



Vidas, riquezas e o meio ambiente!



CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO ACRE



PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS

Técnicas e táticas de combate a incêndios florestais

Cap BM Francisco Carlos Santos de **Freitas Filho**
Comandante Operacional do Interior

RIO BRANCO
2024



Extinção do fogo

Resfriamento



Abafamento

Isolamento



Extinção do fogo

Resfriamento



Abafamento

Isolamento



Extinção do fogo

Já sabemos que os lados do triângulo do fogo são: oxigênio, combustível e o calor necessário para iniciar e manter a combustão.

No caso de um incêndio florestal, dois desses elementos estão no ambiente: o oxigênio do ar e o combustível constituído pela vegetação, viva ou morta, em condições de queimar. O calor inicial ofertado pode ocorrer de forma natural (raios) ou por ação humana.

Também temos conhecimento que ao unir estes 3 elementos, em adequada proporção, se inicia o processo da combustão e o calor gerado pelo próprio processo mantém a combustão (reação em cadeia).

Portanto, o propósito de todos os esforços de extinção do fogo é romper ou debilitar, direta ou indiretamente, um ou mais lados do Triângulo do Fogo.



Extinção do fogo

Sobre o combustível

- I. Eliminando a vegetação, seja mediante ferramentas manuais ou máquinas, até o solo mineral (linha de defesa) ou queimando o combustível disponível com um fogo técnico (contrafogo ou queima de alargamento).
- II. Aumentando a umidade da vegetação, aplicando água no combustível disponível com o uso de mangueira, aeronaves ou bomba costal.
- III. Aplicando retardante químico sobre a vegetação disponível.

Sobre o calor

Reduzindo ou eliminando a energia produtora da reação em cadeia (calor), por meio da aplicação de água, terra ou retardantes.

Sobre o oxigênio

Impedindo que o comburente, oxigênio contido no ar atmosférico, permaneça em contato com o combustível em porcentagens suficientes para a combustão, cobrindo-o com terra; usando abafadores; aplicando retardantes; provocando súbito deslocamento de ar através de explosão; diminuindo a proporção de oxigênio do ar aumentando a do vapor de água através de lançamento de água pulverizada.



Agentes Extintores

Água

É o mais usado na extinção dos incêndios devido sua alta capacidade de absorver calor. Considerada eficiente e barata, possui a capacidade de arrefecer os combustíveis e de suprimir o oxigênio, todavia, é difícil obtê-la nas quantidades necessárias e transportá-la até o local de combate.



Aplicação de água com motobomba.

Fonte: Portugal, 2006.



Retardantes químicos

Substâncias que são adicionados à água, aumentando sua eficiência, tornando-a mais viscosa e aderente ou também reduzindo a inflamabilidade da vegetação por efeitos inibidores direto sobre a combustão. O (LGE) é considerado um retardante químico que misturado à água aplicada com um dispositivo aerador, formam espuma e aumentam em até cinco vezes a eficiência da água na extinção dos incêndios.



LGE – Retardante químico de curta duração



Terra

Muito utilizada em incêndios florestais, atua de duas formas, **abafando e também resfriando**, considerando que o solo também contém umidade. Ao ser utilizado para apagar o fogo, ao mesmo tempo faz o rescaldo formando uma capa que separa o combustível do oxigênio e ao abafar reduz a quantidade de fumaça. Em algumas regiões pode ser facilmente obtida no próprio local do incêndio, requerendo apenas a ferramenta manual, não sendo necessário transportar outros equipamentos e material.



Combate utilizando terra.

Fonte: Portugal, 2006.



Conceitos relativos a linha de combate

a) Barreira Natural: Todo obstáculo formado por acidentes geográficos, tais como rios, rochas, barrancos, etc., que impede a propagação do incêndio.



Barreira Natural.

Fonte: CBMGO, 2011.



Conceitos relativos a linha de combate

b) Barreira Artificial: Todo obstáculo já existente, construído pelo homem, que impede a propagação do fogo (aceiros, estradas etc.).



Barreira Artificial.

Fonte: CBMGO, 2013.



Conceitos relativos a linha de combate

c) Barreira química: Faixa de vegetação coberta com retardantes de longa duração que impede a propagação do fogo.



Figura 164 - Barreira Artificial.

Fonte: CBMGO, 2013.



Conceitos relativos a linha de combate

d) Linha de defesa: Faixa de terreno desprovida de vegetação que se constrói durante o combate de um incêndio florestal.



Figura 166 - Linha de Defesa.

Fonte: CBMGO, 2015.



Conceitos relativos a linha de combate

e) **Linha Negra:** Faixa intencionalmente queimada, geralmente utilizada para alargar a linha de defesa para evitar, com segurança, que o incêndio ultrapasse.



Figura 167 - Linha Negra.
Fonte: CBMGO, 2015.



Conceitos relativos a linha de combate

f) Linha de Controle: Linha de segurança que circunda todo perímetro do incêndio. A linha de controle pode ser formada por linhas de defesa mais barreiras naturais, artificiais e/ou química.

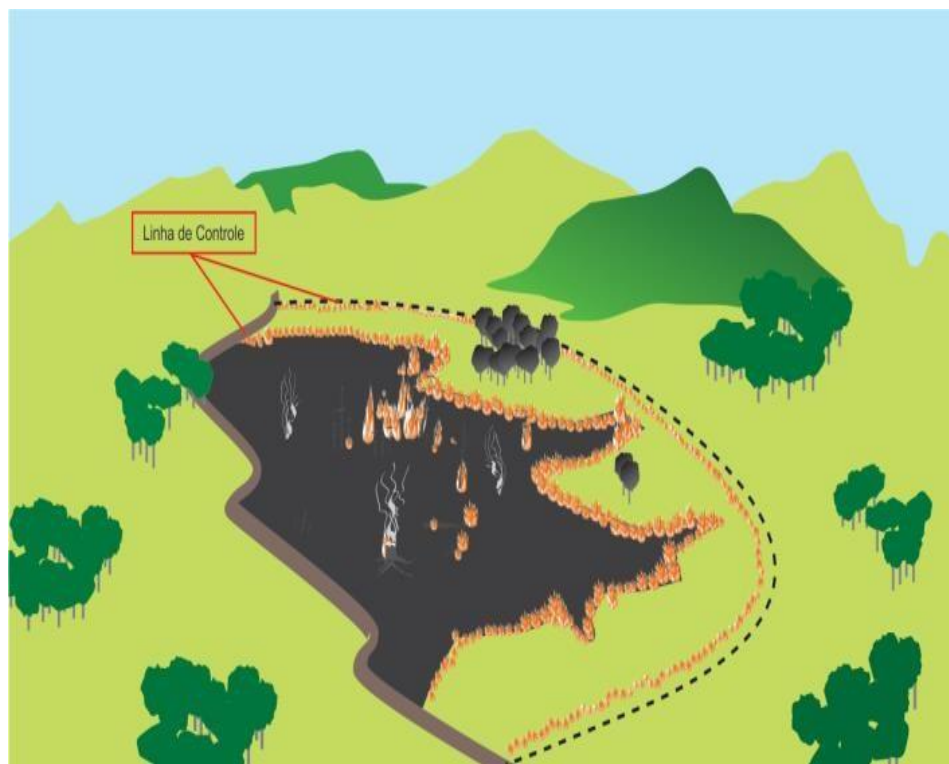


Figura 168- Linha de Controle.

Fonte: Espanha, 2012.



Conceitos relativos a linha de combate

g) Linha Fria: Faixa de vegetação umedecida mecanicamente. O aumento do teor de umidade na vegetação diminui a intensidade de propagação do fogo, devido ao consumo de calor que exigirá a fase de pré-aquecimento. A linha fria também pode complementar a linha de defesa, fazendo com que o fogo reduza a intensidade antes de chegar à linha de defesa.



Figura 169 - Linha Fria.

Fonte: CBMGO, 2012.



Conceitos relativos a linha de combate

h) Linha de Fogo: Perímetro onde está ocorrendo o incêndio ou a queima controlada.



Figura 170 - Linha de Fogo.

Fonte: CBMGO, 2015.



Conceitos relativos a linha de combate

- i) Ponto de Ancoragem:** Ponto que se inicia ou termina a construção de uma linha de defesa, encontrando uma barreira natural ou artificial



Figura 171 – Ponto de Ancoragem.

Fonte: Portugal, 2006.



Conceitos relativos a linha de combate

j) **Bordadura:** É o corte da vegetação próximo à linha de defesa no lado a ser queimado com o objetivo de reduzir a intensidade das chamas antes da extinção na linha de defesa.



Figura 172 - Roçagem para construção da bordadura.

Fonte: CBMGO, 2015.



Fases do combate a incêndio florestal

Uma ocorrência de incêndio florestal tem basicamente oito fases:

1. Detecção/acionamento
2. Mobilização
3. Reconhecimento
4. Ataque inicial
5. Controle
6. Extinção ou rescaldo
7. Vigilância ou patrulhamento e
8. Desmobilização.



Fases do combate a incêndio florestal

1ª. Detecção/acionamento

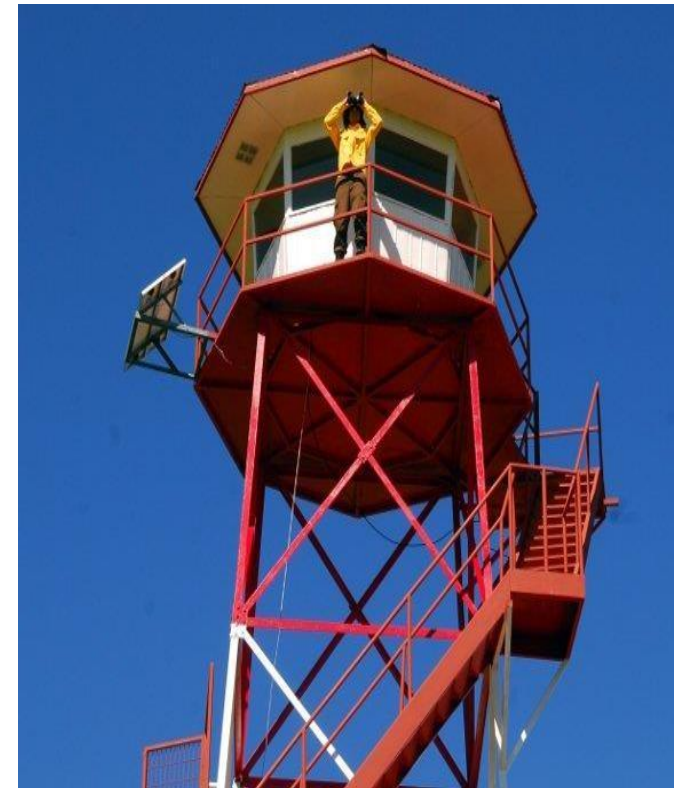
A ação de combate se inicia com conhecimento da existência do foco de incêndio. A detecção consiste em **identificar**, **localizar** e **comunicar** a ocorrência do incêndio. Uma rápida detecção possibilita o controle do fogo antes que ele tenha se propagado ou que tenha alta intensidade. Quanto menor o tempo entre o início do fogo e o início do ataque, mais fácil será o seu controle. O sistema de detecção de incêndios pode ser do tipo terrestre **fixo, terrestre móvel, aéreo e por satélite.**



Fases do combate a incêndio florestal

1ª. Detecção/acionamento

a) Terrestre fixo: Esse sistema de detecção é baseado na localização de pontos fixos no terreno, torres ou abrigos em pontos mais altos do terreno. Também pode ser realizado por meio de monitoramento eletrônico com a utilização de câmeras de acesso remoto, instaladas em pontos estratégicos.



Torre de detecção.

Fonte: CONAF, Chile, 2016.



Fases do combate a incêndio florestal

1ª. Detecção/acionamento

b) Terrestre móvel: Sistema de detecção baseado na realização de rondas por meios terrestres (automóveis, motocicletas, quadriciclos, bicicletas, semoventes, dentre outros).



Figura 175 – Ronda utilizando veículo de autobomba.

Fonte: CBMGO, 2015.



Fases do combate a incêndio florestal

1ª. Detecção/acionamento

c) **Aéreo:** Sistema de detecção baseado na utilização de aeronaves ou veículos aéreos não tripulados (VANT) que realizam patrulhamento para o monitoramento de grandes extensões territoriais.



Figura 176 – Patrulhamento aéreo.



Fases do combate a incêndio florestal

1ª. Detecção/acionamento

d) Por satélite: O monitoramento de queimadas e incêndios florestais em imagens de satélites é indispensável para atividades de fiscalização e resposta a esses evento, particularmente útil para regiões remotas sem meios intensivos e locais de acompanhamento, condição esta que representa a situação geral do Brasil. Portanto, a validação de campo é indispensável para a confirmação do incêndio e essa informação deve ser repassada à origem do alerta.



Fases do combate a incêndio florestal

2ª. Mobilização

É o acionamento e o deslocamento dos recursos humanos e materiais necessários para o combate.



Figura 178 - Mobilização

Fonte: CBMGO, 2013



Fases do combate a incêndio florestal

3ª. Reconhecimento

É a fase do combate na qual se reúne os dados necessários do lugar afetado pelo incêndio, com o objetivo de conhecer exatamente o que está sucedendo e constatar a presença de todos aqueles fatores que afetam o comportamento do fogo e o controle da situação, avaliando os valores ameaçados, como também as possibilidades de controle da propagação das diferentes frentes e as opções estratégicas e táticas ou métodos de combate possíveis de aplicar.

É neste momento também que se estabelece o Posto de Comando e planifica a ação de combate, ou seja, define-se o Plano de Ação do Incidente, elegendo-se os objetivos (O que se pretende lograr) e as estratégias (O que fazer) e táticas (como fazer) aplicáveis para consecução desses objetivos.



Figura 179 - Reconhecimento.

Fonte: CBMGO, 2012.



Fases do combate a incêndio florestal

3ª. Reconhecimento

É a fase do combate na qual se reúne os dados necessários do lugar afetado pelo incêndio, com o objetivo de conhecer exatamente o que está sucedendo e constatar a presença de todos aqueles fatores que afetam o comportamento do fogo e o controle da situação, avaliando os valores ameaçados, como também as possibilidades de controle da propagação das diferentes frentes e as opções estratégicas e táticas ou métodos de combate possíveis de aplicar.

É neste momento também que se estabelece o Posto de Comando e planifica a ação de combate, ou seja, define-se o Plano de Ação do Incidente, elegendo-se os objetivos (O que se pretende lograr) e as estratégias (O que fazer) e táticas (como fazer) aplicáveis para consecução desses objetivos.



Figura 179 - Reconhecimento.

Fonte: CBMGO, 2012.



Fases do combate a incêndio florestal

Seja de uma forma rápida ou mais elaborada, todos os reconhecimentos dos incêndios devem nos proporcionar as seguintes informações:

a) Do incêndio:

- Tamanho do incêndio;
- Velocidade de propagação;
- Intensidade do incêndio;
- Se há focos secundários e a que distância se produz;
- Qual é a forma de transmissão de calor.



Fases do combate a incêndio florestal

b) Da área

- Topografia: pendentes, rampas, cânions etc.;
- Barreiras naturais e artificiais: rios, estradas etc.;
- Combustível: tipo, tamanho, dimensão, distribuição, continuidade vertical e horizontal etc.;
- Tempo atmosférico: temperatura, umidade relativa, direção e velocidade do vento;
- Hora do dia: Recordemos que a temperatura, a umidade relativa e os ventos locais mudam ao longo do dia e entre o dia e a noite.

c) Dos bens ameaçados

É fundamental saber quais bens estão ameaçados pelo fogo, e estabelecer as prioridades, que são:

- 1º. Pessoas;
- 2º. Propriedades e animais;
- 3º. Bens naturais;
- 4º. Vegetação.

d) Da segurança dos combatentes

- Zonas de acesso seguras;
- Rotas de escape;
- Zonas de segurança;



Fases do combate a incêndio florestal

e) Da definição das estratégias e táticas de combate

- Onde atacar o incêndio: (pela retaguarda, pelos flancos, pela frente);
- Como combater o incêndio (combate direto, indireto, paralelo);
- Localização da linha de defesa;
- Tipo de linha de defesa (largura etc);
- Meios necessários (aéreos, maquinários etc).



Fases do combate a incêndio florestal

4ª. Ataque inicial

Essa fase corresponde à primeira ação de combate propriamente e, é a aplicação dos métodos de combate, com base no reconhecimento, para impedir o avanço do incêndio, considerando-se a prioridade de proteção de acordo com os bens ameaçados.

5ª. Controle

É a etapa que segue ao ataque inicial. Consiste essencialmente em, uma vez detido o avanço do incêndio, circunscrever todo o setor do incêndio dentro de uma linha de controle ou perímetro de segurança, com o fim de evitar a propagação para além dos limites definidos pela linha de controle.



Figura 182 - Ataque inicial

Fonte: CBMGO, 2015.



Fases do combate a incêndio florestal

6º. Extinção ou rescaldo

É a eliminação dos focos ardentes que permanecem dentro do setor afetado pelo incêndio, de maneira que se possam apagar completamente as chamas ou as brasas ainda existentes e evitar que o fogo reacenda e volte a propagar.



Figura 184 - Rescaldo.

Fonte: CBMGO, 2014.



Métodos de combate

Extinção (rescaldo)

A fase da extinção ou rescaldo constitui uma parte integrante do combate ao incêndio e uma das fases mais importantes.

As operações de combate a um incêndio não se podem considerar totalmente concluídas se ainda restarem condições para ele se reacender e retomar a sua progressão.

O rescaldo destina-se a assegurar que se eliminou toda a combustão na área ardida ou que, pelo menos, o material ainda em combustão está devidamente isolado e circunscrito de forma a não constituir perigo.

Um incêndio extinto nas horas frias da noite e madrugada, pode reacender-se com o calor do dia.

O vento pode, também, facilitar o reacendimento;

O rescaldo é uma operação delicada e de grande responsabilidade.

Um bom rescaldo, que ofereça garantias de segurança tem forçosamente que eliminar qualquer possibilidade de reacendimento do incêndio;

Um reacendimento é sempre mais perigoso do que o incêndio inicial, visto que os combustíveis nas proximidades já se encontram secos, sem umidade e predispostos a arder com facilidade.



Métodos de combate

Extinção (rescaldo)

Tática

O rescaldo nos incêndios florestais engloba três fases:

1. Eliminação de focos em atividade dentro da área ardida.
2. Construção de uma faixa de segurança



Figura 203 – Eliminação de focos na área ardida.
Fonte: Portugal, 2013.



Figura 204 - Ataque estacionário.
Fonte: Portugal, 2013.



Métodos de combate

Extinção (rescaldo)

Tática

O rescaldo nos incêndios florestais engloba três fases:

3. Encharcamento com água



O encharcamento com água existem, também, duas situações:

- Com apoio de veículo autobomba;
- Sem apoio de veículo autobomba.

Figura 205– Rescaldo encharcamento com água.

Fonte: Portugal, 2013.



Fases do combate a incêndio florestal

7ª. Vigilância ou patrulhamento

Consiste na permanência de pessoal patrulhando o setor afetado pelo incêndio já extinto, de maneira a detectar todos aqueles focos ativos que ainda existem para sufocá-los e evitar que reacendam.



Figura 185 - Vigilância.

Fonte: CBMGO, 2013.



Fases do combate a incêndio florestal

8º. Desmobilização

Consiste em garantir o retorno de toda a equipe aos seus locais de origem, bem como a conferência, a limpeza e o recolhimento de todos os materiais e equipamentos utilizados. Também deve ser realizada a manutenção das ferramentas e dos equipamentos e as avaliações sobre as estratégias e as técnicas utilizadas, de forma que fortaleçam os acertos e corrijam os erros.



Figura 184 - Desmobilização.

Fonte: CBMGO, 2014.



Métodos de combate

Para atacar um incêndio florestal, com uma ou mais equipes de combate, consideramos três métodos, usados de acordo com o tipo e a intensidade do incêndio:

- **Direto;**
- **Paralelo;**
- **Indireto.**



Métodos de combate

Método direto

O combate é feito diretamente sobre as chamas, batendo abafadores, lançando água, terra sobre o fogo. A linha de controle se constrói à medida que se avança no combate. Se o incêndio é pequeno e a frente principal pode ser atacada com segurança, a ação de combate deve ser aplicada primeiramente na cabeça do incêndio, seguindo depois para os flancos e cauda. Quando a frente de avanço do fogo se propaga muito rapidamente ou com muita intensidade, deve-se iniciar o combate pelos flancos até chegar à cabeça.

Aplicação:

- Fogo de baixa intensidade (chamas de até 1,5 m de altura);
- Incêndios superficiais.



Métodos de combate

Técnica de combate direto com o uso de água

- Recomenda-se que a aplicação de água seja em conjunto com a atuação de equipes com material sapador e abafadores;
- Preferencialmente, a água deve ser pulverizada, de forma tão fina quanto necessário para garantir a extinção, fazendo-se o possível para que cada gota de água possa cair sobre um pedaço de combustível a arder e o extinga;
- Os movimentos de um foco para outro devem ser feitos com o esguicho fechado, para evitar desperdiçar água em zonas que não estão quentes ou queimando;

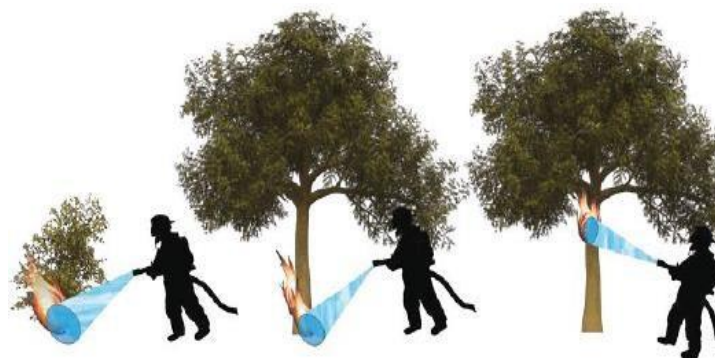


Figura 187 - Técnica de aplicação de água

Fonte: Portugal, 2006.



Métodos de combate

Técnica de combate direto com o uso de água

- Quando em operação junto da frente de chamas ou tendo necessidade de passar mangueiras sobre a área já queimada, deve ter-se sempre pessoal distribuído ao longo da linha de mangueiras ou procurar formas de protegê-las.



Figura 189 - Operação com mangueiras em áreas queimadas

Fonte: CBMGO, 2012.



Métodos de combate

Combate direto com uso de ferramentas manuais

a) Linhas de bombas costais e abafadores:

Na frente, reduzindo a intensidade calórica das chamas, vão as bombas costais pela aplicação de água, seguidas pelos abafadores que, em movimento sincrônico, apagam as chamas e, adicionalmente, podemos utilizar outra bomba costal para eliminação de focos de calor remanescente ou ferramentas raspantes para arrematar a linha, jogando as brasas para o interior da área queimada.



Figura 195 – Linha de combate, bombas costais e abafadores.



Métodos de combate

Combate direto com uso de ferramentas manuais

b) Linhas para combate utilizando terra:

Incêndio em terreno arenoso com vegetação rara e baixa, podemos aplicar na frente uma bomba costal, seguida de enxadão ou enxada para criar montes de terra, duas pás na sequência fazendo o arremesso de terra na base das chamas e por fim uma bomba costal garantindo a extinção.



Figura 196 – Combate utilizando pá para arremesso de terra.



Métodos de combate

Método paralelo

É um método intermediário entre o direto e o indireto, é usado quando o calor produzido pelo fogo permite certa aproximação, mas não é suficiente para o ataque direto. O método consiste em se fazer rapidamente uma **linha de defesa*** de 0,5m a 1,0m de largura, paralelo à linha do fogo de avanço do incêndio. Chegando à linha de defesa o fogo diminui de intensidade e pode ser atacado diretamente através do método direto. Porém também se pode utilizar fogo, realizando a queima de alargamento simultaneamente à progressão da construção da linha.



Figura 197 – Combate paralelo.
Fonte: CBMGO, 2012.

Aplicação:

- A intensidade e a velocidade de propagação dificultam a aproximação para o combate direto (chamas de 1,5 a 2,5 m de altura);
- Combate a incêndios superficiais e subterrâneos.



Técnicas de construção de linhas de defesa*

a) Por setor

Nesta técnica, o chefe da guarnição necessita posicionar cada integrante da mesma em determinado ponto, estando os mesmos equidistantes. Ao comando de iniciar o trabalho cada um dos integrantes é responsável por um determinado setor, que deverá estar limpo no término do mesmo.



Técnicas de construção de linhas de defesa

b) Rotativa

Também é conhecido com os termos de Avanço Alternativo ou Esquadrão. Baseia-se na execução de duas operações simultâneas: roçar e raspar, que se localizam em diferentes seções na direção de avanço da linha. Em cada seção se localizam as guarnições de combate a incêndio florestal (5 a 7 homens cada uma) equipados das ferramentas correspondentes.

Sequência de Operação:

- 1.O trabalho começa com a operação do esquadrão de roçada;
- 2.Os homens ocupam a linha, separados por 3 a 4 metros;
- 3.Iniciam o trabalho de forma simultânea;
- 4.A velocidade de avanço da operação e a posição dos homens depende da capacidade de cada um deles;
- 5.O primeiro que termine de roçar é deslocado para a frente de construção da linha de fogo;
- 6.O mesmo é feito pelos os outros homens, à medida que vão completando sua tarefa no trajeto designado;
- 7.A largura da faixa roçada varia entre 2 e 3 metros;
- 8.Os homens limpam a sua área até o solo mineral;
- 9.Os homens se ordenam e vão mudando de posição seguindo o mesmo procedimento do esquadrão de roçada.



Técnicas de construção de linhas de defesa

b) Rotativa

O método denomina-se por rotativo, porque os componentes de cada GCIF vai fazendo deslocamentos ocupando a primeira posição da linha;

A única pessoa que não participa na rotação é o comandante da guarnição, que se encarrega de localizar a linha e supervisionar o trabalho dos combatentes.

- **Vantagem:** Ser flexível porque não requer pessoal uniforme quanto ao rendimento do trabalho e por isso não exige um treinamento intenso em uso de equipamento.
- **Desvantagem:** A Permanente rotação dos homens aumenta o risco de acidentes e perde-se tempo em suas constantes mudanças de posições. Além disso, frequentemente o esquadrão de roçada é mais rápido que o de raspagem, o que significa tempos de espera não recomendáveis.



Técnicas de construção de linhas de defesa

c) Progressiva funcional

Os métodos progressivos se caracterizam pela permanência de todos os combatentes em suas posições relativas na construção da linha.

No Método Funcional, o avanço dos homens é simultâneo e aproximadamente a uma mesma velocidade;

Seu deslocamento realiza-se de tal forma que cada um vai efetuando uma parte do trabalho, alcançando a passada do último combatente até que a linha fique totalmente feita.

Como o trabalho na Linha de defesa apresenta diferentes tarefas, são empregadas ferramentas variadas;

Não existe regra quanto ao tipo de ferramenta a ser usada. Vai depender das características do terreno e da vegetação, da quantidade de combatentes e dos meios disponíveis.

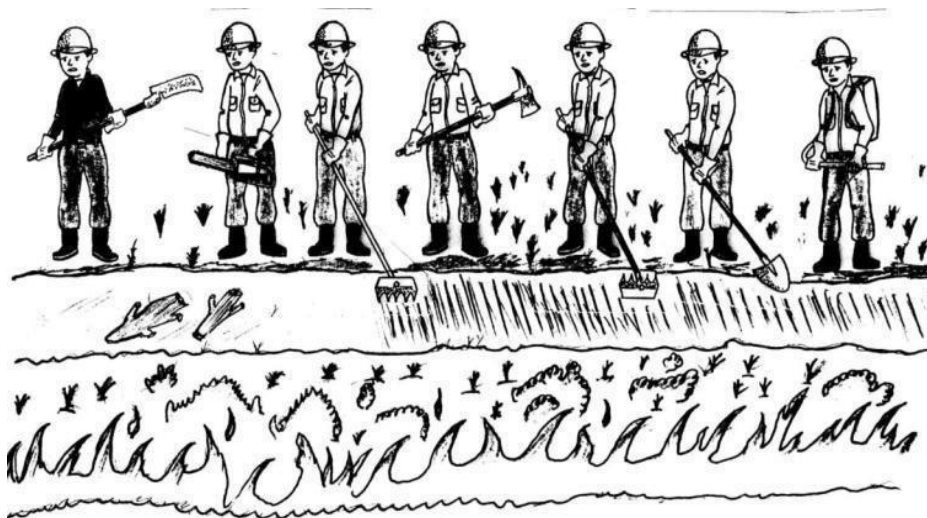


Técnicas de construção de linhas de defesa

c) Progressiva funcional

Sequência de Operação:

1. Localização da linha (marcação);
2. Corte e roçado do combustível aéreo e superficial;
4. Corte e raspagem do combustível, superficial e subterrâneo;
5. Derrubada de árvores próximas à linha;
6. Queima de Alargamento, dependendo do método de combate empregado;
7. Apoio e vigilância da linha, baseada principalmente na aplicação de água.



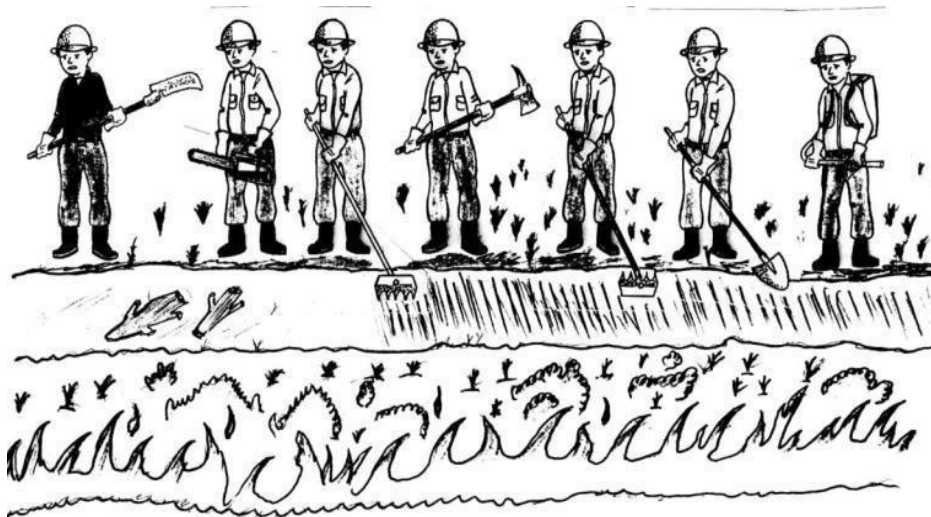


Técnicas de construção de linhas de defesa

c) Progressiva funcional

O método progressivo funcional tem alcançado uma aceitação universal, sendo empregado em vários países.

- **Vantagens:** **Alto rendimento**, baixo risco para os combatentes e sua adaptação a todo tipo de terreno e condição da vegetação.
- **Desvantagem:** Sua eficiência somente pode ser alcançada por pessoal com uma preparação e capacidade homogênea e com um alto treinamento para o trabalho em equipe.





Técnicas de construção de linhas de defesa

d) Progressiva Golpe Único

Esta variante baseia-se no fato de que somente um homem pode, com 10 golpes de uma ferramenta raspante, construir adequadamente uma linha de 2 metros de comprimento;

O método consiste em dispor no mínimo 10 homens, cada um dos quais dá um golpe e avança dois passos (dois metros) e torna a dar outro golpe e assim sucessivamente;

Desta forma, o que está localizado na décima posição, com cada golpe seu está completando a raspagem nos respectivos trechos de dois metros.

- **Vantagem:** O método se caracteriza por um alto rendimento.

Frequentemente o avanço na construção da linha é mais rápido que o do método progressivo funcional. Entretanto, apresenta algumas

- **Desvantagens:** serve somente para linhas que requerem exclusivamente raspagem; o movimento dos homens deve ser simultâneo, o que implica um rendimento similar e uma alta preparação para o trabalho em equipe.



Critérios operacionais na construção de linha de defesa

- Deve-se proceder à localização da linha de defesa o suficientemente afastado do perímetro ativo do incêndio para permitir o tempo necessário para a construção da linha ou proceder o fogo tático de forma segura;
- Ancorar sempre a linha de defesa numa barreira ou linha de defesa com o fim de evitar e reduzir o risco de encurralamento;
- Não deverá ser maior do que necessário;
- Remoção da vegetação até o solo mineral, qualquer que seja a profundidade do material orgânico existente (turfa), para evitar a propagação do fogo subterrâneo;
- A quebra total da continuidade da vegetação (continuidade horizontal, vertical, aérea, superficial e associada) mesmo que necessário derrubar árvores situadas próximas à linha, ou ainda executar uma poda de ramos;
- O material resultante do corte para a construção da linha de defesa deve ser espalhado (combustível leve do lado de onde o fogo avança e o pesado lançado do lado que se pretende proteger);
- Nas encostas onde o fogo se encontra por cima da linha de defesa, devemos proteger esta raspando o terreno até o solo mineral e construindo uma vala, por forma a garantir a retenção de material a arder que venha a rolar encosta abaixo;
- Retirar os ramos baixos que pendem das árvores de ambos lados da linha de defesa para evitar que o fogo passe a linha;
- A largura da linha de defesa depende sobretudo do modelo de combustível, da topografia e do comportamento do fogo presente. Quanto mais intenso e mais rápido se propaga o fogo, maior deverá ser a largura da linha de defesa a construir (o dobro da altura da vegetação adjacente).



Critérios operacionais na construção de linha de defesa

- Todo o material inflamável deve ser eliminado por raspagem até o solo mineral numa largura e profundidade suficiente, com o fim de evitar que o fogo se propague através das raízes e de combustível atravessando a linha de defesa;
- Deve-se proceder à queima dos combustíveis existentes entre a linha de defesa e o perímetro ativo do incêndio, iniciando no ponto de ancoragem e continuando à medida que se vai construindo a linha de defesa;
- Evitar construir linhas de defesa a descer encostas com fogo abaixo, em qualquer posição da encosta;
- Sempre que possível a linha de defesa deverá aproveitar áreas abertas com reduzido combustível, reduzindo a sobrecarga e esforço dos combatentes;
- Evitar o máximo possível à construção de linhas de defesa com ângulos agudos, pois estes espaços reduzem a capacidade de retenção da propagação do fogo;
- Procure sempre que possível bloquear o contato do fogo com combustíveis de alto risco, isolando-os no exterior da linha de defesa;
- Numa cumeada a linha de defesa deve ser realizada no lado posterior, quando o fogo dobra a cumeada e desce pela encosta oposta, apresentando um comportamento de fogo de cauda;
- Quando se procede à construção de uma linha de defesa no fundo da ravina, esta deve localizar-se no lado oposto à direção do sentido de deslocamento da cabeça principal do incêndio e existe a necessidade de abrir uma vala para reter o material rolante.



Métodos de combate

Método indireto

Consiste em estabelecer a **linha de controle** a certa distância da borda do incêndio.

Neste método se aproveitam todas as barreiras naturais e artificiais existentes e se constroem as linhas de defesa que sejam necessárias para completar a linha de controle.

Depois de estabelecida a linha de controle, há duas ações para completar o trabalho, em função de onde estamos situados e em função da intensidade do incêndio:



Figura 200 – Combate indireto com remoção da vegetação.
Fonte: Portugal, 2006.



Métodos de combate

Linha de Controle

Circunscrever o incêndio, estabelecendo a linha de controle esperando que o fogo chegue até a borda e se apague totalmente sem traspasar a linha. Esta opção se pode completar com a ação de diminuição da capacidade de arder da vegetação, aumentando seu conteúdo de umidade com água ou impregnando-a e cobrindo-a com retardantes.

Pode-se substituir a eliminação da vegetação na construção da linha de controle se conseguirmos fazer com que esta não tenha capacidade de queimar, aplicando-se retardantes, os chamamos “barreira química”.

Aplicação:

- O calor e a fumaça impedem o trabalho do pessoal próximo à borda do incêndio (chamas >2,5 m de altura);
- A topografia é abrupta ou a vegetação é densa ou a combinação de ambas;
- Se a borda é tão irregular que requer excessivo trabalho e a vegetação em chamas é de escasso valor;
- Também é aconselhável quando há rápida propagação do fogo, ampla frente e grande emissão de chispas e em incêndios de copas.



Figura 201 – Combate indireto com barreira química.
Fonte: Portugal, 2006



Métodos de combate

Contrafogo

Queimar toda a vegetação que há entre a linha de controle e o incêndio, quer dizer, eliminar o combustível intermediário;

a) Tática de combate Contrafogo

O contrafogo é o **último recurso para circunscrever e dominar um incêndio**, pois exige competência, experiência e uma equipe com grande profissionalismo. Se não for efetuado corretamente pode provocar o alastramento do incêndio.



Figura 202 – Aplicação do contrafogo.
Fonte: CBMGO, 2015.



Métodos de combate

Contrafogo

O contrafogo necessita sempre de uma linha de defesa, que pode ser construída à frente da cabeça do incêndio, ou aproveitando uma barreira artificial e natural existentes.

A extensão deste contrafogo deve ser suficiente, de modo a impedir que a frente do incêndio o ultrapasse pelos flancos. A distância da linha de defesa à frente do incêndio, bem como o comprimento do contrafogo, depende do comportamento do incêndio e das condições ambientais. Essa distância pode variar entre centenas de metros e alguns quilômetros.

A existência da linha de defesa não é só por si suficiente, devendo ser defendida pelas equipes preparadas para acorrer de imediato a qualquer foco secundário que passe a linha de defesa. Estes elementos são responsáveis pela vigilância de todo o contrafogo, bem como pelo rescaldo final.

Esta manobra deve, sempre que as condições topográficas o permitam, ser antecedida da colocação estratégica de equipes, com o objetivo de acompanharem a progressão do contrafogo, garantindo a sua eficácia e eliminando, de imediato, os focos secundários que, eventualmente, surjam.

A extensão onde se irá atear o contrafogo é proporcional à utilização, em simultâneo, de uma ou mais equipes e respectivos veículos.



Métodos de combate

Contrafogo

b) Principais falhas na aplicação do contrafogo:

- Saltam materiais incandescentes além da linha de defesa;
- A separação horizontal dos combustíveis não foi a correta;
- Trabalhou-se devagar ou calculou mal a velocidade de propagação, acabando o incêndio por chegar à linha de defesa sem esta estar concluída;
- A linha de contrafogo não estava completamente ateadada;
- Avançar mais depressa com a linha de fogo do que a capacidade da equipe em proceder ao rescaldo e vigilância.

A causa das duas primeiras situações apresentadas deve-se ao fato de se avançar mais depressa com a linha de fogo do que a capacidade da equipe em proceder ao rescaldo e vigilância.

Não se esqueça de que a linha de chamas do contrafogo, quando está perto do incêndio, é "aspirada" para as correntes de convecção, aumentando a velocidade de propagação da linha de chamas do contrafogo. Essa "aspiração" pode ser provocada desde o início da aplicação da técnica fazendo-se a construção da linha de fogo gerada pelo operador em zig-zag, aumentando a velocidade de deslocamento do contrafogo e eliminando os riscos na linha de defesa.



Métodos de combate

Contrafogo

c) Normas obrigatórias para a aplicação do contrafogo

- A decisão e responsabilidade do contrafogo são sempre do comandante de operações no local;
- Toda a equipe tem de estar ciente da decisão tomada;
- Entre o incêndio e a linha de defesa não pode haver pessoas;
- Reunir todas as equipes que vão efetuar o contrafogo no local do seu início;
- Colocar vigias que detectem e extingam de imediato, qualquer foco secundário que possa ocorrer;
- Não adiantar a linha de fogo além do que a equipe é capaz de vigiar e deixar segura depois do rescaldo;
- Ter sempre a certeza onde se dará o encontro da linha de fogo com a linha de contrafogo.



Segurança no Combate e Incêndios Florestais

Treze situações de perigo no combate a Incêndios Florestais

1. Quando se encontrar numa encosta acima do incêndio;
2. Quando estiver a combater um incêndio numa encosta, abaixo da frente de chamas, onde material rolante incandescente possa originar focos secundários e/ou atingi-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 em combustíveis grossos (pesados) com 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;



Segurança no Combate e Incêndios Florestais

Treze situações de perigo no combate a Incêndios Florestais

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.



Dez normas de segurança no combate a Incêndios Florestais

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.



Segurança no Combate e Incêndios Florestais

Protocolos LACES

LACES é um protocolo de segurança geral para todas as atuações integradas nos trabalhos de combate e como protocolo, devemos segui-lo 100% ao que vem a ser um resumo das 10 normas de segurança.

É necessário estabelecer e controlar cada um dos itens do LACES antes de iniciar qualquer operação para reduzir o nível de riscos.

- **(LOOK OUT) OBSERVADOR:** A análise do incêndio é o básico para poder iniciar qualquer tipo de manobra. Há que considerar que o comportamento do incêndio pode mudar e levar-nos a uma situação de alto nível de perigo e risco para a segurança do pessoal. É necessário, portanto, ter um observador externo fisicamente ao incêndio, que possa ver o comportamento do fogo, a zona de trabalho e os combatentes e viaturas, a zona segura e a rota de fuga;
- **(ANCHOR POINT) ANCORAGEM:** Uma ancoragem é toda infraestrutura natural ou artificial, livre de combustível, onde pode se iniciar um ataque seguro ao fogo, quer dizer, onde se tenha plena convicção de que o fogo não te passará e te rodeará;



Protocolos LACES

- **(COMUNICATION) COMUNICAÇÃO:** É de suma importância manter a comunicação constante entre os elementos de cada equipe seus respectivos comandantes, para transmissão das possíveis mudanças do incêndio, seja nas transmissões de informações meteorológicas, do comportamento do fogo, das táticas e estratégias, velocidade da operação, riscos, chegada de novos recursos etc. Os equipamentos que nos proporciona a comunicação podem quebrar ou acabar a bateria e sendo assim a comunicação falha, portanto devemos antecipar soluções para assegurar de alguma maneira a continuidade da comunicação;
- **(ESCAPE) ROTA DE FUGA:** Vem a ser uma rota previamente estabelecida para chegar a uma zona segura. Esta deve ser familiar para todos os envolvidos na operação. Os requisitos necessários para a rota de fuga serão visibilidade e transitabilidade, proporcionando a minimização do tempo necessário para que se chegue a uma zona de segurança. A quantidade de pessoas envolvida e a magnitude da operação pode fazer com que seja necessário prever várias rotas de fuga;
- **(SAFETY ZONE) ZONA SEGURA:** Por definição é uma zona limpa de combustível com tamanho variável, porém suficientemente grande para que uma viatura e sua equipe se posicione sem nenhum problema, sem necessidade de uso de *Fire Shelter*. Simplificando, se trata de uma zona negra o suficientemente ampla para se evitar o calor radiante e convectivo provocado pelo fogo do incêndio.



FLORESTAL!