facilmente combatidos nas madrugadas.



Alguns fatores têm uma influência muito grande na propagação e vão determinar a forma como o fogo irá se comportar, basicamente são eles: **Os combustíveis, as condições climáticas, a topografia e os tipos de floresta.**

## 2 Combustíveis

O combustível é o principal elemento dos incêndios florestais, porque sobre ele é que se tem maior facilidade de se auferir modificações.

### 2.1 Classificação dos Combustíveis

**Combustível perigoso** – é aquele de combustão rápida, constituem-se principalmente de materiais leves e finos como folhas, pequenos galhos, acículas mortas, capim seco e pequenos arbustos. Por serem finos, perdem umidade mais facilmente e absorvem calor com mais facilidade, o que implica em ignição rápida. A combustão também ocorrerá de forma rápida, acelerando a propagação.

**Combustível de combustão lenta** - Constitui-se de materiais mais espessos, como os troncos das árvores e os tocos, são assim constituídos porque são de difícil acendimento, uma vez que perdem umidade mais lentamente e sua fase de pré-aquecimento é mais longa.

**Combustível verde** – é todo o material vivo, que apresenta um alto teor de água. Para que ocorra a ignição desse material é preciso que haja na floresta uma quantidade muito grande de combustível para que o fogo possa ser sustentado por um período maior de

tempo de forma que esse combustível perca umidade. Isso ocorre mais facilmente com folhas e galhos finos. Os demais materiais são considerados incombustíveis.

## **2.2 Umidade do Combustível**

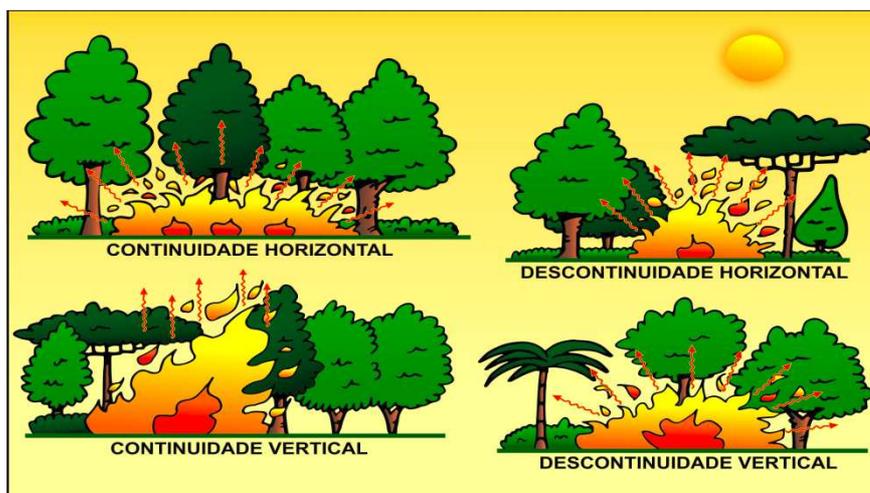
É expressa em termos de porcentagem de água contida no mesmo em relação ao peso seco. A presença ou não de água e a quantidade disponível dentro do material combustível, é o fator decisivo do processo de combustão. Caso o material combustível esteja úmido **a combustão só irá ocorrer após a evaporação da água.**

## **2.3 Compactação dos Combustíveis**

A combinação da disposição contínua horizontal, com a disposição contínua vertical, **tem relevante influência na propagação dos incêndios.** Ocorrendo continuidade vertical e descontinuidade horizontal os incêndios de copa serão dispersos.

A existência apenas da continuidade horizontal, possibilitará a instalação de um incêndio de copa causado por correntes de convecção, seja por proximidade das copas com o solo devido à ocorrência de aclives, ou em virtude da elevada inflamabilidade das copas, como no caso de espécies resinosas.

A descontinuidade horizontal é decorrente de afloramentos rochosos, e de solos rasos ou encharcados, que interrompem a continuidade da vegetação arbórea ou arbustiva, uma vez que não proporcionam substratos adequados. Também pode ser decorrente de uma entropia qualquer que suprima a continuidade dos extratos.



## 2.4 Condições Climáticas

Envolvem fatores importantes na propagação dos incêndios, São eles:

- a) **Temperatura do ar** – influencia diretamente na combustão e propagação dos incêndios, porque a temperatura de ignição depende da própria temperatura inicial do combustível e também da temperatura do ar em volta do mesmo. A temperatura age também sobre os outros fatores que atuam na propagação do fogo, como os ventos e a estabilidade atmosférica.
- b) **Umidade relativa do ar** – O teor da umidade do material combustível em uma floresta é controlado, em grande parte, pela umidade atmosférica. A umidade relativa do ar é também um elemento importante na avaliação do grau de dificuldade de combate aos incêndios. Quando a esta desce ao nível de 30% ou menos, se torna extremamente difícil combater um incêndio.
- c) **Vento** – O vento influencia na propagação dos incêndios de várias maneiras, ele desloca o ar úmido do interior da floresta, aumentando a evaporação e favorecendo a secagem do material combustível. Ventos suaves certamente ajudam a provocar a ignição do material combustível. Após o início do fogo, o vento ativa a combustão através do fornecimento de oxigênio para a reação, nesse sentido, estima-se que 1 kg de combustível necessite aproximadamente 12,5 m<sup>3</sup> de ar para queimar.
- d) **Precipitação** – As condições de inflamabilidade podem ser revertidas pelas

chuvas e também o contrário. Em longos períodos de estiagem o risco de incêndios florestais cresce consideravelmente, uma vez que ocorre a secagem progressiva do material morto, afetando o teor de umidade da vegetação verde, e aumentando, conseqüentemente, a probabilidade de ignição e a facilidade de propagação do incêndio.

## **2.5 Topografia**

Exerce grande influência sobre o clima e também na vegetação. A influência da topografia nos incêndios pode ser mais bem compreendida através da análise de três fatores básicos: elevação, exposição, e inclinação.

## **2.6 Tipo de Floresta**

Uma floresta densa e fechada intercepta a radiação solar, reduzindo a temperatura do ar e a temperatura do material no interior da mesma. As espécies florestais exercem certa influência na propagação dos incêndios, as **coníferas** apresentam um risco maior de inflamabilidade e um potencial maior de propagação que os povoamentos de **folhosas**. Da mesma forma, as florestas plantadas estão mais sujeitas aos incêndios do que as florestas naturais.

## EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

1. Descreva os três principais mecanismos de propagação dos incêndios florestais.

---

---

---

---

---

---

2. Explique a forma de propagação dos incêndios florestais.

---

---

---

---

---

---

3. Descreva a variação da propagação dos incêndios florestais ao longo do dia.

---

---

---

---

---

---

4. Descreva a influência dos combustíveis na propagação dos incêndios florestais.

---

---

---

---

---

---

5. Descreva quais os fatores climáticos e de que forma influenciam na propagação dos incêndios florestais.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Lição III

## Classificação, Causas e Consequências

Ao final dessa lição os participantes serão capazes de:

- Classificar corretamente os incêndios florestais
- Citar pelo menos 05 causas dos incêndios florestais.
- Citar e explicar pelo menos 03 efeitos benéficos e 03 danosos do fogo nos ecossistemas.
- Citar algumas consequências dos incêndios florestais

# 1 Classificação dos Incêndios Florestais

Os incêndios florestais podem ser classificados sob vários aspectos:

<p><b>Quanto às proporções:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípio (uma fogueira de acampamento);</li><li>✓ Médio (maior que três fogueiras de acampamento); e</li><li>✓ Grande (maior que um campo de futebol).</li></ul>	<p><b>Quanto à propagação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Rasteiro (pela queima da vegetação na superfície do solo);</li><li>✓ De copa (pela queima da copa das árvores);</li><li>✓ Subterrâneo (pela queima abaixo da superfície do solo);</li><li>✓ Total.</li></ul>
<p><b>Quanto à origem da causa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Natural (raios, terremotos, combustão espontânea, efeito lupa);</li><li>✓ Dolosa (intencional, incendiários);</li><li>✓ Culposa (imperícia, negligência ou imprudência);</li><li>✓ Acidental (não há dolo ou culpa).</li></ul>	<p><b>Quanto aos locais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Terrenos particulares;</li><li>✓ Plantações;</li><li>✓ Reservas Florestais;</li><li>✓ Bosques;</li><li>✓ Campos.</li></ul>

A classificação a ser adotada pelo CBMSC para definir os tipos de incêndios se baseia no grau de envolvimento de cada estrato do combustível florestal – desde o solo mineral até o topo das árvores - no processo da combustão. Neste caso os incêndios são classificados em:

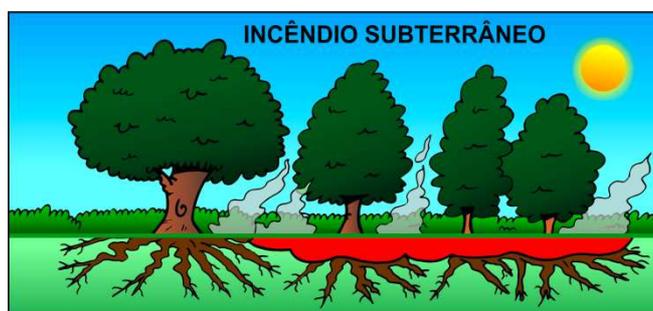
**Incêndios Superficiais** – Os incêndios superficiais propagam-se na superfície do piso da floresta, queimando os restos vegetais não decompostos, tais como folhas e galhos caídos, gramíneas, arbustos, enfim todo material combustível até cerca de 1,80 metros de altura. Esses materiais, principalmente durante períodos de seca, são bastante inflamáveis e por isto os incêndios superficiais apresentam propagação relativamente rápida, abundância de chamas e muito calor.



**Incêndios de Copa** – São aqueles em que a propagação do fogo se dá através das copas das árvores, onde a velocidade e a intensidade do fogo são maiores e mais rápidas, devido à grande circulação do vento nessas áreas. São assim classificados independentemente do fogo superficial. Geralmente considera-se incêndio de copa aquele que ocorre em combustíveis acima de 1,80 metros de altura.



**Incêndios Subterrâneos** – Os incêndios subterrâneos propagam-se através das camadas de húmus ou turfa existentes sobre o solo mineral e abaixo do piso da floresta. Esses combustíveis são de textura fina, relativamente compactados e isolados da atmosfera. Devido ao pouco oxigênio disponível na zona de combustão, nos incêndios subterrâneos o fogo se propaga lentamente, sem chamas e com pouca fumaça. A intensidade do calor e o poder de destruição destes incêndios são bastante altos.



## 2 Causas dos Incêndios Florestais

O homem é o principal causador dos incêndios florestais, porque a maioria deles ocorre em decorrência de alguma atividade humana.

“No Brasil, a maior parte dos incêndios florestais tem como causa uma ação humana direta, exceções apenas aos raios e estradas de ferro, onde somando os percentuais desses dois fatores, anualmente, chegamos ao máximo em 3%. Conhecer essas causas é importante e fundamental para se traçar os planos preventivos, pois é sobre as causas que devem repousar as ações (CIPRIANO, 2014, Pág 49).”

Agências e organizações de prevenção aos incêndios relacionaram nove categorias para designação da causa de incêndio:

- a) Relâmpago
- b) Fogueira de acampamento
- c) Fumantes
- d) Queima para limpeza
- e) Incendiário
- f) Uso de equipamentos
- g) Estrada de ferro
- h) Crianças (menores de 12 anos)
- i) Diversos

## 3 Efeito do Fogo nos Ecossistemas

### 3.1 Efeitos benéficos

Sob o ponto de vista da silvicultura, o fogo pode, em determinadas ocasiões e condições, resultar em alguns benefícios para a floresta. Porém, é de grande importância que o uso do fogo seja feito sempre com cuidado, de forma prudente e controlada, para que não fuja ao nosso controle e não cause nenhum dano. Podemos obter os seguintes benefícios com um fogo bem dirigido e controlado:

- ✓ **Favorece a regeneração de certas espécies** - Algumas vezes a "cama" de material morto que cobre o solo florestal é muito espessa, não permitindo o contato da semente com o solo, dificultando por isso a germinação. Um fogo ligeiro e controlado queima esta "cama",

possibilitando o contato entre a semente e o solo, além de fornecer calor, do qual algumas sementes necessitam para acelerar a germinação.

- ✓ **Destruição de alguns animais nocivos** - O fogo destrói alguns animais prejudiciais à floresta, especialmente os roedores, que comem a semente de várias espécies florestais.
- ✓ **Limpeza do terreno** - O fogo é um meio eficiente e barato para a limpeza do terreno, quando desejamos estabelecer um povoamento artificial ou se fazer qualquer tipo de plantação.
- ✓ **Pode melhorar a composição física do solo** - Dentro de certas condições, em alguns casos especiais, o fogo controlado pode melhorar a condição física do solo, proporcionando melhor aeração e aquecimento do solo. Com isto, estimula também a atividade bacteriana favorecendo a nitrificação. A incorporação de cinza contribui também para a eliminação da acidez do solo, facilitando as trocas químicas.
- ✓ **Redução do material combustível** - O fogo controlado é sem dúvida um ótimo auxiliar para se reduzir o material combustível de uma floresta evitando e prevenindo maiores danos que por certo aconteceriam, no caso de um incêndio incontrolado. É uma técnica preventiva, quando a queima de uma área se faz controlada para se proteger efetivamente a floresta, no caso de vir um incêndio em sua direção.
- ✓ **Pode melhorar as condições de penetração** - Em algumas florestas de difícil penetração o uso adequado do fogo, pode melhorar as condições de penetração, facilitando o acesso e a exploração da mata.
- ✓ **No combate a Incêndios** - Em alguns casos e dependendo das condições, o fogo sob forma de contrafogo, é um dos melhores meios para deter o avanço de um incêndio, possibilitando, assim, sua total extinção. Voltaremos a este assunto oportunamente.

### **3.2 Efeitos danosos**

Os incêndios florestais constituem sem dúvida alguma a principal fonte de efeitos danosos às florestas em todo o mundo. Anualmente milhares de hectares de florestas são queimados, com prejuízos incalculáveis. De um modo geral, estes efeitos causados às florestas podem ser classificados nos seguintes grupamentos:

- ✓ **Danos às árvores** - São enormes os danos às árvores comerciáveis; ou maduras e às árvores jovens, causados pelos incêndios florestais. Certamente dependerá diretamente da intensidade do fogo, do tempo de duração, do tipo de floresta, etc. Portanto, mesmo após o

incêndio, a madeira das árvores ainda pode ser aproveitada, com uma pequena depreciação, de seu preço, apenas. Somente nas árvores jovens, devido a sua casca mais fina, e conseqüentemente à sua menor resistência, é que sua completa carbonização traz a morte da árvore. No entanto, muitas árvores que não morreram estão debilitadas sensivelmente.

- ✓ **Danos ao solo** - Devemos ressaltar que os danos ao solo são particularmente mais severos de acordo com a intensidade e freqüência dos incêndios. Portanto os incêndios florestais geralmente causam grandes danos ao solo, principalmente às suas propriedades físicas. A destruição da cobertura orgânica do solo, expondo-o diretamente às intempéries, provoca grandes modificações em suas propriedades físicas, particularmente porosidade e penetrabilidade, além de expor totalmente o solo à ação dos agentes causadores de erosão.
- ✓ **Danos à fauna** - Os incêndios podem causar danos à floresta diretamente, através da morte dos animais que não conseguem escapar ao fogo; e indiretamente, pela destruição da alimentação, e modificação radical do habitat dos animais. O equilíbrio biológico da floresta será totalmente alterado.
- ✓ **Danos no aspecto recreativo** - Em várias partes do Brasil, as florestas são também usadas como recreação, para passeios ou para turismo, ou até mesmo onde populações urbanas vão passar fins de semana, feriados, fugindo da vida agitada da cidade. As florestas usadas para esta finalidade (parques nacionais, etc:) apresentam sempre um bonito aspecto paisagístico, e um incêndio poderia tornar este aspecto sem valor.
- ✓ **Danos no caráter protetor** - A floresta constitui um agente protetor de grande importância. Exerce proteção básica contra deslizamentos, avalanches, invasão de dunas e erosão. A floresta atua também como reguladora do regime hidrológico. O solo, com um incêndio, passará de esponjoso a duro, bastante impermeável, provocando o escoamento das águas das chuvas pela superfície, causando inundações, deslizamentos, erosão e também danos aos solos férteis das partes mais baixas, através do material proveniente da erosão.
- ✓ **Danos à propriedades diversas** - Além dos danos diretos provocados às florestas pela destruição da madeira, os incêndios podem também causar danos a outras propriedades tais como casas, construções, veículos, implementos, etc. No incêndio do Paraná em 1963, por exemplo, foram destruídas cerca de 4.000 casas, deixando aproximadamente 5.700 famílias de trabalhadores rurais desabrigados.
- ✓ **Danos à vida humana** - Os incêndios de grandes proporções, além de destruírem as florestas e outros bens materiais, algumas vezes provocam também ferimentos ou mesmo a morte de seres humanos. Até mesmo pequenos incêndios em matas podem trazer sérios

danos à pessoa física, por se tratarem de fogo de difícil extinção, pois vários fatores contribuem para isto, tais como a fadiga do homem, o difícil acesso, a topografia, e também os ventos que variam muito de direção.

**Dica do Professor:**

*Os danos indiretos, como o assoreamento dos rios, redução do fluxo de água, inundações erosões, perdas em turismo e recreação, desemprego, extinção de espécies, etc., são dez vezes maiores que as perdas diretas, segundo SOARES (2001). Existem outros pesquisadores que acreditam que os danos indiretos podem atingir prejuízos monetários ainda maiores!*

## EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO.

1. Classifique e explique da maneira mais adequada, os incêndios florestais.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Cite pelo menos 05 causas dos incêndios florestais.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Cite pelo menos 03 efeitos benéficos e 03 danosos do fogo nos ecossistemas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Lição IV

## Equipamentos

Ao final dessa lição os participantes serão capazes de:

- Conceituar e diferenciar ferramentas, equipamentos e acessórios.
- Citar pelos menos 10 equipamentos utilizados no combate a incêndios florestal.

# 1 Ferramentas, Equipamentos e Acessórios

Para melhor compreensão do aluno, todos os materiais utilizados em uma operação de combate a incêndio florestal serão definidos entre ferramentas, equipamentos e acessórios (FEA).

**FERRAMENTA:** Objeto manual que serve para realizar uma tarefa, com a energia que provem diretamente do operador, Exemplos: Batedor, Abafador, Mcload.

**EQUIPAMENTO:** Máquina ou aparelho de certa complexidade que serve para realizar uma tarefa, e cujo princípio de ação consiste na transformação da energia para aumentar a capacidade de trabalho, Exemplos: motosserra, Kit picape, roçadeira.

**ACESSÓRIOS:** Objetos que individualmente ou em conjunto com outros, podem formar um equipamento ou ferramenta, permitindo ampliar ou melhorar as capacidades operacionais ou realizar uma tarefa. Exemplos: rádio comunicador, combustíveis, lima para afiar motosserra.

## **Lembre-se**

A segurança da guarnição vem sempre em primeiro lugar, por isso, priorize a compra primeiramente dos equipamentos de proteção individual, e só depois parta para a aquisição de outros equipamentos e acessórios!

## 1.1 Equipamento de Proteção Individual (EPI)

### **Roupa:**

Confeccionado em tecido resistente a chama composto por fibras inerentemente antichamas, sem nenhum tipo de tratamento. O blusão deverá ser da cor amarelo canário e a calça na cor preta.



### **Perneiras:**

Construídas de materiais não inflamáveis, não metálicos e não condutores, sem deformação permanente a temperaturas próximas à 100° C. Utilizada para proteção



dos membros inferiores do usuário contra lesões provocadas por agentes abrasivos e escoriantes.

### **Óculos:**

Composto de material retardante à ação do fogo, não metálico e não condutor, sem deformação permanente a temperaturas próximas à 100° C. Visor com frontal plano, panorâmico, abrangendo o campo de visão de ambos os olhos, com resistência ao impacto e deformações térmicas. Anti-embaçante, anti-risco, anti-estática e resistente a agentes químicos.



### **Botas:**

Com solado de borracha níttrica de alta resistência, suportando temperaturas de até 300° C. Blaqueado lateralmente em toda a sua volta com fio de rami número 3 e com biqueira de aço, preferencialmente com cano alto que impeça a entrada de fagulhas.



### **Máscaras de Proteção Respiratória:**

Adaptador facial formado com material flexível, inodoro, antialérgico e de fácil adaptação. 100% em algodão, com fator de proteção para pós irritantes e fumaça. Com estrutura ajustável sobre o nariz e cordel regulável, permitindo assim uma melhor fixação na face do operador. Lavável e com durabilidade média de 06 meses.



### **Capacete:**



Capacete com casco rígido, com especificações próprias para incêndio florestal. Ajustável na cabeça, com proteção para o pescoço e com tecido retardante à ação do fogo.

### **Luvas:**

Luvas para combates a incêndios florestais. Confeccionada em couro, permanecendo macia e maleável mesmo depois do trabalho pesado e de molhadas.



## **1.2 Equipamento de Sobrevivência**

### **Apito:**

Equipamentos sonoros, cujo objetivo é orientar e transmitir ordens às equipes de combate. O som dos apitos podem ser audíveis mesmo com o som do incêndio. Extremamente útil quando surgir situação de risco e as equipes necessitarem evacuar o local.



### **Cantis:**

Utilizado para levar uma reserva de água para cada homem envolvido na operação de combate. Considerando o desgaste e a desidratação sofrida frente ao calor que será exposto, é fundamental que cada homem tenha pelo menos um litro de água por hora de trabalho.



### **Lanterna:**

Fundamental nas operações noturnas. Proverão suporte no combate as chamas, bem como quando houver



necessidade de pernoitar em meio a vegetação. Pode ser utilizada a lanterna de capacete ou manual.

### **Abrigo de combate a incêndio:**

Utilizado quando o combatente fica cercado pelas chamas. Infelizmente é um equipamento de difícil aquisição no Brasil, por ser muito caro, e depender de exportação.



## **1.3 Ferramentas**

### **Abafador:**

Ferramenta usada para o combate direto ao fogo, apagando-o por abafamento;  
Construído de lâmina (flap) de borracha com furos;



### **Batedor:**

Ferramenta usada para o combate direto ao fogo, apagando-o por abafamento;



### **Queimador (Pingafogo):**

Recipiente metálico com capacidade mínima de 5 litros de combustível, que permita o gotejamento. Equipado com regulador de saída e sistema de bloqueio das chamas para a parte interna do depósito.



### **Bombas Costais Anti-Incêndio:**

Depósito rígido ou flexível, com capacidade para 17 litros e especificações técnicas destinadas ao combate a incêndio Florestal.



### **Mcload:**

Ferramenta versátil combinando, em uma só peça, enxada e rastelo de alta resistência. Utilizada para limpar linhas de fogo, abrindo pequenas faixas ou aceiros, para cavar pequenas valas, dentre outros.



### **Pulaski:**

Ferramenta versátil, que combina machado e picareta em uma só peça. Sua finalidade é cortar e picar materiais em brasa, além de cavar pequenas linhas, impedindo o avanço do fogo.



### **Pás de Corte:**

Material utilizado para a limpeza dos aceiros e para jogar terra ou areia nos pequenos focos de incêndio. Deve ser



composta de material resistente ao calor e também à quebra.

## 1.4 Equipamentos

### **Motosserra:**

Equipamento utilizado para cortar árvores e troncos.



### **Roçadeira:**

Equipamento utilizado para corte de gramínea e materiais finos.



### **Soprador:**

Utilizado na limpeza de aceiro após uso da roçadeira. Pode ser utilizado no combate a incêndio direto ou paralelo, caso a vegetação seja rasteira e o incêndio de baixa intensidade.



### **Kit Motobomba-Espumógeno Portátil (Pick-Ups):**

Conjunto de combate para caminhonetes 700 litros, composto por um tanque flexível de PVC, um conjunto motobomba, mangueiras de sucção e de descarga, e lança para descarga de água com jato sólido ou neblina.



### **Viatura 4 X4 Para Transporte de Tropa e Material:**

Qualquer veículo automotor que permita o transporte de pelo menos 5 combatentes e seus materiais.



### **Motobomba Flutuante:**

Moto-bomba flutuante, com descarga de 1 ½” e com vazão mínima de 220 litros/minuto, operando a 50 PSI.



### **Motobomba portátil:**

Moto-bomba portátil, centrífuga.



## 1.5 Acessórios

### Retardante de curta duração:

Concentrado sintético a base de produtos tensoativos (detergentes) formulado para formar espumas em soluções diluídas, a serem utilizadas como supressante de curto prazo para o combate a incêndios em vegetação, é considerado um retardante químico de curta duração, sendo melhor utilizado em combate direto, sendo aplicado na base do fogo.



### Retardante de longa duração:

Concentrado a base de sulfatos e fosfatos, tem a finalidade de retardar a ação do fogo, são utilizados geralmente na forma de combate indireto, formado barreiras químicas ou aceiros químicos, para conter o avanço da linha do fogo.



### Bússola:

Equipamento utilizado para orientação. Numa operação de combate a incêndios florestais é fundamental para que as equipes possam manter-se sempre na direção estratégica estabelecida. Além disso, podem identificar a posição das zonas prioritárias e do plano de fuga, mesmo quando se encontrarem em meio à floresta sem visão.



### Sinalizadores Visuais:

Lançador e sinalizadores visuais e sonoros.



### **Kit-Meteorológico:**

1 psicrômetro; 1 anemômetro; 1 bússola;

Bloco de anotações

Obs.: Os instrumentos poderão ser separados ou compactados em um único equipamento.



### **Binóculo:**

Equipamento utilizado para que as equipes possam visualizar a distância, o ambiente, as equipes que se encontram trabalhando e, principalmente, a propagação do incêndio.



## **1.6 Veículos Pesados e Aeronaves**

### **Caminhonetes de amplo terreno:**

Caminhonetes com tração nas 4 rodas e que permitam o transporte de 5 combatentes e seus materiais



### **Caminhões de amplo terreno:**

Material com características específicas para combate a incêndio florestal, dotado de canhão para lançamento de água, dosador de espuma e tração nas 4 rodas.



### **Caminhões Para Transporte de Tropa:**

Veículo com boa progressão em terrenos de difícil acesso, 4 x 4 e com capacidade significativa para condução de bombeiros combatentes.



### **Tratores:**

Possibilita o transporte por reboque ou por veículo tipo caminhonete. Deve ser dotado de pá frontal e sistema de arraste de materiais (pé-de-pato).



### **Caminhões de Terreno Restrito Para Abastecimento:**

Caminhões do tipo autotanque, com capacidade de pelo menos 10.000 litros de água. Serve para o reabastecimento de outras viaturas.



### **Aeronaves e Acessórios:**

Aviões com tanques para transporte e lançamento de água sobre o incêndio, ou helicópteros com acessório (*bambi bucket*) para o mesmo fim.



## 2 Manutenção das Ferramentas, Equipamentos e Acessórios

A manutenção de equipamentos e veículos é uma atividade decisiva para o sucesso das ações de socorro dos bombeiros, motivo pelo qual deve ser cuidadosamente executada. Assim, além dos cuidados na utilização dos equipamentos e veículos, para evitar danos ou avarias, devem ser executadas as ações de manutenção, que podem ser de dois tipos distintos:

**Imediata:** Efetuada pelo GCIF, imediatamente após o regresso ao quartel, sob a orientação do respectivo chefe do grupo;

**Periódica:** Manutenção de rotina, sistematicamente, efetuada pelo pessoal designado pelo comando da OBM.

Todos os bombeiros devem estar aptos a desempenhar os dois tipos de manutenção referidos. Como regra geral, após o regresso de um veículo ao quartel, depois da prestação do serviço, devem ser repostos os equipamentos utilizados ou danificados, bem como todo o material consumido. A carga do veículo deve ficar sempre completa (atualizada) com o equipamento limpo e pronto a atuar de novo.

No que se refere à manutenção periódica, aplicável à generalidade dos equipamentos e veículos, devem ser cumpridos os procedimentos recomendados pelos respectivos fabricantes, bem como as especificações de manutenção e controle constantes das normas rotineiras dos aquartelamentos.

## EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

1. Conceitue e diferencie ferramentas, equipamentos e acessórios.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Citar pelos menos 10 equipamentos utilizados no combate a incêndios florestal.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Lição V

# Organização e Regras de Segurança

Ao final dessa lição os participantes serão capazes de:

- Citar os princípios de atuação em uma operação de CIF.
- Citar o número mínimo de pessoas para formar um GCIF e sua composição de acordo com o padrão adotado pelo CBMSC.
- Citar os sinais de apitos a serem convencionados numa operação de CIF.
- Citar 3 aspectos relacionados a segurança no trabalho em equipe.
- Citar 5 aspectos relacionados a segurança no uso de ferramentas e equipamentos.

# 1 Organização na Operação

## 1.1 Estrutura de um Grupo de Combate a Incêndio Florestal

Os Grupos de Combate a Incêndios Florestais (GCIF), são unidades destinadas a extinção dos incêndios florestais, compostos por profissionais capacitados e equipamentos adequados.

## 1.2 Composição

As diferentes doutrinas em todo o mundo preconizam o mínimo necessário para a formação de um grupo de combate aos incêndios florestais (GCIF), sendo variável em grande parte delas. O padrão adotado para o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina leva em consideração o número de bombeiros que compõe a **Força Tarefa** da corporação, sendo assim, teremos um grupo de 12 combatentes, divididos nas seguintes funções:

- ✓ **01 Comandante;**
- ✓ **01 Sub-Comandante;**
- ✓ **10 Combatentes;**

É admitido o trabalho com apenas **03 homens**, para **pequenos incêndios ou quando em seu início**. Adotaremos este padrão para diversos tipos de incêndios, desde os pequenos aos grandes, no entanto, alterações são admitidas, principalmente em relação ao primeiro atendimento. Várias cidades do interior catarinense contam com um efetivo muito aquém do ideal para compor um GCIF padrão, contudo, esta guarnição deverá organizar a cena e prestar o primeiro atendimento até que outros bombeiros sejam deslocados e organizados por GCIF's.

## 2 Regras de Segurança

A segurança individual dos componentes do grupo baseia-se na **boa preparação física**, no uso do **equipamento de proteção individual** adequado, no **conhecimento dos riscos** e **cumprimento dos procedimentos de segurança**.

No combate aos incêndios florestais, dada a sua especificidade, importa destacar os riscos que cada elemento do grupo irá enfrentar, bem como, as atitudes e comportamentos que devem assumir quando se depararem com os mais diversos tipos de problemas.

## 2.1 Equipamento de Proteção Individual

Os integrantes do grupo deverão utilizar EPI's apropriados, compostos pelos seguintes itens: **capacete, roupa de proteção, máscara, óculos, luvas e botas**. Ressalta-se a importância de usar esse fardamento de forma adequada para garantir a máxima proteção, isto é, usar sempre o capacete com a jugular apertada, os óculos colocados, o rosto coberto, as mangas abaixadas e cobertas pelas luvas e as calças sobrepondo-se às botas.

Além do vestuário, os integrantes do grupo deverão utilizar um conjunto de equipamento de sobrevivência individual constituído, no mínimo, por **cantil, lanterna, apito e abrigo**.

## 2.2 Comunicação

É imprescindível que a equipe que esteja na área de trabalho possua **comunicação**. Por vezes não será possível que todos os componentes do grupo possam portar rádio, no entanto, o líder do grupo necessariamente deverá possuir tal equipamento. Pode-se utilizar alternativas como foguetes, sinalizadores, apitos, etc.

Importante que sejam convencionados **sinais de apitos** com todos os elementos envolvidos na operação, para tanto, a convenção adotada será:

- ✓ 1 silvo longo para que **o trabalho seja suspenso;**
- ✓ 1 silvo longo e 1 curto para que **o trabalho seja retomado;**
- ✓ 3 silvos curtos para que **seja abandonado o trabalho e todos retornem ao local de segurança previamente estabelecido.**

## 2.3 Segurança em Razão da Evolução do Incêndio

Todos os elementos do grupo devem entender e cumprir, sem exceções, as regras gerais de segurança no combate a incêndios florestais, abordando os seguintes pontos:

- ✓ Ter sempre atenção à evolução do incêndio, **para não ser apanhado de surpresa ou ficar cercado;**
- ✓ Estar atento às condições atmosféricas, principalmente quando **não se consegue ver o incêndio principal nem se comunicar com quem o veja;**
- ✓ Redobrar a atenção, se o ar se tornar mais quente e mais seco, **pois a vegetação queimará mais rapidamente e a intensidade do incêndio aumentará;**

- ✓ Prestar muita atenção ao se verificar uma mudança do vento, pois **o incêndio pode começar a propagar-se numa direção diferente e o método de aproximação e de combate ao incêndio poderá ter que ser alterado.** Evitar ficar encurralado entre dois focos e prestar maior atenção a tudo ao seu redor, normalmente surgem **focos secundários**;
- ✓ Redobrar a atenção e estar pronto a utilizar as rotas de fuga, sobretudo, se **existir vegetação densa por queimar entre o local onde se encontra e o incêndio.**

## 2.4 Trabalho em Equipe

No combate a um incêndio florestal, como noutras operações de socorro, o elemento atua integrado num grupo, sob o comando de um chefe, responsável direto pela sua atuação e integração com os demais grupos envolvidos na operação. O trabalho em equipe é uma regra de ouro, dado que aumenta as hipóteses de reagir com sucesso numa situação de perigo iminente. Deve proceder-se como se indica a seguir:

- ✓ Manter sempre o **contato com o comandante** e com os outros membros do grupo.
- ✓ Certificar-se que as **instruções recebidas** do comandante foram **perfeitamente entendidas.**

### Dica do Professor:

Quando se está cansado e sonolento próximo do incêndio

- I. Descanse se necessário, mas por turnos e em grupo, e só com ordem do comandante do grupo;
- II. Não vagueie. Recorde-se que é fundamental que o grupo se mantenha sempre junto;
- III. Nunca descance numa área por queimar, mas sim na área já queimada.

## 2.5 Segurança no Combate

É fundamental entender o comportamento do incêndio e prever como evoluirá para tomar as medidas de segurança adequadas a esse comportamento, sobretudo:

- ✓ Combater o incêndio com energia, mas garantir em primeiro lugar a segurança.
- ✓ **Prever rotas de fuga.** É fundamental saber permanentemente como fugir para se atingir um ponto seguro;
- ✓ Em caso de emergência, deve-se estar alerta, manter a calma, pensar com clareza e agir com prontidão, condições essenciais para poder sobreviver;

## 2.6 Segurança na Utilização de Ferramentas e Equipamentos.

**Ferramentas manuais:** As ferramentas manuais são transportadas na mão, seguradas no ponto de equilíbrio e **com os gumes virados para o solo** ou, no caso de apresentarem gume duplo, deverão ser transportadas com estes paralelos ao solo;

- ✓ Toda a equipe transporta as ferramentas na mão que está mais próxima do solo, em terreno inclinado. Em terrenos planos todos deverão imitar o bombeiro que vai à frente;
- ✓ A distância entre dois bombeiros, em trabalhos ou no transporte, será **sempre superior à soma dos comprimentos das respectivas ferramentas**;
- ✓ As ferramentas são entregues aos elementos dos grupos sempre pelo chefe do GCIF;
- ✓ Quando as ferramentas não estão em trabalho devem manter-se agrupadas em **local bem visível e nunca deitadas no chão**;
- ✓ O acondicionamento nos veículos é feito em caixas ou nos locais adequados das suas caçambas.

## 2.7 Procedimentos em Caso de Cerco Pelas Chamas

No caso de ficar cercado pelas chamas, não se deve esquecer que o lugar mais seguro do incêndio é a **área queimada**. Avaliar a situação e ter o autocontrole suficiente para conseguir passar para a área queimada é essencial. Deve-se ainda:

- ✓ Cumprir as instruções do chefe do grupo;
- ✓ Manter-se sempre junto ao seu grupo;
- ✓ Antes de passar para a área queimada, certificar-se de que não há um caminho seguro de fuga;
- ✓ Entrar para a área queimada por onde o calor e as chamas forem menores e onde a vegetação for menos densa;
- ✓ Manter a face e a boca protegidas;
- ✓ Não respirar o ar quente junto às chamas;
- ✓ Proteger-se o melhor possível e passar rapidamente;
- ✓ Procurar, na área queimada, o local onde o ambiente for mais fresco e respirável;
- ✓ Acima de tudo, deve manter sempre a calma e tentar transmiti-la aos outros.
- ✓ Em caso de emergência, se não conseguir passar para a área queimada, deve utilizar

o abrigo de incêndio florestal, conforme se descreve no ponto seguinte.

## **2.8 Treze Situações de Perigo no Combate aos Incêndios Florestais**

1. Quando se encontrar numa encosta acima do incêndio.
2. Quando estiver combatendo um incêndio numa encosta, abaixo da frente do fogo, onde material rolante incandescente possa originar focos secundários e/ou atingí-lo.
3. Quando o vento começa a soprar, aumenta de velocidade ou muda de direção.
4. Quando o tempo se torna mais quente e seco.
5. Quando se encontrar num aceiro ou caminho aberto, cercado de material não queimado entre si e o incêndio.
6. Quando se encontrar numa área onde a topografia ou a vegetação impeçam ou dificultem a sua deslocação no terreno.
7. Quando estiver em terreno desconhecido.
8. Quando estiver numa área onde desconhece os fatores locais que influenciam o comportamento do incêndio.
9. Quando, na cabeça do incêndio, tentar o combate direto com veículos.
10. Quando, no lado oposto da linha de defesa, aparecem focos secundários com maior frequência.
11. Quando não possa ver o desenvolvimento do incêndio nem tenha comunicação direta com alguém que o veja.
12. Quando não entender claramente as instruções para o desempenho da sua tarefa.
13. Quando tiver sono e houver o risco de se deixar adormecer perto do incêndio.

## **2.9 Dez Normas de Segurança no Combate aos Incêndios**

O Departamento Florestal e de Incêndios da Califórnia, estabelece 10 normas de segurança em combates a incêndios florestais (Califórnia Department of Forestry, 1981):

1. Manter-se informado das condições e previsões meteorológicas que podem afetar a propagação do fogo.
2. Manter-se sempre informado do comportamento do incêndio.
3. Basear qualquer ação de combate ao incêndio de acordo com o seu comportamento atual e futuro.

4. Estabelecer caminhos de fuga para todo o pessoal e dá-los a conhecer concretamente.
5. Utilizar vigilantes quando exista a possibilidade de perigo.
6. Manter-se atento e calmo, pensar com clareza e atuar com decisão.
7. Manter comunicação pronta com o seu pessoal, com o seu chefe e com as forças de combate contíguas.
8. Dar instruções claras e assegurar-se de que são corretamente entendidas.
9. Manter o controle do seu pessoal em qualquer momento.
10. Preservada a segurança do pessoal, combater o fogo com agressividade.

*EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO*

1. Cite e explique os sinais de apitos a serem convencionados numa operação de CIF.

---

---

---

---

---

---

2. Citar o EPI utilizado numa operação de CIF.

---

---

---

---

---

---

3. Citar 3 aspectos abordados na segurança em relação a evolução do incêndio.

---

---

---

---

---

---

4. Citar 3 aspectos relacionados a segurança no trabalho em equipe.

---

---

---

---

---

---

5. Citar 5 aspectos relacionados a segurança no uso de ferramentas e equipamentos.

---

---

---

---

---

---

# Lição VI

## Métodos de Combate

Ao final dessa lição os participantes serão capazes de:

- Citar os 03 (três) métodos de combate aos incêndios florestais
- Conceituar contrafogo
- Conceituar linhas de defesa
- Citar pelo menos 5 (cinco) características de uma linha de defesa
- Citar os produtos químicos utilizados no combate aos incêndios florestais

Segundo Soares e Batista (2007) não existem condições para ocorrência ou propagação de um incêndio na ausência de qualquer dos elementos do triângulo do fogo. Portanto, o princípio básico do combate a incêndio é remover um ou mais desses elementos, de maneira mais rápida e eficiente possível. Para atacar um incêndio florestal, existem três métodos usados de acordo com a intensidade do fogo: direto, paralelo ou misto, e indireto.

## 1 Método Direto

Ataca-se o fogo diretamente com **abafadores, água, terra** ou ainda outro **agente extintor**. Somente incêndios de **baixa intensidade** podem ser combatidos através deste método.



Em vegetação de combustível leve é recomendado o uso de uma ou duas bombas costais em conjunto com três ou quatro abafadores. Na frente, reduzindo a intensidade calorífica das chamas, vão as bombas costais pela aplicação de água, seguidas pelos abafadores que, em movimento sincrônico, apagam as chamas. Adicionalmente, podemos utilizar ferramentas raspantes, jogando as brasas para o interior da área queimada.

A vantagem desse método reside em cortar de imediato a propagação do fogo, porque o controle é feito na própria frente do avanço do incêndio e evita o uso do fogo, minimizando a área que será queimada. As desvantagens residem em que o método não pode ser aplicado quando a intensidade calorífica é muito alta ou quando a fumaça torna o trabalho muito difícil na margem das chamas. O método direto subdivide-se em três direções de ataque:

- a) Pela cabeça: Esta técnica visa extinguir o fogo da sua maneira **mais eficaz**, evitando a sua propagação, normalmente num incêndio onde há influência do vento, os gases da combustão e o calor impedem o acesso direto na cabeça do fogo, porém pode ser eficaz quando o incêndio é de baixa intensidade.

b) Pelos flancos: Normalmente nas operações de combate aos incêndios florestais o ataque direto é efetuado pelos flancos, **visando atingir a frente do fogo**. Normalmente é o local onde o calor e os efeitos dos gases são menores e permitem a aproximação do combatente.

c) Pela retaguarda: Este método é **extremamente ineficaz**, pois as ações não impedem a propagação do fogo. Pode ser utilizado quando à frente exista uma linha contrafogo, visando extinguir materiais em combustão que podem iniciar um novo foco de incêndio ou quando mesmo lentamente o fogo se propaga na direção contrária ao vento.

## 1.1 Uso de Água no Combate Direto



Os caminhões de combate a incêndio e veículos similares, são auxiliares preciosos no combate aos incêndios florestais, contudo, os combatentes devem ter pleno domínio dos equipamentos

A utilização da água no combate direto apresenta, normalmente, bons resultados se for utilizada de forma adequada. São exemplos do correto uso:

- ✓ No caso das herbáceas, a água deve ser aplicada na base das chamas, junto ao solo, cobrindo o combustível que está queimando apenas durante o tempo necessário para a extinção das chamas;

- ✓ Quando a queima for em serrapilheiras, a água deve ser aplicada de modo a penetrar nela em maior ou menor profundidade, de acordo com a necessidade e na quantidade adequada (necessária e suficiente à extinção);

- ✓ Se a queima for numa árvore ou tronco, a água deve ser aplicada inicialmente na base e, depois, deve subir ao longo do tronco;

✓ Os deslocamentos entre um foco e outro devem ser feitos com o esguicho fechado, para evitar desperdiçar água em zonas que não estão quentes ou queimando;

✓ Preferencialmente a água deve ser pulverizada, de forma tão fina quanto necessário para garantir a extinção, fazendo-se o possível para que a água possa cair sobre o combustível em queima, e o extinga;

✓ A água sob a forma de jato só deve ser usada se for estritamente necessária para vencer distâncias, extinguir focos em partes **elevadas das árvores** ou atacar um **foco intenso** e permitir a aproximação do bombeiro, pois corresponde a um maior desperdício de água.

A água sob pressão, **com mangueiras e esguichos adequados**, consegue alcançar grandes distâncias e suprimir, com eficácia e rapidez, extensões razoáveis de chamas.



É importante recordar que, apesar de não existirem dois incêndios iguais, há algumas regras que geralmente se aplicam, como as seguintes:

✓ Se não for possível a aproximação, porque o incêndio é intenso, deve **utilizar-se o jato, apontando-o para a base das chamas**. Ao manter-se o jato baixo e oscilando-o lateralmente pode-se esfriar mais o combustível por queimar;

✓ Garantindo uma abertura na frente de chamas, deve passar-se à sua extinção e ao arrefecimento do combustível paralelamente à frente de chamas. Assim procedendo é possível obter melhor efeito de extinção e esfriamento do combustível com menor quantidade de água e, ao mesmo tempo, **progredir mais rapidamente**;

✓ A frente de chamas deve ser bem molhada, mas não em demasia. As chamas devem ser extintas de forma garantida antes de se progredir, pois **uma extinção incompleta é prejudicial**;

✓ Se a água acabar antes da extinção do incêndio, o que deve ser evitado a todo o custo, deve-se continuar o combate recorrendo ao **material de sapa**. Aliás, a atuação com material de sapa em conjunto com aplicação de água é eficaz e desejável.

Quando em operação junto da frente do fogo ou tendo necessidade de passar **mangueiras sobre a área já queimada**, deve ter-se sempre pessoal distribuído ao longo da linha de mangueiras. É importante não abandonar essa linha para evitar que as mangueiras permaneçam sobre pontos quentes, queimando-as e danificando-as.

## 1.2 Utilização de Material de Sapa

A aplicação de terra ou areia, cobrindo a frente do fogo em pequenos focos de incêndio ou em incêndios de pequenas proporções através da utilização da **pá** e do **enxadão (Pulaski)** é muito eficiente. Ressalta-se que a terra pode ser muito eficaz no combate, pois permite trabalhar a uma distância a que se suporta o calor e não é necessário transportar outro equipamento além do material de sapa.



O batimento nas chamas em incêndios de pequenas proporções, por meio dos **abafadores ou batedores**, é muito eficiente na extinção destes. O movimento deve ser efetuado de modo a bater as chamas na direcção da área que **está queimando** e não da que ainda não queimou.



## 2 Método Paralelo ou Misto

Consiste em se fazer, rapidamente, um pequeno aceiro de 0,5 a 1,0 metro de largura, paralelo a linha de fogo. Chegando ao aceiro o fogo diminui de intensidade e pode ser atacado diretamente.



Este método pode ser especialmente utilizado nos flancos, de maneira a ir reduzindo o comprimento da cabeça, em forma de cunha. A construção da linha pode ser acompanhada com a aplicação de fogo para eliminar o material que fica intercalado com a frente do incêndio, aumentando a faixa desprovida de combustível.

Para a correta localização da linha, é primordial que a velocidade do incêndio seja relacionada com a capacidade de trabalho em executar a abertura da linha em toda a extensão planejada.

## 3 Método Indireto

Utiliza-se quando a intensidade do fogo é muito grande e torna a aproximação impossível. Consiste em abrir um aceiro largo na frente do fogo e, dependendo das condições existentes, usar o método contrafogo.

O ataque indireto, ao contrário do paralelo, não é rígido na localização da linha e permite uma escolha mais ampla dos lugares em que se pode instalar ou utilizar, evitando os inconvenientes que, normalmente, apresentam-se nas seguintes situações:

✓ Quando o incêndio libera uma alta quantidade de calor e apresenta uma coluna de convecção de grande dinamismo.

✓ Quando a propagação do fogo é violenta ou muito rápida, não permitindo contar com tempo suficiente para construir linhas e aplicar alguns dos outros métodos estabelecidos anteriormente.

✓ Quando se requer construir uma linha excessivamente larga pela intensidade e força da emissão de fagulhas desde a frente de avanço.

### 3.1 Contrafogo



O método do contrafogo é uma ação agressiva que se traduz no ato de **provocar fogo**, aplicando o mesmo a partir de uma **linha de defesa** (natural ou construída), antes da frente do fogo, para que o mesmo se propague contra o vento. O fogo que lentamente se propagará na direção contrária ao incêndio irá **consumir o material combustível existente**, abrindo um espaço entre a linha de defesa impedindo a propagação do incêndio florestal.

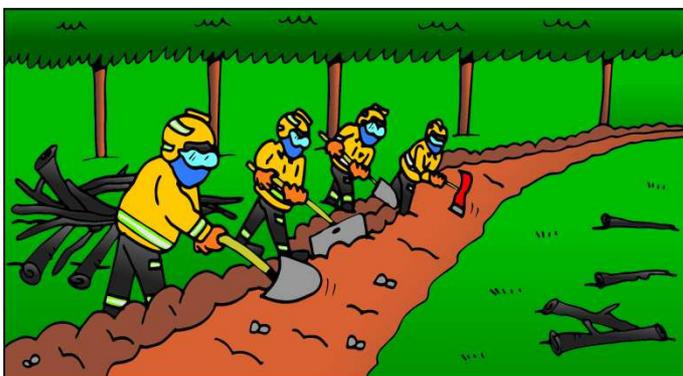
A técnica é arriscada e recomendável somente para situações de emergência ou muito críticas, sempre que se disponha de pessoal devidamente capacitado na matéria e dos equipamentos necessários para apoiar a operação.

O contrafogo em faixas amplas de terreno pode **colocar em risco de vida pessoas e animais que estejam na área**. Portanto, a recomendação geral para combates em unidades de conservação é que ele seja usado somente quando a brigada estiver em risco, por exemplo, cercada pelo fogo sem rota de fuga.

## 3.2 Linha de Defesa

É uma **faixa limpa de material combustível**, construída a uma **distância calculada da frente do incêndio**. Para isso se corta e extrai o combustível até o solo, em seguida o combustível extraído é separado ao lado contrário de onde avança o fogo. A construção é realizada manualmente, com ferramentas apropriadas ao tipo de combustível e terreno ou com tratores se o terreno permitir tal utilização.

Os **objetivos principais** para a construção de uma linha de defesa são: poder atacar a frente do incêndio (método indireto), diminuir sua intensidade até um ponto que permita o uso de ferramentas manuais (método paralelo ou misto), dar apoio suficiente para aplicar o contrafogo e permitir uma via de escape para os pontos seguros desde o início até o término.



## 3.3 Características de Uma Linha de Defesa

✓ **Construída no tempo adequado, para que a frente do fogo não a alcance antes de terminada;**

- ✓ O mais próximo possível da frente do fogo, minimizando ao máximo os seus efeitos;
- ✓ **Escolher o caminho mais fácil;**
- ✓ Evitar linhas sinuosas;
- ✓ **Utilizar barreiras naturais;**
- ✓ Usar máquina onde é possível;
- ✓ Observar a segurança de pessoal;
- ✓ Isolar a área de fogos secundários;
- ✓ **Marcar linhas em seu início e fim;**
- ✓ Assegurar rota de fuga e zonas de segurança.

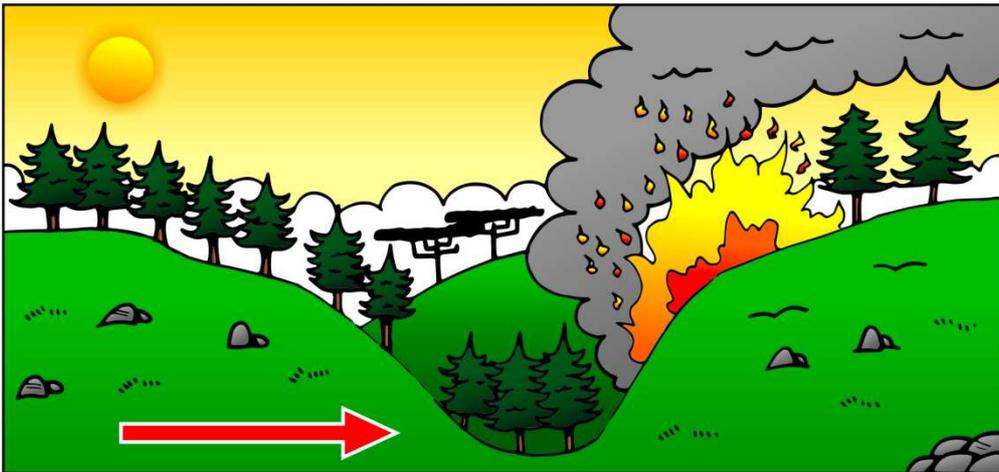
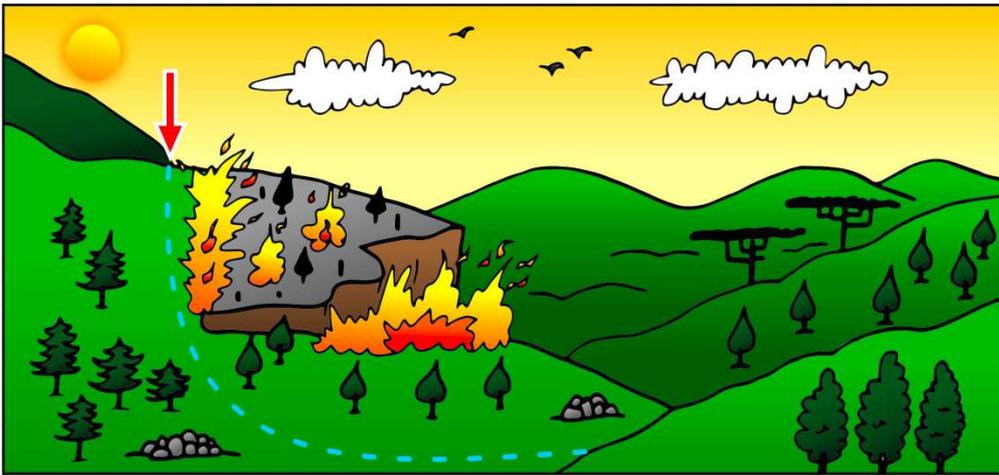
- ✓ Não mais larga que o necessário;
- ✓ **Limpar até o solo;**
- ✓ Não espalhar materiais que queimam na área de incêndio;
- ✓ Aumentar efetivamente a largura esfriando o fogo com terra e água;
- ✓ Baixar a altura do combustível;
- ✓ Reforçar a proteção aplicando ao combustível, produtos químicos como retardantes;

### 3.4 Condições Especiais de Contrafogo

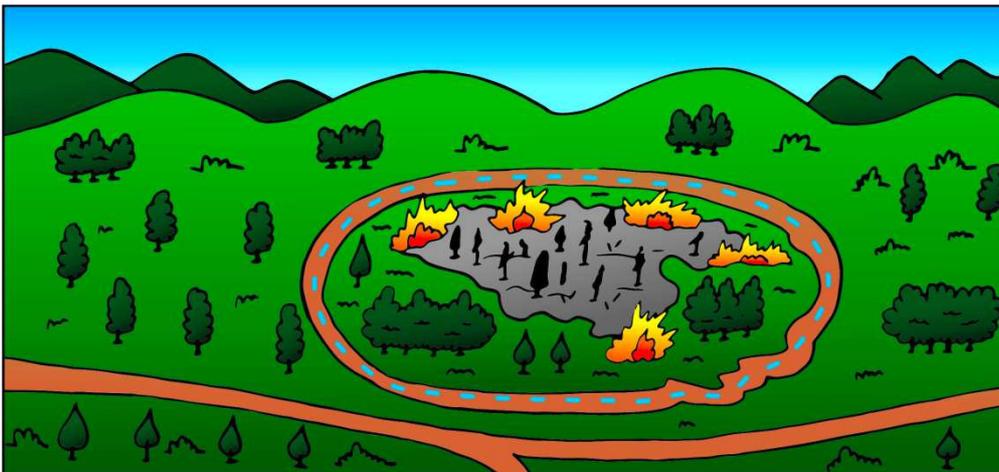
Em incêndios **ascendentes**, a linha de defesa e o contrafogo devem ser iniciados logo após o topo do morro, em um ponto descendente.



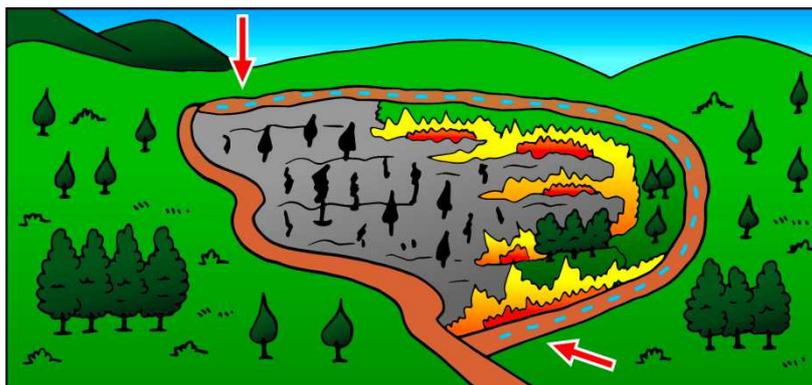
Nos incêndios descendentes, a linha de defesa precisa ser montada na região dos **flancos** de forma que fique atrás da linha de fogo, uma vez que a propagação morro acima tende a ser mais rápida mesmo contra o vento e no fundo dos vales, ou quando inicia a ascendência do morro posterior.



Em incêndios que se propagam em terrenos planos e sem influencia do vento, o contrafogo precisa ser feito **circundando o fogo.**



Em incêndios de propagação irregular, a linha de defesa e o contrafogo devem circundar **todos os dedos.**



## 4 Relação Comprimento das Chamas X Intensidade X Método de Combate

A tabela abaixo mostra a relação entre o comprimento das chamas, a intensidade do fogo e as indicações sobre as táticas de combate.

Comprimento das chamas metro	Intensidade do Fogo (kcal/ms)	Indicações sobre o comportamento do fogo e táticas de combate
< 1,2	< 80	Os incêndios geralmente podem ser combatidos diretamente na cabeça ou nos flancos usando-se ferramentas manuais, pequenos aceiros manuais são suficientes para segurar o fogo.
1,2 a 2,4	80 a 400	Os incêndios são muito intensos para se usar o método direto, aceiros manuais não conseguem segurar o fogo, equipamentos para bombeamento de água e tratores com laminas são necessários para se combater o fogo.
2,4 a 3,3	400 a 800	Os incêndios podem apresentar sérias dificuldades para serem controlados e combatidos, pois apresentam queima de copa e com isso muito fagulhamento.
>3,3	>800	São incêndios extremamente violentos, com queima total da floresta e intenso fagulhamento, nada pode ser feito na frente do fogo, deve-se esperar por uma redução da intensidade do fogo, geralmente causada por mudanças climáticas.

## EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

1. Cite os 03 (três) métodos de combate aos incêndios florestais

---

---

---

---

---

---

2. Conceituar contrafogo

---

---

---

---

---

---

3. Conceituar linhas de defesa

---

---

---

---

---

---

4. Citar pelo menos 5 (cinco) características de uma linha de defesa

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Lição VII

## Combate aos Incêndios Florestais

Ao final dessa lição os participantes serão capazes de:

- Citar e explicar as fases de um combate aos incêndios florestais;
- Combater um incêndio, usando as técnicas apresentadas;

# 1 Preparação

## 1.1 Capacitação

Não rara, as vezes em que os incêndios florestais oferecem riscos à vida dos bombeiros envolvidos na operação, por isso é fundamental capacitação prévia para esse tipo de operação. Qualquer ação voltada para um programa de combate aos incêndios florestais passa pela formação das equipes envolvidas e nos conhecimentos mínimos que devem ser analisados cuidadosamente para a formação de pessoal especializado.

As operações de combate aos incêndios florestais sempre trazem riscos para as pessoas. Assim, segundo Velez (2000), as equipes que estarão envolvidas em operações de combate a incêndios devem ser compostas por pessoas que inicialmente dominem **as técnicas que o trabalho envolve e saibam avaliar o risco que enfrentam**, portanto, é fundamental que as pessoas que estejam envolvidas nessas operações, sejam capacitadas preliminarmente.

## 1.2 Treinamento

Uma vez adquirida a técnica, **é fundamental que ocorra treinamento constante**. Os incêndios florestais têm seu comportamento alterado em função de uma série de fatores, por isso é preciso acostumar-se com o comportamento do fogo, e com as variações sofridas pelos efeitos da atmosfera e do meio, o que só se obtém com muito treinamento. O condicionamento físico é variável importante neste quesito.

## 1.3. Aquisição e Manutenção de Equipamento

Batista e Soares (2003) definem materiais de controle de incêndios florestais como os equipamentos adequados, produtos ou ferramentas, utilizados para quebrar a combinação de combustão entre o oxigênio, calor e comburente.

Heikkila et al (1993) define que o sucesso do combate de um incêndio depende da **combinação de pessoal preparado com os equipamentos corretos**. Ainda segundo Heikkila, na escolha dos materiais devem-se considerar os seguintes aspectos: eficácia, eficiência, produtividade,

versatilidade, portabilidade, durabilidade, manutenção e reposição, e padronização.

## 1.4. Procedimentos operacionais padronizados

A padronização das condutas é um fator importante para que as equipes possam **adotar procedimentos semelhantes em todos os locais do Estado**, isso possibilitará uma atuação mais eficiente independentemente do momento que integrarem a operação.

## 2 Pré-Operação

### 2.1 Detecção do incêndio

É o tempo decorrido entre o início do fogo e o momento em que alguém o vê. Assim como a maioria dos males, **o incêndio é mais fácil de ser combatido em sua fase inicial**. Um eficiente sistema de detecção pode ser fundamental no controle dos incêndios florestais. Atualmente satélites são utilizados na detecção dos incêndios florestais.

### 2.2 Comunicação do Incêndio

Ao receber a informação de um incêndio florestal, as equipes de socorro devem solicitar as seguintes informações:

- ✓ **Local exato;**
- ✓ **Melhor meio de acesso;**
- ✓ **Tipo de vegetação que está queimando;**
- ✓ **Relevo;**
- ✓ **Existência de residências próximas ao incêndio.**

#### **Lembre-se:**

De posse dessas informações o comandante da operação poderá previamente estabelecer algumas estratégias, mobilizando pessoal e equipamentos adequados para o combate.

### 2.3 Ativação e despacho

Enquanto as equipes se preparam para o deslocamento, o fogo rapidamente se propaga e

consome o material combustível existente na floresta, bem como ganhando cada vez mais intensidade, dessa forma, **todos os meios devem estar prontamente preparados para serem mobilizados o mais rápido possível**, uma vez que existe uma distância a ser percorrida entre o aquartelamento e o incêndio.

## 2.4 Mobilização

**A mobilização das equipes de combate deve ser rápida**. Muitas vezes um combate ao incêndio florestal requer o empenho de várias equipes, sejam brigadistas ou bombeiros. Assim sendo, os meios devem estar pré-mobilizados para que haja sucesso na operação. Veículos, equipamentos e pessoal em regime de prontidão são vitais nessas operações.

## 2.5 Aproximação do Local

Conhecer a melhor rota é fundamental para as equipes que atuam em área rural. Diferentemente das cidades, **o meio rural não possui indicativo claro**, assim, é preciso previamente conhecer a melhor rota para se chegar ao local do incêndio. Um sistema de acesso preventivo contra incêndio auxiliará sobremaneira as equipes de combate.

## 2.6 Chegada no Local

Os incêndios tendem a atingir grandes áreas, e não raras as vezes em que a frente do fogo atinge vários quilômetros de extensão, dessa forma, ao se chegar no local da ocorrência é fundamental que as viaturas e os equipamentos sejam posicionados em local de fácil acesso para combater o incêndio, montar a estrutura de comunicação (caso necessário), descansar e realizar o revezamentos das equipes, reabastecer os reservatórios de água, acessar os primeiros socorros, e finalmente, realizar a alimentação e hidratação. O local deverá ser seguro e sem vegetação por queimar.

## 3 Operações na Zona de Incêndio

### 3.1 Estabelecimento da estrutura de comando

De acordo com Oliveira (2005), a primeira função do comandante de uma operação consiste **na assunção formal do comando da operação através da rede de rádio**, ou de maneira direta a todos os que se encontram na cena da operação. O comando da operação pode se dar de duas formas:

**Comando único**: modelo onde um único comandante é o responsável por todo o gerenciamento da operação de emergência.

**Comando unificado**: modelo estruturado a partir de vários profissionais, designadas por diferentes organismos, os quais determinam em conjunto o gerenciamento da operação de emergência.

Uma efetiva operação de combate a incêndio deverá estar centrada na figura do **comandante de operações**. Este, utilizando-se de um sistema de comando, organizará de acordo com suas necessidades, as atividades necessárias para controlar a situação emergencial de combate ao fogo. A magnitude da ocorrência determinará o tamanho e a complexidade do sistema de comando.

### 3.2 Dimensionar a situação

O tamanho do incêndio, a sua velocidade de propagação, e o que vai encontrar pelo seu caminho, são fatores importantes para que o comandante da operação possa elaborar o seu plano de ataque. Os fatores importantes decisivos para o dimensionamento da situação são:

✓ **Comportamento do fogo**

A velocidade de propagação e a intensidade do fogo normalmente determinam os métodos possíveis para o seu ataque e também são fatores fundamentais para dimensionar os riscos que ela apresentará.

✓ **Zonas prioritárias**

Após verificar a velocidade do fogo, para onde o mesmo avança, o comandante da operação

verificará o que está no caminho do fogo ou paralelo a ele, nesse caminho poderão ser encontradas:

- Residências;
- Aglomerações urbanas;
- Redes de transmissão de energia;
- Estradas;
- Outros.

Um fator importante a ser definido é que nem sempre a zona prioritária está na linha de frente do fogo, mas pode ser atingido por ele, dessa forma ao se estabelecer a zona prioritária, protegê-la deve ser prioridade das equipes de combate.

#### ✓ **Fatores ambientais (vento, temperatura, umidade relativa do ar, etc.)**

Os fatores ambientais podem modificar a qualquer momento as condições de propagação do fogo. É preciso sempre acompanhar essas condições, principalmente do vento, pois ele é fundamental e determinante para dar forma, direção e velocidade aos incêndios, por isso um equipamento que mede a velocidade e a direção do vento é fundamental.

#### ✓ **Topografia**

O fogo se propaga mais rapidamente nos aclives e lentamente nos declives, pois os combustíveis que estão mais perto das chamas são secados pelas nuvens de convecção, e dependendo do tipo de terreno, as técnicas de contrafogo podem variar.

#### ✓ **Tipos de combustíveis**

O tipo e a disposição dos combustíveis são fundamentais para definir a velocidade de propagação e intensidade do fogo.

#### ✓ **Acesso**

Deve-se realizar o levantamento da área visando identificar acessos (estradas, picadas, etc.), que permitirão a aproximação das equipes de combate, bem como funcionarão como rotas de fuga.

### ✓ Horário

Os melhores horários para o combate ao incêndio florestal são no início da manhã e no fim da tarde, momento em que as condições meteorológicas são favoráveis ao combatente e a visibilidade é maior.

Combates noturnos devem ser evitados pelo perigo que representa a falta de visibilidade, mesmo sendo o período em que as condições meteorológicas melhor se apresentam. Contudo, se houver segurança para o combate o mesmo pode ser realizado.

### ✓ Previsão meteorológica

As condições de inflamabilidade podem ser revertidas pelas chuvas. Grandes incêndios usualmente são extintos somente pelas chuvas.

## 3.3 Recursos Disponíveis

A definição da estratégia a ser utilizada para combater um incêndio deve levar em consideração a situação e os meios disponíveis. Caso os recursos disponíveis não sejam suficientes, os meios adicionais devem ser solicitados imediatamente após identificada a necessidade.

## 3.4 Briefing de Segurança

O comandante da operação deverá designar uma pessoa que fique responsável pela segurança de toda operação, devendo observar todos os aspectos que podem resultar em riscos para os combatentes.

Assim sendo, na medida em que as equipes recebem a missão, deverão ser instruídas sobre as regras de segurança antes de entrarem na zona quente.

## 3.1 Definição da Estratégia de Combate

Um combate iniciado sem planejamento pode dificultar ou retardar a extinção do incêndio. Por isso, ao chegar no incêndio o comandante deve estudar a situação antes de definir a estratégia (ofensiva ou defensiva) de combate. A **decisão da estratégia** a ser utilizada requer conhecimento do comportamento do fogo, tamanho da área, velocidade de propagação, intensidade, condições meteorológicas, tipo de vegetação, locais para captação de água, meios disponíveis, entre outros.

### 3.2 Definição do Método a Ser Utilizado

Sempre que possível, o combate ao fogo deve ser iniciado **pelos focos que apresentem maior potencial de propagação**. O comandante da operação deverá decidir sobre o método de combate mais adequado, sendo eles o direto, o paralelo ou misto, e o indireto.

## 4 Rescaldo

As ações fundamentais de rescaldo compreendem principalmente:

- ✓ Fazer acompanhamento no perímetro para descobrir e suprimir **incêndio de manchas** (fagulhas que foram lançadas para fora da área queimada e que poderão posteriormente iniciar novos focos);
- ✓ Ampliar o aceiro em torno da área queimada visando melhorar o isolamento, principalmente se houver vento. Uma boa medida é pulverizar o perímetro com algum produto retardante à propagação do fogo;
- ✓ **Derrubar árvores e/ou arbustos que estejam queimando**;
- ✓ Eliminar, através da aplicação de água e/ou terra, os resíduos de fogo dentro da área queimada que estejam acesos ou em brasas.

## 5 Desmobilização

A fase de desmobilização não marca apenas o término de uma operação, mas sim os preparativos para o início de uma nova operação. Assim, é fundamental a conferência dos veículos e equipamentos, a manutenção dos equipamentos danificados, a limpeza e reabastecimento (veículos e equipamentos a combustão ou recipientes com água), de forma a recolocar tudo em estado de pronto emprego.

## 6 Perícia

Na perícia é que serão apontadas as causas do incêndio. Sobre as causas repousarão as ações preventivas. Desta forma, é de vital importância que sejam realizadas as perícias em todos os incêndios florestais.

## 7 Avaliação

Uma fase fundamental em todas as operações de bombeiro, e não somente de combate a incêndio florestal, é a fase de discussão e avaliação, pois neste momento serão apontadas as falhas e os acertos.

### Dica do professor:

Se as causas significativas do mau desempenho podem ser identificadas, também podem ser rastreadas ao longo do tempo para **avaliar** o grau de melhoramento da organização.

Procedimentos inadequados deverão ser evitados e boas práticas fortalecidas.

## FLUXOGRAMA

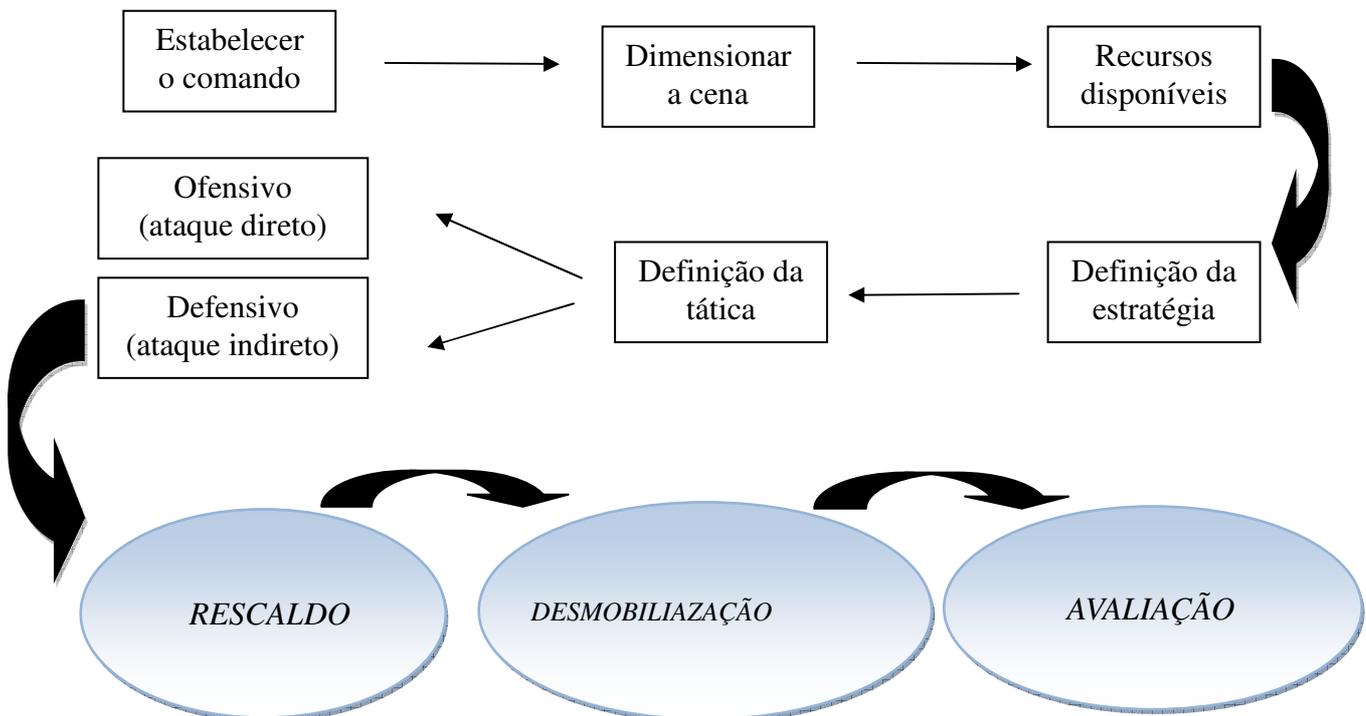
### 1. PREPARAÇÃO

- ✓ Capacitação e atualização;
- ✓ Treinamento;
- ✓ Aquisição de veículos, materiais, equipamentos;
- ✓ Redação de POP

### 2. PRÉ OPERAÇÃO



### OPERAÇÃO NA ZONA DE INCÊNDIO





## Referências

BATISTA, A.C. Incêndios florestais. Recife: UFPE, 1990.

BATISTA, A. C.; SOARES R. V. Manual de prevenção e combate a incêndios florestais. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná. Curitiba, 2003. 52 p.

BATISTA, A.C.; OLIVEIRA, D.S.; SOARES R.V. Zoneamento de risco de incêndios florestais para o estado do Paraná. Curitiba: s/e. 2002.

CÂNDIDO, J.; COUTO, E.A. Incêndios florestais. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 101 p. 1980.

COUTO, E. A. Incêndios florestais. Viçosa: UFV, 1995.

FONSECA, E. M. B.; RIBEIRO, G. A. Manual de prevenção e controle de incêndios florestais. Belo Horizonte, CEMIG, 2003.

GAYLOR, H.P. Wildfires: prevention and control. Bowie: R. J. Brady, 1974. 319 p.

HEIKKILA. T.V.; GRONQVIST, R.; JUERVELIUS, M. Handobook on Forest fire control: A guide for trainers. Foretry Training Programme, n. 21. Helsinki, 1993.

KOPROSKI, L.P. O fogo e seus efeitos sobre a herpeto e a mastofauna terrestre no Parque Nacional de Ilha Grande (PR/MS), Brasil. Dissertação (Mestre em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Manual de Operações de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais: Brasília, DF. 20—

MOTTA, D. S. Identificação dos fatores que influenciam no comportamento do fogo em incêndios florestais. Monografia (Engenharia Florestal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

PARIZOTTO, W. O controle dos incêndios florestais pelo Corpo de Bombeiros de Santa Catarina: diagnóstico e sugestões para o seu aprimoramento. 94p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

SILVA, R.G. Manual de prevenção e combate aos incêndios florestais. Brasília: IBAMA, 1998.

SOARES, R.V. Perfil dos incêndios florestais no Brasil em 1983. Revista Floresta. Curitiba, v. 58, n. 13, p. 31- 42, 1984.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Combustão da biomassa e propagação dos incêndios. Associação Brasileira de Agricultura Superior. Universidade Federal do Paraná - Curso de Especialização – Módulo II – Brasília 2001.

SOUZA, J. Índice de perigo de incêndio em municípios do Estado de Santa Catarina. (Trabalho de conclusão curso)- Curso de Comando e Estado Maior do Centro de Estudos Superiores, do Corpo de Bombeiros Militar e do Centro de Ciências da Administração e Sócio Econômicas, da Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

VÉLEZ, R.M. La defensa contra incêndios florestales. Madrid: McGraw Hill, 2000.

VÉLEZ, R.M. La selvicultura preventiva. Ministério de médio ambiente. Madrid, 2004.