

BOAS-VINDAS AOS PARTICIPANTES



Brigadista, seja bem-vindo à capacitação de Brigadistas do Programa de Prevenção de Incêndios da Natureza - PREVINA. Você é uma peça fundamental para a proteção da fauna e da flora paranaense e suas ações são capazes de transformar a realidade.

Por meio deste material você será capacitado com a teoria necessária ao Combate aos Incêndios Florestais e Ambientais e posteriormente será submetido ao treinamento prático para o qual o conteúdo disponibilizado será de fundamental importância na execução da atividade de combatente de incêndios na natureza. Conhecer as técnicas, as táticas, os equipamentos empregados nas ações, bem como identificar os riscos do terreno possibilitarão o desenvolvimento de um trabalho seguro, técnico e com um resultado positivo.

Após a capacitação você estará apto a atuar nas emergências ambientais nas Unidades de Conservação, como voluntário e mediante acionamento dos órgãos responsáveis.

A pergunta de muitos pode estar relacionada ao funcionamento desta capacitação, então vamos explicar como ela será desenvolvida:

A primeira etapa será realizada na modalidade à distância sendo que cada participante deverá realizar o módulo sobre os assuntos determinados e especificados, sendo o conteúdo integrado aos fundamentos das ações que serão desenvolvidas na capacitação prática - segunda etapa. A segunda etapa da capacitação dos voluntários será realizada de maneira presencial, nas unidades do Corpo de Bombeiros especificadas e que estejam inseridas neste projeto.

As práticas de combate deverão ser realizadas em ambientes adequados ao nível de capacitação, buscando terrenos devidamente mapeados, identificados e com características condizentes com a realidade a ser experienciada pelos voluntários em situações reais.

Após a conclusão da capacitação, os certificados da serão fornecidos pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná.



MAPA DA CAPACITAÇÃO

Módulo 1 - Introdução

Módulo 2 - Teoria Básica dos Incêndios

Módulo 3 - Teoria de Propagação do Fogo e dos Incêndios Florestais

Módulo 4 - Prevenção de Incêndio

Módulo 5 - Métodos de Combate

Módulo 6 - Materiais e Equipamentos de Combate aos Incêndios Ambientais

Módulo 7 - Segurança Individual e da Equipe

Este material didático foi elaborado pela equipe da Câmara Técnica de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná.

Paraná, 2021.



INTRODUÇÃO

Neste módulo apresentaremos:

1. Breve histórico dos Incêndios Florestais;
2. O Bioma do Estado do Paraná.

Objetivos:

1. Conhecer os principais e maiores eventos de incêndios florestais no Brasil e no mundo;
2. Apresentar o bioma do Estado do Paraná;

1. BREVE HISTÓRICO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Os incêndios ambientais fazem parte da história da humanidade. No entanto, com os grandes incêndios ambientais ocorridos no cenário brasileiro nos últimos anos, passou-se a direcionar maior atenção para os fatores que envolvem o desencadeamento desse tipo de evento, bem como, para as possibilidades de prevenção e gerenciamento das suas consequências.

O ano de 2020 foi marcado por grandes eventos relacionados à destruição da fauna e flora como resultado de incêndios ambientais que se alastraram rapidamente. A atuação rápida e eficiente das equipes desencadeia a extinção mediante emprego de técnicas e táticas específicas às características do local. Portanto, a capacitação e treinamento dos recursos humanos empregados é essencial ao processo de extinção do fogo.

Nesse sentido, a incidência das alterações do clima sobre o cenário brasileiro traz à tona deficiências de planejamentos que precisam ser geridas, pois também contribuem para o surgimento dos desastres ambientais causados pelo fogo. A preparação de líderes, integrando os mais diversos segmentos da sociedade, torna-se condição imprescindível para a redução dos danos e prejuízos. É nesse contexto que se insere a capacitação das equipes de brigadistas do PREVINA.

1.1 Eventos mais significativos no Brasil e no mundo

Podemos destacar no Paraná um triste evento de grande magnitude, ocorrido em 1963. Trata-se do chamado “Paraná em Flagelo”, em que foram queimados aproximadamente 2.000.000 ha entre plantações, florestas e campos, tendo ainda o trágico saldo de 73 mortes, cerca de 4.000 residências queimadas, desabrigando 5.700 famílias.

Em 2017, Portugal enfrentou também um gravíssimo incêndio florestal, ocorrido no concelho de Pedrógão Grande (distrito de Leiria), onde os números oficiais apontam para 64 mortos (dos quais 30 falecidos no interior de seus automóveis) e ao menos 500 unidades habitacionais, 48 empresas e 372 postos de trabalho.

Na Grécia, podemos observar trágicos eventos de incêndio florestal ocorridos em 2007 e

2018. No mais recente, ao menos 3 frentes de fogo devastaram grande parte da Península Ática, vitimando fatalmente 74 pessoas e ferindo 187.

Recentemente, em solo sul americano e brasileiro, observamos um gigantesco evento de incêndio florestal na bacia amazônica, de modo que o combate contou com recursos humanos do país todo, inclusive de bravos combatentes paranaenses. Houve, inclusive, intervenção do governo federal com mobilização parcial das Forças Armadas para a região. Entre agosto e outubro de 2019 foram registrados mais de 160 mil focos de incêndio nos estados da Amazônia Legal. O destaque foi o estado do Pará, onde verificou-se maior índice de registros, muitos dos quais relacionados às queimadas realizadas por agricultores.

Assim, partindo-se do pressuposto que qualquer destruição causada pelo fogo, sem controle humano e com prejuízos imprevisíveis e consideráveis é considerado incêndio, podemos definir incêndio florestal, conforme previsto em nosso Manual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais c (CBPR, 2010):

[...] um **fogo incontrolado** que se **propaga livremente** e consome **diversos tipos de material combustível** existente em uma floresta. **(grifo nosso)**

Necessário ressaltar que, em que pese a nomenclatura indicar a queima e destruição de florestas, o termo incêndio florestal acaba por ser uma mera generalização, uma vez que se abarcam nesse conceito os danos causados pelo fogo em pradarias, capoeiras, campos, etc.



Fonte: Gazeta do Povo. Foto: Marcelo Andrade/Gazeta do Povo.

Caso você deseje conhecer um pouco sobre o Paraná em Flagelo, poderá clicar no link e acessar as fotos do evento [Paraná em Flagelo](#) no site da Defesa Civil do Paraná.

2. O BIOMA DO ESTADO DO PARANÁ

O Estado do Paraná integra a região Sul e sua extensão territorial é de 19 milhões de hectares. É composto por 399 municípios e sua população totaliza cerca de 11.348.937 habitantes (IBGE, 2018). Originalmente 83% de sua superfície eram cobertos por florestas. Estas florestas pertencem a três tipos principais, cada um com suas peculiaridades estruturais e florísticas: a Floresta Ombrófila Densa (no Litoral e Serra do Mar), a Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucária (no leste e sul da Região Planaltina) e a Floresta Estacional Semi-Decidual (no oeste e norte do Estado). Estes três tipos de Florestas são legalmente reconhecidos, no Brasil, como componentes do Bioma “Mata Atlântica”.

Segundo Maack (1981), a vegetação nos 17% restantes da área do Estado originalmente era composta por formações não-florestais, entre estas estão os campos, encontrados nas regiões de Ponta Grossa e Guarapuava, os cerrados, encontrados em fragmentos como na região de Jaguariaíva, a vegetação pioneira de influência marinha (restingas), flúvio marinha (mangues) e flúvio-lacustre (várzeas), e pela vegetação herbácea do alto das montanhas (campos de altitude e vegetação rupestre).



TEORIA BÁSICA DOS INCÊNDIOS

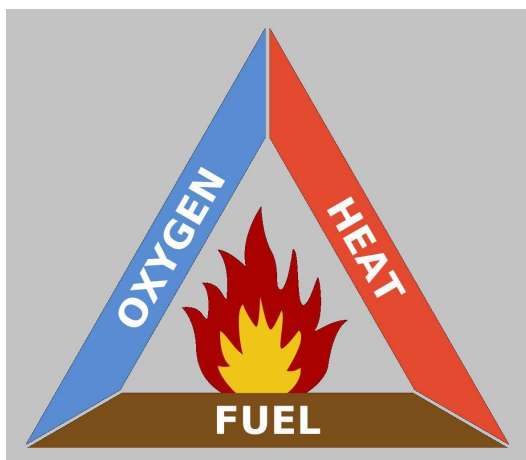
Neste módulo apresentaremos:

1. Teoria Básica do Fogo.

Objetivos:

1. Abordar conceitos básicos relacionados ao tetraedro do fogo;
2. Apresentar as fases da combustão e os elementos decorrentes da combustão.

1. TEORIA BÁSICA DO FOGO



Quando estudamos a **conceituação, caracterização e classificação dos Incêndios** precisamos falar sobre o Tetraedro do Fogo. Dessa forma, em qualquer incêndio é necessário haver **combustível** para queimar, **oxigênio** para manter as chamas, **calor** para iniciar o processo de queima e **reação em cadeia** para manter a combustão. Portanto, se retirarmos qualquer um destes elementos, ou mesmo reduzi-los a certos níveis, o processo da combustão torna-se inviável.

Os combustíveis em sua maioria são compostos orgânicos (moléculas que possuem em sua composição átomos de carbono e hidrogênio) e servem de campo de propagação para o fogo. Os **combustíveis** podem ser sólidos (madeira, papel, algodão), líquidos (álcool, gasolina, óleo diesel) ou gasosos (hidrogênio, butano, acetileno, GLP). Vale destacar que os combustíveis líquidos possuem algumas características diferenciais, pois podem apresentar volatilidade, isto é, liberam vapores inflamáveis em temperatura ambiente (álcool, gasolina, éter). É importante destacar que os combustíveis líquidos e gasosos são raramente encontrados nos incêndios ambientais e florestais, exceto quando atingem depósitos de estocagem destes produtos, mas ambos apresentam um risco elevado aos Brigadistas.

O **comburente** é a substância ou composto químico que ao entrar em contato com o combustível provoca sua oxidação ou a combustão. O oxigênio é o comburente mais habitual, podendo estar na forma gasosa ou líquida, e para que qualquer combustão ocorra é necessária a existência de uma porcentagem mínima de oxigênio. Destacamos que, apesar do oxigênio assumir o papel de comburente mais comum, existem outras substâncias comburentes, tais como o cloro, o bromo e o flúor.

O **calor** está relacionado a uma fonte de ignição, ou seja, algo como uma faísca que fornecerá a energia de ativação, que é a energia mínima necessária para iniciar o processo de queima.

A **reação em cadeia** torna a queima auto-sustentável. O calor das chamas atinge o combustível e este é decomposto em partículas menores (moléculas que foram quebradas formando radicais livres), que se combina com o oxigênio (comburente) e queimam, radiando outra vez calor para o combustível, quebrando mais moléculas, formando um ciclo constante.

Portanto, a **combustão é uma reação química exotérmica** que ocorre entre dois reagentes (combustível e comburente) em que ocorre liberação de energia na forma de calor.

1.1 Fases da Combustão



Pré-aquecimento: o combustível é secado e se destila parcialmente, 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: os gases destilados acendem e queimam, produzindo chamas e altas temperaturas que podem atingir 1.250°C. Nesse estágio, os gases estão queimando, mas o combustível propriamente dito ainda não está incandescente.

Incandescência ou Consumo do Carvão: o combustível (carvão) é consumido, restando apenas as cinzas. O calor gerado é intenso, mas já não existem chamas nem fumaça.

1.2 Elementos Resultantes da Combustão

1.2.1 Fumaça: são partículas do material combustível em suspensão, inflamados ou não (resíduos da combustão) juntamente com outras substâncias que poderão ser: poeiras, cinzas, gases, etc. A cor da fumaça, serve de orientação prática na identificação do material combustível



que está queimando. A descrição do volume, tipo e cor da fumaça, serão uma indicação da grandeza, intensidade do fogo e do material em combustão.

Cor da fumaça	Tipo do Material
Branca	Gramma, ervas
Cinza avermelhada	Arbustos leves
Negra	Arbustos pesados, carvalho e toras
Amarela	Pinho e ervas

Poderemos tratar com três tipos de fumaça: Legítima, Falsa e Ilegítima.

Fumaça Legítima: tem autorização legal ou permissão e está sob controle. Elas podem ter origem em locomotivas, serrarias, ranchos, queima de detritos, operações ou acampamentos, e devem ser frequentemente registradas no mapa do incidente. Essas fumaças tem um padrão definido quanto à hora do dia em que aparecem, volume, cor da fumaça e duração do tempo em que permanecem visíveis.

Fumaça Falsa: passa-se por fumaça sob certas condições de luz ou de tempo atmosférico, tais como despenhadeiros, rochedos distantes, clareiras de mato ou arbustos, pequenas áreas de mata seca, poeira de carros, elementos vivos e colunas de nevoeiro ou nuvens. As fumaças falsas devem ser assinaladas no mapa do incidente. Quando houver dúvidas, assinale-a no mapa do incidente como um “INCÊNDIO”.

Fumaça Ilegítima: quaisquer fumaças não autorizadas por Lei, Permissão ou fogo sem controle. Assinale todas as fumaças ilegítimas como sendo “INCÊNDIO”.

1.2.2 Chama: é a parte visível da combustão. A cor da chama poderá indicar o material em combustão. No combate aos incêndios florestais as equipes de ataque direto e ataque indireto utilizam a base das chamas como uma referência de ataque.

1.2.3 Gases: os gases produzidos pela reação do combustível com comburente, dependem do corpo combustível.

Gás Carbônico (CO₂): resultado da combustão o carbono do combustível combinado com oxigênio na proporção de dois átomos de oxigênio (O₂) para um de carbono (C), apresentando como resultado o gás carbônico (CO₂), que é produto da combustão completa.

Monóxido de Carbono (CO): quando há restrição de O₂ a combustão é realizada com a união de apenas um átomo de oxigênio para um de carbono, formando o monóxido de carbono que é um gás característico das combustões incompletas. É explosivo e altamente tóxico. Quando misturado com ar atmosférico em determinadas proporções (12,5%) forma uma mistura explosiva.





TEORIA DE PROPAGAÇÃO DO FOGO E DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Neste módulo apresentaremos:

1. Métodos de Transmissão de Calor;
2. Classificação e Arranjo dos Incêndios Florestais;
3. Fatores de Propagação dos Incêndios Florestais - Quantidade e Arranjo dos Combustíveis;
4. Fatores de Propagação dos Incêndios Florestais - Triângulo dos Incêndios Florestais.

Objetivos:

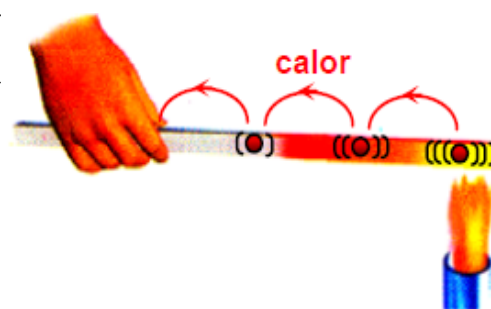
1. Apresentar os métodos de transmissão de calor e seus desdobramentos no combate;
2. Identificar de que forma a classificação e o arranjo dos Incêndios Florestais influenciam na evolução do incêndio;
3. Compreender composição do triângulo dos incêndios florestais nas ações de combate.

1. MÉTODOS DE TRANSMISSÃO DE CALOR

Uma das condições necessárias para a ocorrência e a continuidade da combustão para os combustíveis próximos, a fim de que o incêndio possa avançar ou se propagar é a existência de fonte de calor suficientemente forte. Essa transferência de calor pode ocorrer por **condução, radiação e convecção**.

1.1 Condução: é a transferência do calor por contato direto com a fonte aquecida. Quando uma substância é aquecida ela absorve calor e sua atividade molecular interna aumenta. O aumento da atividade molecular é acompanhado do aumento da temperatura.

A capacidade de conduzir calor varia entre diferentes substâncias. Os materiais combustíveis florestais são maus condutores de calor, daí a pequena importância da condução na propagação dos incêndios florestais.



1.2 Radiação: é a transferência do calor pelo espaço, por meio de ondas ou raios, em todas as direções, à velocidade da luz. Radiação é o único meio de transferência de calor que não requer uma substância intermediária entre a fonte de calor e a substância receptora, podendo processar-se inclusive no vácuo, como por exemplo o aquecimento da terra pelo sol.



1.3 Convecção: é a transferência de calor por meio do movimento circular ascendente de massas de ar aquecidas. O ar aquecido diminui sua densidade, tornando-se mais leve e subindo. Segundo o princípio da convecção, o fogo pode criar condições de turbulência aspirando oxigênio pelas laterais e lançando para cima o ar aquecido. Esse processo é responsável pelo barulho que se ouve em grandes incêndios. A convecção é responsável por cerca de 70% do calor emitido pelas chamas.



Os três métodos de transferência de calor geralmente atuam simultaneamente no incêndio florestal. No entanto, o grau de importância de cada um varia de acordo com a situação. No início de um incêndio, o calor de uma fagulha pode ser transferido para o combustível por qualquer um dos métodos, ou por uma combinação dos mesmos.

Para que haja a propagação do fogo, o calor deve ser transferido para o combustível que ainda não queimou e essa transferência ocorre principalmente por radiação ou convecção. Se não existe vento e o terreno é plano a coluna de convecção é praticamente vertical. Nesse caso a transferência de calor para o combustível à frente do fogo é insignificante e a radiação torna-se o mais importante método de transmissão do calor.

A presença de vento e uma topografia acidentada favorecem o movimento convectivo e então a convecção passa a ser o processo dominante na propagação, principalmente dos grandes incêndios.

1.4 Deslocamento de Corpos Inflamados: o combustível florestal inflamado, fagulhas, quedas de árvores e animais deslocando pela floresta, podem ser lançados à frente da linha de fogo em decorrência da ação do vento. Regiões de extensas florestas, reflorestamentos e campos são mais suscetíveis a tais fenômenos, pois o incêndio quando assume maiores proporções e cria correntes de ar convectivas.

1.5 Correntes ou Descargas Elétricas: ocorrem principalmente devido a incidência de raios, mas devemos considerar as torres de alta tensão, pois o rompimento de cabos energizados ao cair na vegetação podem iniciar incêndios.



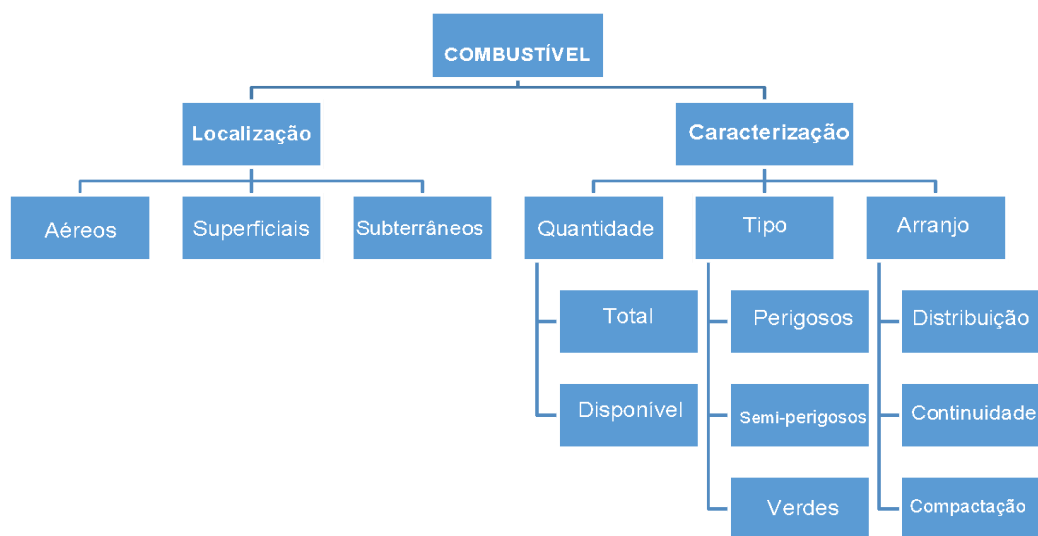
Dica do Quati João: Conhecer e compreender os métodos de transmissão de calor tornarão as suas ações de prevenção e combate muito mais eficientes!

2. CLASSIFICAÇÃO E ARRANJO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

2.1 Combustíveis

Combustível é qualquer material orgânico vivo ou morto, no solo, abaixo do solo ou no ar, capaz de entrar em ignição e queimar. Combustíveis são encontrados em infinita combinação de tipo, quantidade, tamanho, forma, posição e arranjo no ambiente florestal e abrangem desde a grama esparsa e material morto até coníferas de grande densidade, as quais devido a sua composição complexa possuem alto índice de inflamabilidade.

Os combustíveis poderão ser classificados, segundo Soares e Batista (2007), conforme a **localização (subterrâneos, aéreos ou superficial)**, **caracterização pela quantidade (total, disponível)**, **tipo (perigoso, semi-perigoso e verde)** e **arranjo (distribuição, continuidade e compactação)**. De forma resumida, os combustíveis florestais podem ser analisados com base no organograma:



Fonte: Soares, Batista e Nunes (2009)

2.1.1 Combustível Subterrâneo: encontrado abaixo da superfície da terra, como raízes e pedaços de madeira enterrados, comumente caracterizados pela denominação “turfa”.




2.1.2 Combustível Aéreo: todo combustível verde ou morto, localizado no topo das árvores (copa), como grandes árvores, troncos mortos, e grandes arbustos (acima de 1,8 metros).

2.1.3 Combustível Superficial: localizado imediatamente acima do solo (até 1,8 metros), como gramas, húmus, turfa, pedaços de madeiras mortas, pequenos galhos e arbustos.

2.1.4 Combustíveis Perigosos: inclui pequenos galhos, de diâmetro igual ou inferior a 1,0 cm, folhas, líquens, musgos e gramíneas, todos em estado seco. Esses materiais apresentam menor temperatura de ignição, fator que facilita o início do fogo e acelera a propagação, queimando rapidamente, com muito calor e chamas intensas.

2.1.5 Combustíveis Semi-perigosos: compreendem galhos acima de 1,0 cm de diâmetro, troncos caídos, húmus e turfa. São, portanto, materiais lenhosos ou em decomposição e compactados, que por suas características queimam lentamente. Embora tenham ignição mais lenta e difícil, desenvolvem intenso calor e podem manter uma combustão latente, com risco de reiniciar incêndios aparentemente controlados.

2.1.6 Combustíveis Verdes: constituídos pela vegetação viva existente na floresta. Devido ao alto teor de umidade, os combustíveis verdes são muitas vezes considerados não inflamáveis (exceto as coníferas resinosas), no entanto o calor liberado pela combustão dos outros combustíveis pode secar esses materiais tornando-os facilmente inflamáveis. Para maior clareza dos alunos em fase de aprendizagem, apresentaremos o quadro com a classificação dos combustíveis florestais, conforme o tipo da vegetação:

TIPO DOS COMBUSTÍVEIS FLORESTAIS		
		 diâmetro menor que 1,0 cm
Verdes	Semi-perigosos	Perigosos
- em princípio, não inflamáveis	- maior temperatura de ignição	- menor temperatura de ignição
- alto teor de umidade	- menor variação do teor de umidade	- maior variação do teor de umidade
- relação superfície/volume variável	- menor relação superfície/volume	- maior relação superfície/volume
	- combustão latente	- combustão imediata
	- manutenção do fogo	- início do fogo
- Vegetação viva	- Galhos, troncos caídos, tocos, húmus e turfa	- Galhos secos, folhas, líquens, musgos e gramíneas

Quadro – Classificação dos combustíveis florestais conforme o tipo.

AUTOR: Cap. QOBM Alexandre Mançano Cavalca

autorais. Nenhuma parte deste material pode ser reproduzida ou utilizada, seja por meios eletrônicos ou mecânicos, inclusive fotocópias ou gravações, ou, por sistemas de armazenagem e recuperação de dados – sem o consentimento por escrito do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná.

3.0 FATORES DE PROPAGAÇÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS – QUANTIDADE E ARRANJO DOS COMBUSTÍVEIS

3.1 Umidade do Combustível

Equivale à porcentagem de água contida no combustível em relação ao peso seco. Em uma floresta com material combustível seco em decorrência da estiagem, o fogo tem uma tendência a se propagar mais rapidamente. Assim, as florestas onde os combustíveis possuem alta umidade ou por estarem verdes tendem a apresentar dificuldade na queima.



Dica do Quati João: Quando o teor da umidade no combustível é grande a ignição é dificultada e as chamas são pobres, mas se o teor de umidade é baixo, a ignição ocorre com facilidade, sendo a propagação e a queima rápidas!

3.2 Arranjo Vertical do Combustível

Relação entre o tamanho relativo do combustível e sua continuidade vertical. Em reflorestamentos é prática comum a desrama das espécies à medida que vão crescendo com a finalidade de causar a quebra do arranjo vertical, bem como evitar que folhas ou acículas em queda se depositem nos galhos mais próximos ao solo e funcionem como escada para a propagação dos incêndios.

3.3 Quantidade/Carga do Combustível

No ambiente florestal a carga do material combustível é dada como o peso do material seco dividido pela área em que este se encontra. Usualmente é expressa em toneladas por acre (t/a) e varia de acordo com o tipo de vegetação.

3.4 Compactação do Combustível

Definida como o espaço existente entre as partículas do material, referindo-se à quantidade de combustível por unidade de volume, influenciando diretamente a circulação de ar existente (SOARES, 1985). Assim, quanto maior a circulação de ar, maior será a quantidade de oxigênio fornecido ao processo de combustão, resultando numa produção maior de calor e

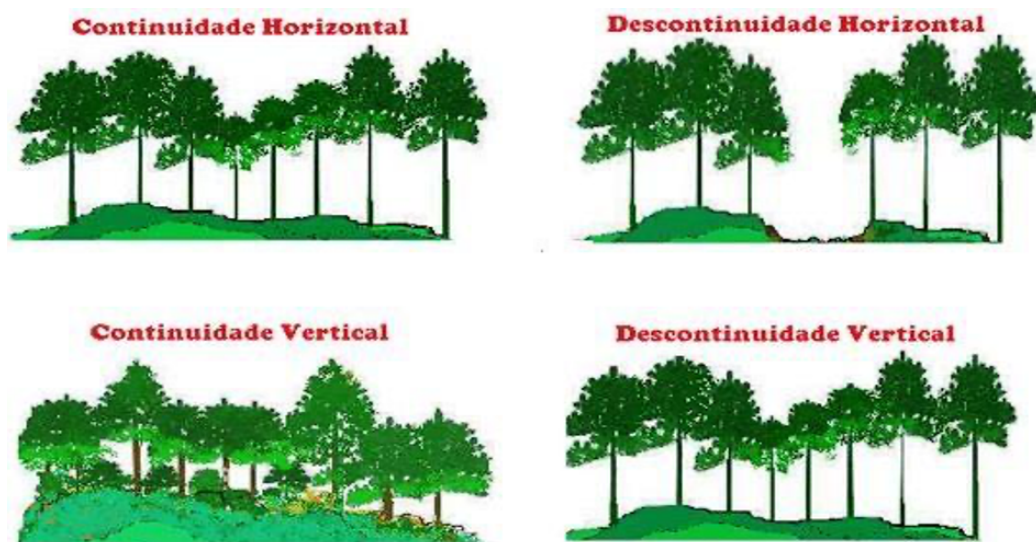
aumento da velocidade de propagação do fogo sobre a superfície (SOARES, BATISTA e NUNES, 2009).

3.5 Tamanho e Forma do Combustível

O tamanho e a forma do material combustível afetam a razão área de superfície – volume dos combustíveis. Combustíveis florestais com diâmetros pequenos (gramíneas, folhas e galhos secos) têm maior superfície de contato com o oxigênio atmosférico, maior facilidade de ignição e manutenção do fogo, requerendo menor calor para alcançar o ponto de combustão, quando em comparação com combustíveis que apresentam grandes diâmetros (árvores de grande porte).

3.6 Continuidade do Combustível

Refere-se à distribuição horizontal do combustível em uma determinada área. Afeta diretamente à propagação, pois em locais onde há combustível contínuo, sem barreiras naturais ou criadas, haverá um caminho para o fogo percorrer, tanto nos combustíveis superficiais quanto nos aéreos.



3.7 Propriedades Químicas do Combustível

Referem-se à presença de substâncias voláteis (óleos, resinas, ceras, breu) que podem alterar a taxa de propagação do fogo. Por exemplo, em áreas de plantio de coníferas o fogo tende a se propagar mais intensamente do que na área de Eucalyptus.

3.8 Fatores Climáticos

3.8.1 Velocidade e direção do vento: o vento é o mais variável, crítico e imprevisível fator de alteração do comportamento do fogo. O vento afeta a intensidade, direção e propagação do fogo, pré-aquece combustíveis por radiação e convecção, fornece suprimento de oxigênio à propagação, favorece a troca rápida de umidade entre o ar e os combustíveis, tornando-os mais secos, carrega partículas de combustível e as lança à frente da linha de fogo, em áreas ainda não queimadas.

3.8.2 Umidade Relativa do Ar: a umidade do material combustível varia de acordo com a umidade relativa do ar, no caso da inexistência de precipitações.

3.8.3 Precipitação: a ocorrência de chuvas é o principal fator de extinção de um incêndio florestal. Longos períodos de estiagem afetam o potencial de propagação do incêndio, pois aumentam a probabilidade de ignição e propagação.

3.8.4 Temperatura do Ar: atua em conjunto com praticamente todos os fatores de propagação dos incêndios florestais. O combustível florestal depende da temperatura do ar para entrar em ignição. O início da combustão depende do teor de umidade do combustível, ou seja, da quantidade de calor necessária para vaporizar a água antes da ignição iniciar. A temperatura máxima que o combustível pode atingir apenas pela radiação solar é aproximadamente 75°C, o que não é suficiente para provocar a ignição. A taxa de propagação do fogo aumenta consideravelmente com o aumento da temperatura do ar e do combustível.

3.8.5 Estabilidade Atmosférica: refere-se aos movimentos constantes do ar na atmosfera e que podem alterar as condições do comportamento do fogo. O ar na atmosfera pode estar estável,

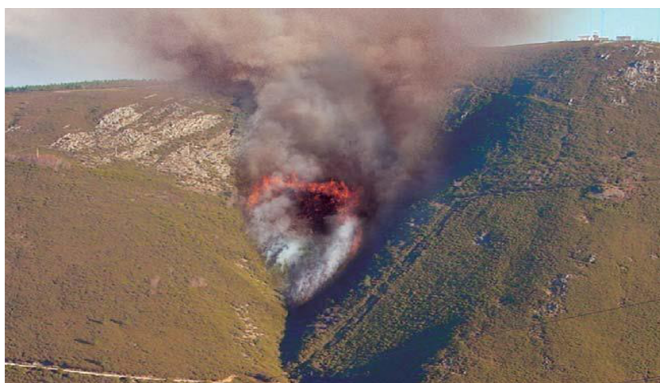
neutro ou instável, dependendo da temperatura em que se encontra. O movimento do ar varia de acordo com a temperatura, umidade, pressão e outras propriedades.

3.8.6 Relevo: a topografia do terreno afeta os processos normais de transmissão de calor e influência nas modificações do clima local, tipo de vegetação e combustível. Pode-se dizer que resulta em micro climas com condições de umidade localizadas e específicas.

3.8.7 Inclinação: os incêndios tendem a se propagar mais rapidamente em montanhas e vales acima (aclives) e mais lentamente nos declives.



3.8.8 Efeito Chaminé: ocorre em locais onde a topografia do terreno apresenta linhas d'água (encontro de duas encostas ou vales apertados e com declive acentuado). Nesses locais a vegetação é mais densa e, geralmente, o efeito de progressão ascendente do incêndio é reforçado. Trata-se, de uma



configuração topográfica muito perigosa, pois propicia condições extremas de propagação dos incêndios florestais, comumente chamada de **efeito de chaminé**. Quanto maior a inclinação, maior a velocidade de propagação do incêndio. O efeito de chaminé agrava-se em vales mais apertados (vales em garganta) com acentuada inclinação (CASTRO *et al*, 2003).

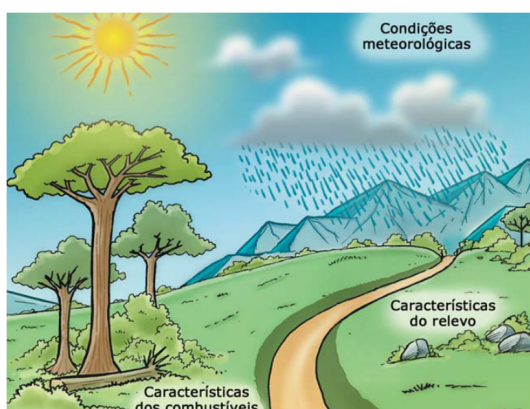
3.8.9 Exposição: refere-se à incidência direta dos raios solares no terreno.



Dica do Quati João: o fogo em aclave apresenta um risco imenso às equipes, pois sua propagação é muito rápida!

4. FATORES DE PROPAGAÇÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS – TRIÂNGULO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Os fatores que influenciam no comportamento do fogo, durante os Incêndios Florestais, estão relacionados às condições climáticas, meteorológicas e características dos combustíveis. A combinação destes fatores poderá potencializar ou minimizar o avanço da frente de fogo. A análise do triângulo dos Incêndios Florestais permite traçar as estratégias de combate, bem como a utilização adequada dos recursos disponíveis.



4.1 Propagação pelo vento

A visualização da coluna de fumaça permitirá identificar a direção do vento, identificar as partes do incêndio (cabeça, retaguarda e flancos). A propagação ocorre de forma elíptica, sendo que a intensidade e o sentido de propagação estão diretamente relacionados com a velocidade e direção do vento. Conforme a direção do vento poderão ocorrer focos secundários à frente de fogo, enquanto a retaguarda e os flancos podem ser dominados com relativa facilidade.

Portanto, analisando todos os fatores que são influenciados pela ação do vento é possível prever a propagação da frente de fogo, conforme apresentado nas ilustrações abaixo:



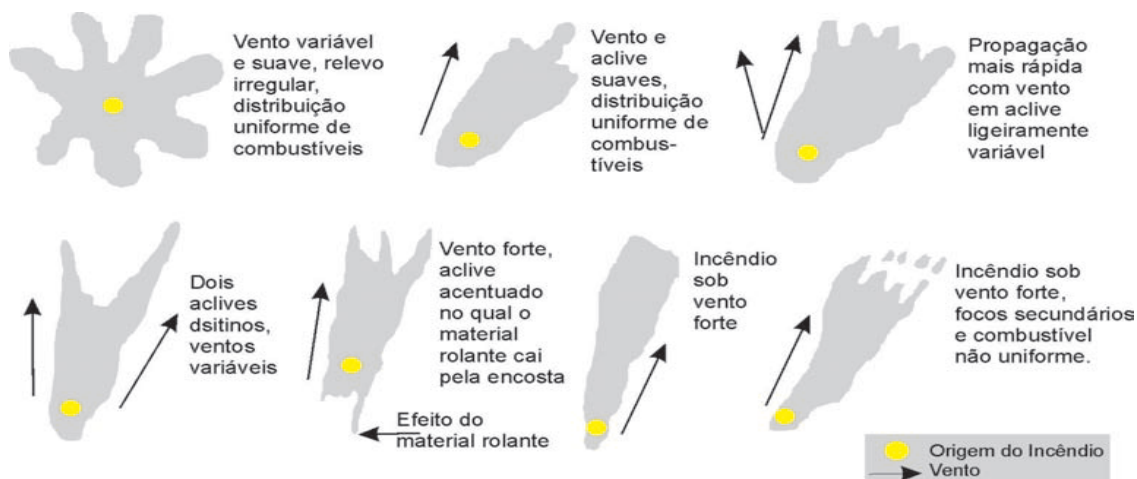
Padrão de propagação – formas irregulares.

4.2 Propagação pelas Correntes de Convecção

Neste tipo de propagação, observam-se colunas de fumaça ascendentes. Você deve estar muito atento pois não é possível determinar onde ficam a cabeça, os flancos, e retaguarda do fogo, nem identificar a direção de propagação. **A propagação por corrente de convecção ocasiona um incêndio intenso, com velocidade e direção de propagação atípicas, podendo haver fogo em propagação encosta abaixo e sem a ajuda do vento.**

Não há, normalmente, projeção de materiais e partículas incandescentes a grande distância, mas pode haver queda de partículas incandescentes na área de influência da coluna de

fumaça, mas a direção é aleatória. Portanto, a dificuldade de dominar e extinguir o incêndio será muito grande.



Modelos geométricos de propagação dos incêndios florestais

5. PARTES DE UM INCÊNDIO FLORESTAL

Compreender e identificar as partes dos incêndios florestais são pontos fundamentais aos que participam das ações de combate, pois facilitam a comunicação, distribuição dos envolvidos no terreno, além da eficiência no combate.



5.1 Frente principal ou cabeça: zona onde o incêndio se propaga com maior intensidade;

5.2 Retaguarda ou cauda: zona oposta à frente, onde o incêndio assume menor intensidade, ainda que possa também progredir nessa direção;

5.3 Flanco: parte lateral entre a frente e a retaguarda, sendo dividido em direito e esquerdo;

5.4 Dedo: saliência no flanco, onde o incêndio se propaga com maior velocidade;

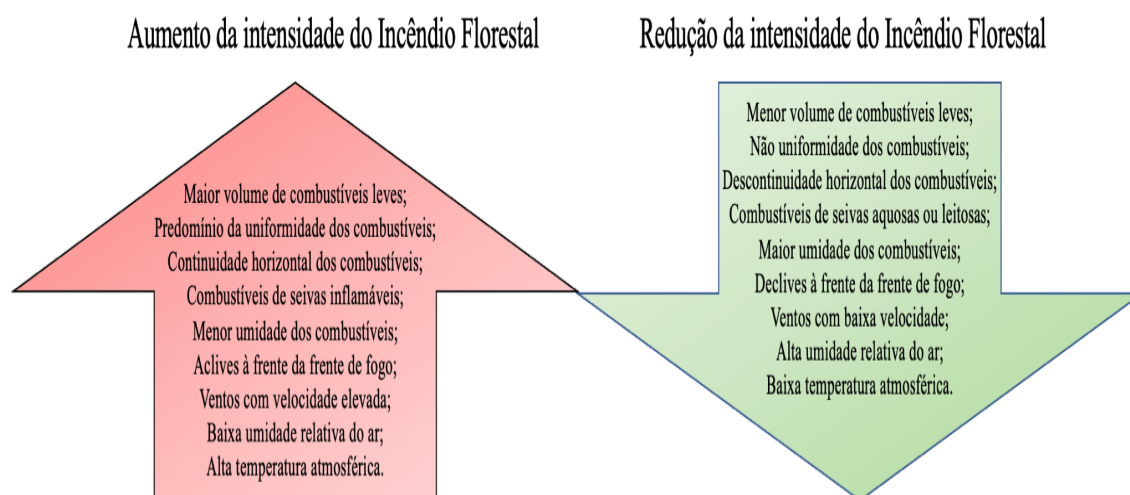
5.5 Ilha: área situada no interior do perímetro do incêndio que não foi queimada;

5.6 Foco secundário: ponto exterior, separado do perímetro do incêndio principal, onde se verifica a ignição de um novo foco de incêndio;

5.7 Bolsa: zona compreendida entre o flanco e o dedo.



Dica do Quati João: Esteja atento aos fatores que influenciam na intensidade do Incêndio Florestal!



Elaborado por Cap. QOBM Franciane (CBMPR).



PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS

Neste módulo abordaremos:

1. A prevenção dos Incêndios Florestais;
2. Principais causas dos Incêndios Florestais;
3. Legislação vigente relacionada a prevenção dos Incêndios Florestais;
4. Técnicas Preventivas.

Objetivos:

1. Compreender o que é prevenção dos Incêndios Florestais e sua importância;
2. Compreender as principais causas dos Incêndios Florestais;
3. Saber as 3 formas de prevenção a Incêndios Florestais;
4. Entender a importância da educação ambiental na prevenção contra incêndios florestais;
5. Conhecer a legislação que trata das penalidades contra as ações humanas relacionadas ao fogo e aos incêndios florestais;
6. Conhecer as Técnicas Preventivas referentes ao manejo do material combustível.

1.0 A PREVENÇÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

O combatente florestal deve ter em mente que a prevenção é sempre a melhor opção no trato com os incêndios florestais, pois uma prevenção bem feita pode evitar não apenas o dano ambiental como também o emprego de grandes esforços no combate, o que muitas vezes gera prejuízos econômicos em grande escala, danos físicos ao homem e ao bioma local.

A prevenção de incêndios tem a missão de diminuir ou eliminar as chances de um incêndio florestal começar e, caso não seja possível, limitar ao máximo sua propagação, diminuindo assim os danos ambientais, financeiros e sociais.

2.0 PRINCIPAIS CAUSAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

Para que a Prevenção a Incêndios Florestais ocorra de maneira eficaz, torna-se importante o conhecimento das PRINCIPAIS CAUSAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS.

Com o objetivo de padronizar e analisar as causas dos incêndios florestais, Tetto, Batista e Soares (2011), a Organização Mundial das Nações para agricultura e alimentação (FAO), recomendam a utilização de oito categorias:

1. Raios;
2. Incendiários;
3. Queimas para limpeza;
4. Fumantes;
5. Operações florestais;
6. Fogos de recreação;
7. Estradas de ferro;
8. E diversos.

Os estudos realizados por Soares, Batista e Nunes (2009) indicam as causas prováveis de incêndios ocorridos entre 1983 e 2002, em relação ao número de incêndios e em relação com a área queimada, tornando-se claro que grande parte dos incêndios, **tem origem antrópica (causas humanas)** intencional e não intencional (incendiários e queimas de limpeza) contabilizando mais de 80% dos casos.



Dica do Quati João: 80% dos Incêndios Florestais são provocados pelo homem (RAMOS,1995).



Conhecendo as causas dos incêndios florestais, torna-se possível propor ações específicas para dominar suas causas (MUÑOZ, 2009, p. 345). A prevenção será eficaz se forem tomadas medidas para evitar que o homem provoque os incêndios florestais, assim haverá redução a níveis muito inferiores e menos prejudiciais ao meio ambiente e ao ser humano.

3.0 FORMAS DE PREVENÇÃO NO BRASIL

São formas de PREVENÇÃO, segundo Tetto, Batista e Soares (2011, p. 31):

- 1- Educação da População;
- 2- Legislação Ambiental consolidada e medidas punitivas (fiscalização);
- 3- Manejo do Combustível Florestal - Eliminação ou redução de fontes de propagação do fogo.

3.1 Educação da População

Uma das formas de Prevenção aos Incêndios Florestais é a Educação Ambiental, que desde 1999 tem se solidificado por meio da **Política Nacional de Educação Ambiental** (Lei nº 9795/1999). De acordo com esta lei a educação ambiental é definida como:

Art. 1º (...) os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (...).

A Política Nacional de Educação Ambiental indica que a educação ambiental deve acontecer no âmbito formal e não formal:

Educação Formal: entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das **instituições de ensino públicas e privadas**.

Educação Não Formal: entende-se por educação ambiental não-formal as **ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade** sobre as **questões ambientais** e à sua **organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente**.

O poder público deverá incentivar a educação ambiental pela difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente.

Os programas educativos ou de sensibilização devem ter uma linguagem **adequada ao público alvo**, seguindo algumas estratégias, conforme afirmam Tetto, Batista e Soares (2011, p. 31):

- Devem ser **dirigidos a públicos e comunidades específicas**;
- Devem ser **sensíveis à cultura da sociedade** inclusive em relação ao **uso tradicional do fogo**;
- Devem ser **desenvolvidos** cooperativamente por **técnicos em incêndios florestais e especialistas em educação**;
- Devem **estimular as instituições de ensino a desenvolverem programas de manejo do fogo** apropriados às comunidades.



Programa Mata Viva – Defesa Civil – Paraná.



Provocar incêndios florestais é crime previsto na Lei de Crimes Ambientais, com pena de multa e prisão

Prevenir é melhor do que apagar!

Para mais informações, conheça a legislação vigente:
- Lei Estadual 10.547/2000
- Decreto Estadual 56.571/2010
- Resolução SMA 23/2011
(Disponível em www.ambiente.sp.gov.br/cortafogo)



Ao avistar fumaça ou focos de incêndio, contate imediatamente o Corpo de Bombeiros:

LIGUE 193

Você pode ajudar a salvar vidas!

TELEFONES ÚTEIS
 Disque Ambiente - Denúncias: 0800 113 560
 Polícia Militar Ambiental: 0800 0555 190

cortafogo@ambiente.sp.gov.br
www.ambiente.sp.gov.br/cortafogo

OPERAÇÃO CORTA FOGO
 Campo sem fogo. Campo com vida.



Operação Corta Fogo – SP (2016).



Fonte: São Paulo (2016).



Labareda – Mascote IBAMA.



Quati João - Mascote Paraná.



Dica do Quati João: A prevenção é a melhor forma de impedir que incêndios florestais sejam iniciados.

A exemplo de organização de GCIF's, podemos citar o **projeto piloto** do 6º Grupamento de Bombeiros (GB) – São José do Pinhais/PR, durante o ano de 2018, chamado de **Operação QUATI JOÃO**. A Operação teve duração aproximada de seis meses e possui fases distintas: Preparação, Planejamento e Operacionalização da Operação.

Dessa forma, serão apresentadas ações de cada uma das fases da **Operação Quati João**, salientando que elas podem ser adaptadas à realidade de cada GB/SGBI:



Fase I – Instrução, Prevenção e Preparação: fase de **capacitação**, ações preventivas, tais como campanhas educativas palestras para a comunidade e **preparação** por meio da disponibilização dos recursos, compreendendo as ações abaixo:

a) Instruções para as equipes bombeiro militar que irão compor as GCIF's;

- b) Instrução para voluntários e brigadistas que poderão auxiliar os bombeiros militares nas ações de combate aos incêndios nos períodos críticos;
- c) Preparação de materiais e viaturas que serão utilizadas nos períodos críticos, montagem de *Kit* de C.I.F.;
- d) Atualização dos planos de chamada e simulados de acionamento dos bombeiros militares, brigadistas e voluntários.

Fase II – Combate Inicial: fase de combate aos primeiros focos de incêndios de maior intensidade, com o início do período de estiagem na região de atuação, compreendendo as ações abaixo:

- a) Primeiras ações de combate aos poucos focos de incêndios, com acionamento via Central de Operações Bombeiro Militar - COBOM e uso apenas do efetivo de serviço diário e das viaturas do tipo Auto Bomba Tanque Resgate – ABTR e similares;
- b) Continuidade da instrução para as equipes que irão compor as GCIF's;
- c) Continuidade da instrução para voluntários e brigadistas que poderão auxiliar os bombeiros militares nas ações de combate a incêndios nos períodos críticos;
- d) Continuidade de ações preventivas e de preparação descritas na Fase I.

Fase III – Combate Intermediário: fase com elevação de ocorrências de incêndios florestais e ambientais juntamente com a intensificação do período de estiagem, compreendendo as ações abaixo:

- a) Combate intermediário, com acionamento das GCIF's para apoiar as guarnições de serviço diário;
- b) Início das escalas das GCIF's por integrantes das seções administrativas dos SGB's e Estado-Maior durante o horário do expediente, com início às 13h e término às 18h;
- c) Início da escala de Oficial de Combate Florestal, acumulando com a função de Oficial de Socorro (24 horas);
- d) Início da escala de sobreaviso de Oficial de Combate Florestal (com início às 13h e término às 18h), a qual será operacionalizada somente na Fase IV;
- e) Início da escala de sobreaviso de Supervisor de Combate Florestal, sendo exercida pelos Oficiais Superiores e Intermediários com especialização em C.I.F.;

- f) A B/4 deverá deixar os materiais e toda a logística necessária em condições de Pronto Emprego, tais como: placas de incêndios florestais, caminhão para transporte de tropa, viaturas para combate, EPI's, materiais para acampamentos e outros, devidamente acondicionados em veículos ou *Kits* específicos, vistoriados, lacrados e mantidos;
- g) Lançamento oficial da Operação QUATI JOÃO, conforme planejamento da B/3.

Fase IV – Combate Avançado

Fase crítica da operação coincide com o auge do período de estiagem, compreendendo as ações abaixo:

- a) As GCIF's permanecerão de prontidão na sede a partir das 8h, equipadas e em condições de Pronto Emprego, até às 18h, devendo ser empregadas com exclusividade para os atendimentos de ocorrências de combate a incêndios florestais e ambientais;
- b) Início da escala semanal de Supervisor de Combate Florestal, sendo exercida pelos Oficiais Superiores e Intermediários, com especialização em C.I.F., com exceção do Comandante da OBM;
- c) Início da escala de serviço diário de Oficial de Combate Florestal, acumulando com a Chefia do Sistema de Comando de Incidentes – S.C.I., permanecendo em prontidão na sede da Unidade, com início às 08h e término às 18h, devendo ser empregado com exclusividade para os atendimentos de ocorrências de combate a incêndios florestais e ambientais.

Fase V – Combate Reduzido

Fase de transição entre o período de estiagem e chuvoso, compreendendo as ações abaixo:

- a) Início da desmobilização dos recursos empregados, porém permanecendo em condições de uso;
- b) Combate reduzido com acionamento via COBOM e uso apenas do efetivo de serviço diário e das viaturas ABTR's;
- c) Reuniões com órgãos participantes para melhorar as ações para o ano seguinte e apresentação do relatório final sob a coordenação da B/3 e B/8 da Unidade.

As datas de início e término de cada fase, bem como os recursos empregados, poderão ser modificadas conforme as condições meteorológicas na área da OBM, cabendo ao Chefe da B/3 administrar tal situação.

3.2 Legislação Ambiental Consolidada e Medidas Punitivas

Outra linha de atuação na Prevenção aos Incêndios Florestais é uma legislação consolidada que inibirá o uso do fogo de maneira imprudente, podendo desencadear um Incêndio Florestal. Assim, desde a Constituição Federal em 1988 a legislação relacionada à preservação do meio ambiente vem sendo aprimorada. De acordo com a Constituição Federal de 1988:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Em 2012, a fim de proteger o meio ambiente, foi estabelecido o Código Florestal por meio da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que preconiza:

Art. 1º- A. (...) estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

De acordo com o Código Florestal a Prevenção, Combate e controle do fogo são consideradas atividades de interesse social:

Art. 3º (...)

IX - interesse social:

a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas.

O uso do fogo é permitido em algumas atividades, dentre elas: Práticas de Prevenção e Combate a Incêndios:

Art. 38. É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações:

I - em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o **emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais**, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente do Sisnama, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle;

II - **emprego da queima controlada em Unidades de Conservação**, em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da Unidade de Conservação, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;

III - **atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, mediante prévia aprovação do órgão ambiental competente do Sisnama.**

(...)

§ 2º **Excetua-se da proibição constante no caput as PRÁTICAS DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS e as de agricultura de subsistência exercidas pelas populações tradicionais e indígenas.**

Penalidades relacionadas aos Incêndios Florestais: causar incêndio é crime sob pena de reclusão, de acordo com o Código Penal Brasileiro: Art. 250: **Causar incêndio**, expondo a perigo a vida, a integridade física ou ao patrimônio de outrem. Pena: reclusão de três a seis anos, e multa.

a) Lei 9.605/98: Lei dos Crimes Ambientais:

Art. 41: **Provocar incêndio em mata ou floresta:** Pena: reclusão de dois a quatro anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime é culposo, a pena é de detenção de seis meses a um ano, e multa.

Art. 42: Fabricar, vender, transportar ou soltar **balões** que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:

Pena: detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

b) Decreto 6.514/08: Regulamenta as infrações e sanções ambientais administrativas ao meio ambiente:

Art. 58. Fazer **uso de fogo** em áreas agropastoris **sem autorização do órgão competente** ou em desacordo com a obtida: Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais), por hectare ou fração.

Art. 59. Fabricar, vender, transportar ou soltar **balões** que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano: Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais), por unidade.

A aplicação da legislação, principalmente nos casos de processo judicial, nem sempre é fácil (SOARES e BATISTA, 2007, p. 171):

1) Descobrir a causa do incêndio;

- 2) Estabelecer a identidade da pessoa responsável pelo fogo;
- 3) Provar legalmente o envolvimento da pessoa no incêndio.

4.0 A PREVENÇÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

A redução de risco da propagação dos incêndios que não puderam ser evitados é outra importante parte da prevenção de incêndios florestais. Mesmo os mais eficientes programas de prevenção não conseguem evitar totalmente o início dos incêndios em áreas florestais.

Dessa forma, é essencial estabelecer sistemas de controle que evitem ou dificultem a propagação de incêndios - Manejo do Combustível Florestal, segundo Soares e Batista (2007): Quantidade, Arranjo, Continuidade e Tipo do Material Combustível.

Técnicas Preventivas, conforme apresentado por Soares e Batista (2007): Construção e manutenção de aceiros; Redução do material combustível; Construção de açudes e Silvicultura preventiva.

4.1 Construção e manutenção de aceiros:

Os aceiros são faixas livres de vegetação ou com solo mineral exposto, distribuídos através de área florestal conforme necessidade de proteção. O aceiro deverá ter largura mínima de 5m, podendo chegar a 50m. Podem ser barreiras naturais - estradas, cursos d'água ou construções específicas – as quais servirão para impedir e dificultar a propagação dos incêndios. Podem não evitar a propagação do fogo, mas são úteis como meios de acesso e pontos de apoio para ações de combate.

Como exemplos de aceiros, e em caráter ilustrativo, apresentaremos os registros realizados durante a prática de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais no Parque Estadual de Vila Velha, PR.



Fonte: Maj. QOBM Lorenzetto (CBMPR).



Fonte: Cap. QOBM Marco Antônio(CBMPR).

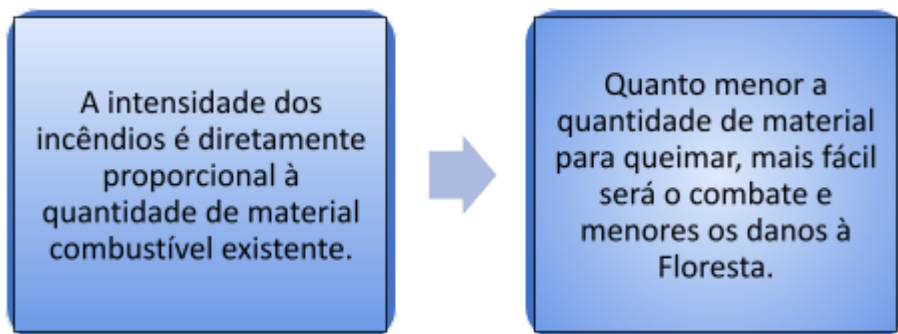
4.2 Redução do Material

É considerada a técnica preventiva mais eficiente para evitar a propagação dos incêndios, porém é a técnica mais difícil em decorrência dos materiais existentes na floresta serem potencialmente combustíveis. Dentre os métodos de redução de material combustível, podemos indicar os métodos químicos, mecânicos ou por queima controlada.



Fonte: terra brasilis.

A Queima Controlada ou Prescrita é o método mais **ECONÔMICO** e **EFICIENTE**, porém mais **ARRISCADO**.



Fonte: Soares e Batista (2007).

Existem diversos materiais orientativos para a utilização da queima controlada ou prescrita de maneira segura.

QUEIMADA EXTENSIVA EM SEGURANÇA INFORME-SE 808 200 520

QUEIMA DE AMONTOADOS EM SEGURANÇA INFORME-SE 808 200 520

QUANDO FAZER

COMO FAZER

COMO APAGAR

Fonte: Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas – ICNF (2018).

4.3 Construção de açudes

São vários os benefícios que um conjunto de pequenos açudes, formados por meio de pequenas barragens de terra ao longo de pequenos cursos d'água, podem trazer a uma



propriedade florestal. Como exemplo apresentaremos a imagem de açude existente no Parque Estadual de Vila Velha, PR.

Fonte: Maj. QOBM Lorenzetto (CBMPR).

4.4 Silvicultura Preventiva

Segundo Soares e Batista (2007) a Silvicultura Preventiva será considerada como o manejo das plantações florestais ou florestas naturais, modificando a estrutura do material disponível a fim de ampliar a proteção contra incêndios. Possui como consequência o aumento de produção e melhoria da qualidade do meio ambiente (HALTENHOFF, 1998).



Fonte: Batista e Soares (2013).

As técnicas de Silvicultura Preventiva atuarão mediante:

1. Operações de Manejo (eliminação de árvores dominadas ou mortas);
2. Ações de Ruptura de continuidade interna nas massas florestais (aceiros);
3. Diversificação de espécies (cortes seletivos, retirando espécies mais inflamáveis);
4. Poda de árvores e vegetação em áreas mais secas;
5. Redução do material combustível depositado nos pisos das áreas florestais.



MÉTODOS DE COMBATE

Nesse módulo abordaremos:

1. Definição de técnica e tática;
2. Fases de atendimento nas operações de combate a incêndios florestais;
3. Segurança no combate a incêndios florestais;
4. Técnicas de ataque direto, indireto e paralelo/intermediário;
5. Construção de linhas de defesa;
6. Táticas aplicadas ao combate a incêndios florestais.

Objetivos:

1. Definir as principais diferenças conceituais entre a técnica e a tática;
2. Apresentar e descrever as fases de atendimento das ocorrências de incêndios florestais;
3. Apresentar ações de segurança para os combatentes florestais;
4. Demonstrar as principais técnicas e táticas aplicadas ao combate aos incêndios florestais.

1.0 TÉCNICAS E TÁTICAS DE COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Antes de iniciarmos nosso estudo a respeito das técnicas e das táticas de combate aos incêndios ambientais faz-se fundamental sua diferenciação:

1.1 Técnica: consiste na correta utilização das ferramentas e recursos disponíveis tanto na prevenção quanto no combate aos incêndios florestais, trata-se portanto, da correta utilização dos abafadores, equipamentos de corte, de sapa e etc. A técnica é aplicada de maneira individual por cada combatente, tanto no combate direto ou indireto. O uso adequado garante uma vida útil prolongada e evita os acidentes de trabalho.

1.2 Tática: estratégia utilizada para gerenciar uma ocorrência, visando garantir a otimização dos recursos disponíveis frente ao incidente. A tática consiste em uma ferramenta estratégica de extrema importância, pois visa o emprego dos recursos da melhor forma possível frente a análise dos fatores encontrados em cada cenário. Via de regra, não é uma ferramenta rígida, pois visa ser suficientemente flexível para se adaptar às demandas encontradas.

2.0 FASES DE ATENDIMENTO NAS OPERAÇÕES DE COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS.

A operação de combate envolve oito fases distintas:

1. Detecção.
2. Comunicação.
3. Mobilização.
4. Chegada no local.
5. Estudo da situação.
6. Combate ao incêndio.
7. Rescaldo.
8. Desmobilização/regresso.

2.1 Detecção: Tempo decorrido entre a ignição ou início do fogo e o momento em que ele é visualizado por alguém. Quanto menor a intensidade do incêndio, mais fácil será o combate. Por isto, a capacidade de detectar rapidamente os focos de incêndio é um dos principais objetivos dos

serviços de prevenção e combate aos incêndios florestais.

Algumas empresas reflorestadoras, utilizam-se de torres de observação para realizar o monitoramento das áreas a uma altura cujo campo de visão permita uma análise 360°, o que garante que qualquer fumaça seja observada a longas distâncias.



Fonte: Cel. RR Barros (CBMPR).

2.2 Comunicação: tempo compreendido entre a detecção do fogo e o recebimento da informação pela Central de Operações do Corpo de Bombeiros. Um sistema de comunicação eficiente definirá o sucesso no combate a um incêndio florestal.

Além das linhas de emergência (193), é importante que a central seja provida de um sistema de comunicação que permita o acesso ao maior número possível de frequências a outros órgãos de apoio, tais como batalhões ambientais, órgãos ambientais municipais, estaduais, federais, e concessionárias de serviços em estradas. Deve-se sempre prever a comunicação entre todas as equipes de combate e a Central de Operações ou o Posto de Comando do Incidente. O levantamento prévio de informações pode determinar uma mobilização eficiente frente à proporção do incêndio, permitindo assim a previsibilidade de recursos que deverão ser empregados e gravidade da situação. No mesmo sentido, uma comunicação clara entre a equipe, pode garantir a segurança de todos e o sucesso da operação, no cumprimento da estratégia empregada.



Dica do Quati João: Quanto mais claras forem as ordens, mais eficiente será o trabalho das equipes!

2.3 Mobilização: após a detecção, comunicação e localização do incêndio é necessário que a equipe responsável pelo combate seja rapidamente mobilizada para se dirigir ao local do fogo.

Em períodos críticos à eclosão dos incêndios florestais, é importante que sejam mantidas guarnições em prontidão para uma eventual e rápida resposta. O treinamento dessas equipes de combate, principalmente a de primeira resposta, é fundamental para se conseguir um rápido controle do incêndio.

No momento da mobilização o chefe da equipe deve definir claramente as atribuições e responsabilidades de todo o efetivo empregado, no entanto, o mais indicado é que as atribuições já tenham sido definidas previamente.

Visando garantir uma condição de rápida resposta, em locais de difícil acesso e grande probabilidade de eclosão de incêndios é importante que seja realizada a manutenção de estradas e aceiros, o que além de facilitar o acesso diminui a capacidade de propagação dos incêndios. Sempre que possível é interessante a descentralização das equipes de combate, de modo que se possa sempre mobilizar a que está mais próxima do local do incêndio. O tempo de deslocamento e acesso pode ser um dos pontos mais críticos da ocorrência. Um deslocamento demorado e dificultoso pode causar não apenas o desgaste antecipado da equipe como também pode favorecer ao desenvolvimento do fogo, o que dificulta ainda mais o controle.

2.4 Chegada no Local: tempo compreendido entre a saída do pessoal de combate e a chegada da primeira equipe ao incêndio. A primeira equipe de resposta deverá informar imediatamente a Central de Operações sobre chegada ao local, bem como da situação inicialmente constatada na área. As viaturas devem ser posicionadas longe das áreas de risco e de modo que permitam um abandono rápido do local.

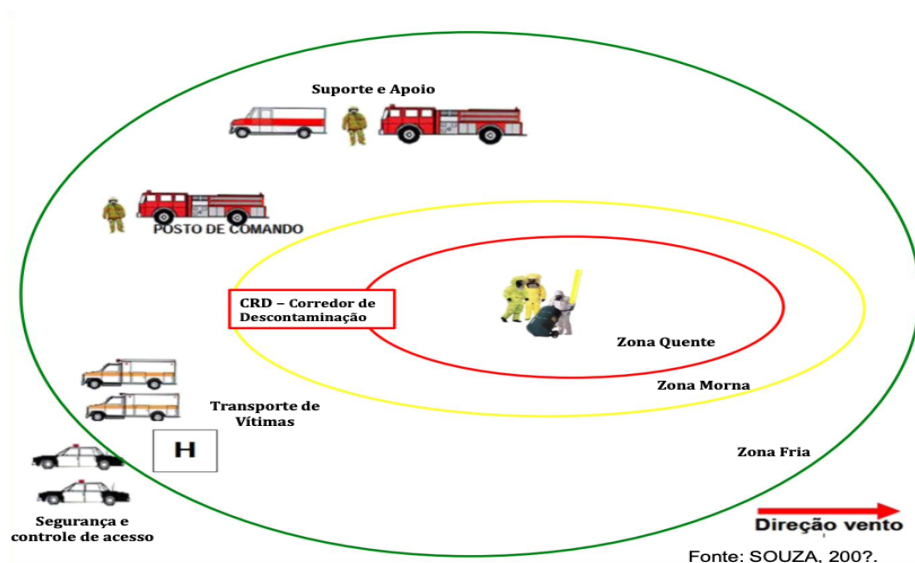
2.5 Estudo da Situação: o combatente de maior posto ou grau hierárquico, com capacidade de resposta e decisão, deverá assumir o comando local do incidente - conforme previsto no Sistema de Comando de Incidentes, sendo responsável por avaliar o comportamento do fogo e planejar a estratégia de combate.

Uma ferramenta que auxiliará o comandante do incidente na avaliação inicial é a **Tarjeta de Campo**, que é um instrumento de auxílio ao primeiro respondedor. Na tarjeta de campo são indicados os 8 passos a serem seguidos:

1. Informar à base a chegada à zona de impacto;
2. Assumir e estabelecer o Posto de Comando (PC);
3. Avaliar a situação;
4. Definir um perímetro de segurança;
5. Estabelecer os objetivos;
6. Determinar as estratégias;
7. Determinar a necessidade de recursos e possíveis instalações;
8. Preparar as informações para transferir o Comando.

Ao estabelecer o Posto de Comando, assegure-se:

1. Segurança e visibilidade
2. Facilidades de acesso e circulação
3. Disponibilidade de comunicações
4. Lugar distante da cena, do ruído e da confusão.
5. Capacidade de expansão física.



Aspectos a considerar ao avaliar a situação:

1. Qual é a natureza do incidente?
2. O que ocorreu?
3. Quais ameaças estão presentes?

4. Qual o tamanho da área afetada?
5. Como poderia evoluir?
6. Como seria possível isolar a área?
7. Quais seriam os lugares mais adequados para o Posto de Comando, Estacionamento e Área de Concentração de Vítimas?
8. Quais são as rotas de acesso e de saída mais seguras para permitir o fluxo do pessoal e do equipamento?
9. Quais são as capacidades presentes e futuras, em termos de recursos e organização?

Ao estabelecer um perímetro de segurança devem ser considerados os seguintes aspectos:

1. Tipo do Incidente;
2. Tamanho da área afetada;
3. Topografia;
4. Localização do incidente em relação à via de acesso e áreas ao redor;
5. Áreas sujeitas a desmoronamentos, explosões potenciais, queda de escombros, acidentes com cabos elétricos;
6. Condições atmosféricas;
7. Possível entrada e saída de veículos;
8. Coordenar a função de isolamento perimetral com o organismo de segurança correspondente;
9. Solicitar ao organismo de segurança correspondente a retirada de todas as pessoas que se encontrem na zona de impacto, exceto o pessoal de resposta autorizado;

Ao transferir o comando considere os seguintes aspectos:

1. Estado do incidente;
2. Situação atual de segurança;
3. Objetivos e prioridades;
4. Organização atual;
5. Designação de recursos;

6. Recursos solicitados e a caminho;
7. Instalações estabelecidas;
8. Plano de comunicações;
9. Provável evolução.

Um dos erros mais frequentes no combate é a precipitação na tomada das primeiras decisões, o que pode dificultar ou retardar a ação de combate. Como exemplo, quando se constroem linhas de defesa em locais inadequados ou se criam novas frentes de fogo por meio do uso incorreto do contra-fogo. Por este motivo, o responsável pela ação de combate deve estudar detalhadamente a situação antes de tomar qualquer decisão.

O estudo da situação compreende, por exemplo, o dimensionamento do fogo (tamanho, extensão da frente, velocidade de propagação e intensidade), condições climáticas, tipo de vegetação, rede de aceiros, estradas, locais para captação de água e possibilidade do emprego de aeronaves.

2.6 Combate ao Incêndio Florestal: tempo decorrido na operação de combate ou eliminação definitiva do incêndio, incluindo o rescaldo. Como já estudado, o princípio básico do combate aos incêndios é remover de maneira rápida e eficiente um ou mais dos elementos do fogo. O combustível pode ser removido por meio de um aceiro (retirada do material). O oxigênio pode ser reduzido temporariamente por meio de abafamento ou aplicação de água. E o calor pode ser reduzido empregando resfriamento com água ou terra.

Para se controlar um incêndio florestal, com uma ou mais equipes de combate, existem três técnicas principais que podem ser empregadas: **ataque direto, ataque indireto, ataque paralelo/intermediário.**

Ao iniciar a fase de combate, mentalize os seguintes passos:

1º Passo: formule um plano de combate inicial logo após o reconhecimento. Ele deve ser rápido e baseado no tamanho do incêndio. A intenção é iniciar o trabalho logo que possível. Para tanto, considere:

- Localização da Rota de Fuga;
- Riscos especiais, como tocos em brasa e pontos quentes;
- Bons pontos de fuga, como estradas, áreas queimadas, etc.;

- Onde atacar o fogo (flancos);
- Como atacar o fogo (direta, indiretamente ou queimada);
- Possibilidade do uso de água por meio de viaturas ou bombas;
- Possibilidade de apoio aéreo;
- Tipo de aceiro necessário;
- Existência de barreiras que podem ser usadas;
- Quando novos recursos de apoio chegarão;
- Como a topografia afetará o comportamento do fogo;
- Localização e preservação do ponto de origem do incêndio.

2º Passo: converse com a guarnição antes de iniciar o trabalho. Repasse claramente as ordens, pois as ações definidas no estágio inicial indicarão o sucesso ou não do combate inicial. Inicie o combate pelos flancos, para atingir a cabeça, a fim de extinguir o fogo rapidamente ou diminuir sua propagação. Poderão existir exceções:

- Fogo caminha em direção a uma barreira natural que impedirá sua propagação;
- Existem bens a ser protegidos em outros locais fora do perímetro do fogo;
- Vários fogos esparsos em combustíveis fora do perímetro do foco principal, mas que podem resultar em um aumento na propagação;
- Fogo está subindo morro, próximo ao horário de inversão térmica.

3º Passo: após adotadas as medidas de supressão e iniciadas as ações de controle, continue avaliando o incêndio, reúna informações e procure determinar a sua causa. Considere as seguintes avaliações do Combate Inicial:

- Caminhe no perímetro ou procure um ponto elevado onde seja possível visualização ampla, lembrando que se a área for pequena a avaliação será feita rapidamente;
- Em áreas maiores, ou ocorrendo rápida propagação, procure um bom ponto de visualização ou uma aeronave para visualização e posterior combate aéreo;
- Caso seja necessário utilize observadores.

Analise e monitore constantemente as condições de segurança (procure por áreas de risco e avalie as rotas de escape), ponto de origem e causa, tamanho do fogo, perímetro do fogo,

patrimônio existente à frente da linha de fogo, clima, comportamento e intensidade do fogo, tipo de combustível, topografia, hora do dia, recursos utilizados e os recursos necessários. Lembre-se de que qualquer alteração a respeito da evolução do incêndio deve ser informada à Central de Operações.

Avaliação Plano de Combate Inicial:

- O combate inicial está dando resultados. Se não, por quê?
- São necessários recursos adicionais?
- Em quanto tempo será finalizada a linha de aceiro?
- Haverá mudanças climáticas, no combustível e na topografia que causarão impactos significativos no comportamento do fogo?
- A propagação e intensidade são maiores que a esperada.
- Bens a proteger.

Se o plano do combate inicial estiver funcionando, mantenha-o. Caso não, mude o plano e implemente as mudanças. Informe as alterações à Central de Operações e caso a complexidade do incêndio exceda a capacidade operacional de combate solicite apoio.

2.6.1 Técnicas de Combate: Ataque Direto

Neste método o fogo é diretamente atacado com abafadores ou por meio da aplicação de água ou terra. Esta técnica deverá ser empregada somente em incêndios de baixa intensidade, que permitam aproximação suficiente do pessoal de combate. Deve-se iniciar o ataque pelos flancos do fogo até chegar à cabeça.

Há casos onde já existe um aumento na caloria e o ataque direto é feito com uma linha de homens, sendo que cada um bate no fogo com abafadores e sai para que o próximo realize a mesma ação. Desta forma, a exposição dos combatentes ao fogo é reduzida. Sempre que possível deve-se utilizar a água no ataque direto, seja com viaturas ou mochilas costais, pois há uma redução significativa na caloria gerada e possibilita a aproximação do combatente à frente de fogo.

O emprego desta técnica permite o emprego simultâneo de mochilas costais e abafadores, obtendo excelentes resultados no controle das chamas.



Fonte: Cell RR Barros (CBMPR)

Ao optar por tal estratégia deve-se prever uma rota de fuga segura, bem como um ponto onde a guarnição se reúna em caso de necessidade de evacuação rápida da área.

2.6.2 Técnicas de Combate: Ataque Indireto

O ataque indireto é utilizado quando a intensidade do fogo é alta e não há possibilidade de aproximação. Neste caso, deve-se abrir uma linha de defesa larga, com uma distância segura da frente do fogo, com o objetivo de que o incêndio cesse ao encontrá-la. Pode-se, ainda, usar o contrafogo para ampliar o aceiro. Usualmente é utilizada na confecção do aceiro uma distância de pelo menos uma vez e meia (1,5x) o tamanho da vegetação predominante, entretanto fatores do clima, principalmente a ação do vento, podem gerar situações onde a frente de fogo ultrapasse o aceiro confeccionado, devendo excepcionalmente ser utilizado uma distância de duas vezes e meia (2,5 x) a altura da vegetação.

Para a construção da linha de defesa (nome mais apropriado quando se trata de ação combativa e não preventiva) podem-se empregar tratores, que facilitam o trabalho das guarnições além de proporcionar um ganho substancial na progressão da equipe. É importante que a construção das linhas de defesa sejam feitas a uma distância segura da frente de fogo a fim de viabilizar a conclusão do serviço antes da chegada da frente de fogo.

O contrafogo é uma técnica eficiente, entretanto deve ser utilizada somente por pessoal experiente, atendendo às medidas de segurança. Como medida de segurança principal, deve-se garantir que não haja nenhuma equipe à frente da área que se pretende atingir, pois, caso contrário, a equipe será cercada pelas chamas.

No método indireto, também é necessário fazer o rescaldo, ou seja, apagar por meio do ataque direto todos os vestígios de fogo dentro da área queimada.

Princípios de construção de linhas de defesa:

1. Execute a linha de aceiro (medida preventiva) ou a linha de defesa (medida combativa) a uma distância que possibilite o término antes da chegada da frente de fogo;
2. Calcule o tempo para que a guarnição não execute apenas a linha de defesa, mas também outros trabalhos;
3. Fazer uma linha de aceiro curta e estreita é a forma mais rápida e prática;
4. Utilize rotas fáceis, que não sacrifiquem a guarnição;
5. Elimine os riscos vindos da área queimada. Isole pontos considerados críticos como arbustos secos, combustível morto, etc.;
6. Evite pontos quentes na linha de aceiro, como ângulos retos, que propiciam um encontro de fogo gerando intensa calor;
7. Procure utilizar barreiras naturais e barreiras construídas pelo homem;
8. Quando possível, use maquinário para a construção do aceiro;
9. Faça a previsão para socorro de feridos a qualquer momento;
10. Considere o meio ambiente predominante;
11. Percorra a linha de aceiro várias vezes para se certificar do serviço;
12. Oriente que na área raspada do aceiro o solo mineral deve ser exposto;
13. Avise a guarnição para ficar atenta quanto aos riscos de acidentes com répteis, rochas e troncos que podem rolar;
14. Fique atento para a utilização dos EPI;

2.6.2.1 Técnicas de estabelecimento de linha de defesa

a) Manual (progressivo funcional, progressivo golpe único, por setor)

Na técnica **manual progressivo funcional** a guarnição manterá o passo constante, ou seja, após o chefe da equipe definir o comprimento, traçado e forma de construção da linha de defesa, ele adentra à vegetação iniciando a marcação. Logo em seguida, iniciam-se os trabalhos dos membros da guarnição, com ferramentas de corte e raspagem, que vão caminhando e

limpando a área até o ponto final preestabelecido pelo chefe. Deve ser utilizado em áreas de vegetação não homogênea, arbustiva e arbórea, em situações que exigem uma construção mais rápida das linhas de defesa.

Por outro lado, a técnica **manual progressivo golpe único** é executada, também, de



forma rápida e com uma pequena largura, mas em vegetação homogênea de pequeno porte ou gramíneas, utilizando somente ferramentas de raspagem.

Ambas as técnicas podem ser utilizadas com o objetivo de diminuir a carga do combustível vegetal para que se possa realizar o contrafogo ou ataque pelo método paralelo.

No emprego da técnica **por setor**, o chefe da guarnição posicionará cada integrante da equipe em um determinado ponto, estando equidistantes. Ao comando de iniciar o trabalho, cada combatente é responsável por uma área, a qual deverá ser apresentada com e exposição do solo mineral ao centro e roçado nas laterais.



Fonte: Acervo CPCIF 2018 (CBMPR).

A técnica de construção de linhas de defesa por setor, possui a vantagem de não exigir a uniformidade de trabalho, pois será eliminado o combustível vegetal em velocidades diferentes, mas com o mesmo resultado final. Considera-se que, normalmente, a qualidade da execução por setor é superior às técnicas progressivas, contudo exige maior tempo de execução e elevado número de combatentes para uma realização efetiva.

Se compararmos as técnicas, observamos diferenças significativas entre elas, pois no método progressivo funcional empregam-se diferentes ferramentas e no método por setor e progressivo golpe único empregam-se ferramentas semelhantes para executar o serviço. A experiência tem mostrado que os métodos progressivo funcional e progressivo golpe único são executados de forma mais rápida, porém a qualidade do serviço, normalmente, é superior no método por setor.

A escolha da técnica dependerá das condições no local do incidente, tais como o tamanho da frente de fogo, a distância da linha de defesa e a velocidade de propagação do incêndio. Deve-se lembrar também que em muitas ocasiões basta raspar uma pequena área (quebra da continuidade do material combustível) e roçar a vegetação próxima (quebra do arranjo vertical e diminuição da carga do material combustível – bordadura) para ocorrer a extinção do fogo.

b) Mecânico

Realizado mediante o uso de maquinário que poderá ser empregado tanto na construção de linhas de defesa quanto no combate direto ao jogar terra sobre as áreas incendiadas.



O local de operação deverá ser delimitado, evitando-se que pessoas permaneçam na área sem a devida autorização. Uma pessoa deve ser designada para monitorar o trabalho e garantir a segurança da operação. Devemos garantir a segurança do maquinário com, pelo menos, uma GCIF para pronto emprego.

Fonte: Acervo CPCIF 2018 (CBMPR).

c) Negro

Por intermédio do pinga-fogo é possível proceder a queima dos combustíveis do terreno para que assim que a frente de fogo atinja a área já queimada ocorra a perda da intensidade ou extinção do incêndio. A técnica é efetivada com uso de 2 pinga-fogos. Cada operador estará posicionado de um dos lados da área a ser queimada e devem caminhar no mesmo sentido, mantendo a distância de 1 metro entre si, enquanto os demais combatentes seguem o trajeto dos operadores com o objetivo de apagar os focos na linha.



Fonte: Cap. QOBM Alexandre (CBMPR).

No método negro de construção de linhas de defesa é possível utilizar a queima de alargamento, a qual se realiza como queima controlada para aumentar as zonas desprovidas de vegetação. É o fogo provocado a partir do aceiro ou da linha de defesa que possui intensidade suficiente para ser extinto assim que se atinge a largura necessária. Pode ser utilizada nas queimas prescritas e no combate a incêndios florestais, na aplicação do **ataque indireto e do ataque paralelo/intermediário**.



Fonte: Cap. QOBM Alexandre (CBMPR).

d) Químico

Podemos usar apoio aéreo com retardantes, lançando à frente da linha de fogo, espumas e demais compostos químicos que visam diminuir a inflamabilidade dos combustíveis, ou no caso da espuma, aumentar a capacidade de penetração da água e absorção de calor.



Fonte: <https://airway.uol.com.br/caca-gripen-bombardeia-incendio-na-suecia/>

2.6.3 Técnicas de Combate: Ataque Paralelo/Intermediário

Quando o calor desenvolvido pelo fogo permite certa aproximação, mas não o suficiente para o ataque direto, utiliza-se esse método, que consiste em fazer rapidamente uma pequena linha de defesa de 0,30 m a 1,00 m de largura, paralelo à linha do fogo. Ao chegar à linha de defesa, o fogo diminuirá a intensidade e poderá ser atacado diretamente. Podemos realizar a construção de uma linha fria, com o uso de água de viaturas ou mochilas costais, com o objetivo de criar um obstáculo úmido à frente do fogo e, havendo possibilidade, combatê-la diretamente.

2.6.4 Táticas de Combate

Assim como em uma batalha, no combate a incêndio florestal também são analisadas algumas variáveis que podem ser de fundamental importância à operação. Entender tais variáveis permite-nos maior controle sobre o cenário e sobre a melhor forma de empregar os recursos, evitando que tanto pessoas quanto materiais e equipamentos sejam utilizados de forma ineficaz.

O espanhol Enrique Martínez Ruiz, autor do livro “Manual de Extinción de Grandes e Peligrosos Incendios Forestales: Técnicas Eficaces y Seguras. Madrid: 2010”, expõe as etapas de atuação no combate aos incêndios florestais, dentro dos princípios de atuação do Sistema de Comando de Incidentes (SCI):

1. Reconhecimento e avaliação (devem ser periódicos);
2. Ataque (fases: Ataque inicial ou pré ataque, Primeiro ataque e Ataque ampliado);
3. Controle (“cercar o inimigo” com linhas de controle e/ou linhas negras);
4. Liquidação;
5. Vigilância ativa pós incêndio.

Destacamos a etapa de ataque, onde o **ataque inicial** será realizado com os planejamentos pré-estabelecidos e efetivado pela primeira equipe a chegar no local. O **primeiro ataque** é o planejamento operacional de emprego dos recursos disponíveis enquanto o **ataque ampliado** é a expansão temporal e/ou espacial da ocorrência, exigindo novos recursos.

Por fim, com objetivo de auxiliar as equipes de combate e os gestores do incidente, Ruiz (2010) apresenta a Ficha de Reconhecimento e Avaliação para ser utilizada na primeira etapa do combate:

Ficha de Reconhecimento
1. Localização exata do incêndio.
2. Tipo de incêndio.
3. Dimensões
4. Velocidade de propagação.
5. Superfície afetada.
6. Condições meteorológicas do lugar, direção e velocidade do vento.
7. Topografia.
8. Combustível que está queimando.
9. Vias de escape.
10. Vias de acesso.

Fonte: adaptado de RUIZ, 2010.

Ficha de Avaliação
1. Valores ameaçados (vidas, propriedades, floresta)
2. Segurança dos combatentes e habitantes (evacuações)
3. Modelos e localização dos combustíveis, afetados e ameaçados.
4. Comportamento do fogo: comprimento da chama, previsões de seu aumento ou diminuição.
5. VELOCIDADE de PROPAGAÇÃO: evolução previsível no avanço de frentes e superfície estimada em 01h.
6. Topografia do lugar: locais de difícil extinção ou perigosos para os combatentes.
7. São necessários mais recursos e de quais característica?
8. Segurança antes de tudo: vias de escape, rotas de fuga.
9. Ter em mente elementos para um PLANO ALTERNATIVO.
10. Estabelecer um canal de comunicação como COBOM e PC. Comunicar número de celular do cmt. do incidente.

Fonte: adaptado de RUIZ, 2010.



Dica do Quati João: Usar a ficha de reconhecimento e avaliação auxilia as equipes de combate e os gestores na eficiência do combate!

Erros Técnicos e Táticos Comuns:

- Demora em iniciar o combate;
- Desatenção no estudo da situação;
- Falta de planejamento adequado no combate;
- Ferramentas em más condições;
- Equipes destreinadas;
- Equipes atuando em uma encosta acima do incêndio;
- Ataque direto pela cabeça do incêndio;
- Ordens transmitidas não assimiladas;
- Uso de equipamentos não recomendados;

Não revezar as turmas antes que se cansem em demasia;

Não manter atuação e vigilância adequada nos flancos;

Fazer rescaldo ineficiente.



Dica do Quati João: lembre-se das seguintes orientações:

- 1) No início o fogo se propaga em círculo, expandindo gradativamente em todas as direções, depois os ventos e as condições de combustível determinam a direção e a intensidade de propagação.*
- 2) A magnitude de um incêndio depende da quantidade de material combustível existente;*
- 3) Uma atmosfera úmida retarda o fogo, uma atmosfera seca aumenta sua intensidade;*
- 4) O melhor período para o combate vai do entardecer até a manhã do dia seguinte, porque o ar contém maior umidade, a temperatura é menor e a atmosfera se encontra calma (somente considerar esta possibilidade, se não houver risco aos combatentes).*
- 5) Nunca abandonar uma área sem se certificar que o fogo não tem mais condições de se reativar; deve-se ter certeza que o incêndio está realmente extinto.*

2.7 Rescaldo

O rescaldo é a operação após o fogo extinto, para evitar que ele reative e volte a se propagar. O rescaldo inclui as seguintes tarefas:

1. Descobrir e eliminar possíveis focos de incêndio, causados por fagulhas lançadas à frente do fogo;
2. Ampliar o aceiro/faixa limpa em torno da área queimada, para melhor isolamento;
3. Derrubar e enterrar árvores ou arbustos que ainda estejam queimando ou em incandescência, para evitar que lancem fagulhas;
4. Eliminar, utilizando água ou terra, todos os resíduos de fogo dentro da área queimada (encobrir troncos com terra);

5. Manter patrulhamento, até que não haja perigo de reativação do fogo. Voltar no dia seguinte para nova verificação;

6. Confinar toda a área queimada, executando a raspagem no limite de separação do combustível queimado (linha de controle).

2.8 Desmobilização/Regresso

Após a finalização do rescaldo, deve ser garantido o retorno de todo efetivo de combatentes e equipe de apoio aos seus locais de origem. Além disso, é nesta fase que se realiza a conferência, limpeza/manutenção e devolução de todo material (equipamentos, ferramentas e demais itens logísticos) empregados na operação. Pode ser realizada nesta fase, uma reunião para avaliações sobre as táticas e técnicas utilizadas na operação.



MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Nesse módulo abordaremos:

1. Ferramentas utilizadas no Combate aos Incêndios Florestais;
2. Equipamentos de Proteção Individual;
3. Acessórios;
4. Viaturas utilizadas no Combate aos Incêndios Florestais.

Objetivos:

1. Apresentar as ferramentas, equipamentos, acessórios e viaturas utilizadas no Combate aos Incêndios Florestais;
2. Apresentar as principais características das ferramentas, equipamentos, acessórios e viaturas utilizadas no Combate aos Incêndios Florestais;
3. Indicar a manutenção adequadas às ferramentas, equipamentos, acessórios e viaturas utilizadas no Combate aos Incêndios Florestais.

1. FERRAMENTAS, EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E ACESSÓRIOS.

Para melhor entendimento dos combatentes, todos os materiais utilizados no Combate aos Incêndios Florestais serão divididos nas categorias de Ferramentas, Equipamentos e Acessórios (FEA):

1.1. Ferramentas

Objetos manuais que servem para realizar uma tarefa, com a energia diretamente do operador. Como exemplos de ferramentas podemos indicar: Facão, Machado, Pulaski Rastelo, Pá e Cortadeira, Enxada, McLeod, Foice, Abafador e Gorgui.

 <p><i>Fonte: Cap. Marco Antonio (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Facão. FUNÇÃO: Corte/poda da vegetação baixa e para marcar a linha de aceiro a ser seguida. MANUTENÇÃO: Afiação após o uso ou ao se perceber a perda do fio da lâmina de corte. OBSERVAÇÕES: - Utilização em conjunto com bainha; - Durante o uso manter distância de segurança entre os militares.</p>
 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuc (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Foice. FUNÇÃO: Corte/poda de arbustos de maior porte ou árvores de pequeno diâmetro e para marcar a linha de aceiro a ser seguida. MANUTENÇÃO: Afiação após o uso ou ao se perceber a perda do fio da lâmina de corte. OBSERVAÇÕES: - Durante o uso manter distância de segurança entre os militares; - Pode ser empregada após a confecção do aceiro para roçar a vegetação em ambos os lados a fim de diminuir a carga do material combustível.</p>

 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Machado Pulaski.</p> <p>FUNÇÃO: Corte/abate de árvores em que o uso da foice é ineficiente. Utilizado também para raspar solos rígidos.</p> <p>MANUTENÇÃO: Afição após uso ou ao perceber a perda do fio da lâmina de corte. Afiar a lâmina em ambos os lados.</p> <p>OBSERVAÇÕES: É um dos mais utilizados no C.I.F., sendo uma combinação de machado e picareta em uma só peça. Tem a finalidade de cortar e picar materiais em brasa, além de cavar pequenas linhas impedindo o avanço do fogo.</p>
 <p>FONTE: https://www.guaranyind.com.br. Acesso: 16 maio 2021.</p>	<p>NOME: Rastelo.</p> <p>CATEGORIA: Ferramenta Manual.</p> <p>FUNÇÃO: Limpar/retirar elementos que possam servir como combustível ao fogo.</p> <p>MANUTENÇÃO: Rastelos reforçados (com dentes laminados) devem ser afiados.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Devido à variedade de vegetais existentes no C.I.F., recomenda-se que o rastelo seja reforçado e com capacidade para cortar e rastelar materiais combustíveis. Rastelos comuns “de jardim” acabam sendo menos resistentes.</p>
 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Pá e Cortadeira.</p> <p>FUNÇÃO: Cavar, juntar materiais, cortar raízes (pá cortadeira). São úteis tanto para a abertura de aceiros quanto para o combate (abafar o fogo cobrindo-o com terra).</p> <p>MANUTENÇÃO: As pás que possuem função de corte devem ser levemente afiadas.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Existem pás especiais para C.I.F., elas possuem lâmina de duplo corte e desenho para uso em operações florestais.</p>

 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Enxada.</p> <p>FUNÇÃO:</p> <p>Construir aceiros raspando solo, cavar e cortar vegetação leve.</p> <p>MANUTENÇÃO:</p> <p>A lâmina da enxada deve ser afiada de um só lado. O lado da lâmina oposto ao da afiação deve ser somente alinhado/assentado, sendo retiradas possíveis rebarbas/dentes.</p>
 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: McLeod.</p> <p>FUNÇÃO:</p> <p>Combinação da enxada e do rastelo em uma só ferramenta. Serve para construir aceiros raspando solo, cavar e cortar vegetação leve e limpeza/retirada de materiais combustíveis.</p> <p>MANUTENÇÃO:</p> <p>A lâmina da face da enxada deve ser afiada de um só lado. O lado da lâmina oposto ao da afiação deve ser somente alinhada/assentada com a retirada possíveis rebarbas/dentes.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Deve ser transportada com a lâmina de corte voltada para baixo.</p>
 <p>FONTE: www.vallfirest.com.</p> <p>Acesso em 16 maio 2021.</p>	<p>NOME: Gorgui.</p> <p>FUNÇÃO:</p> <p>Ferramenta desenhada exclusivamente para incêndios florestais. Combinação de várias ferramentas. Pode ser utilizado como enxada, machado pulaski e rastelo.</p> <p>MANUTENÇÃO:</p> <p>Afiar todas as lâminas, conforme característica da ferramenta.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Deve ser transportado com a lâmina de corte voltada para baixo.</p>
 <p>Fonte: Maj. QOBM Lorenzetto (CBMPR).</p>	<p>NOME: Abafador.</p> <p>FUNÇÃO:</p> <p>Age pelo princípio do abafamento ao ser batido contra o fogo.</p> <p>MANUTENÇÃO:</p> <p>Limpeza, ajuste do cabo e aperto dos parafusos de fixação.</p> <p>OBSERVAÇÕES:</p> <p>Consiste em um retângulo de borracha flexível (aproximadamente 40cmx30cmx0,6cm), preso a</p>

	<p>armação de ferro em formato T e fixado a um cabo de madeira (2m de comprimento mínimo). Abafadores com cabo mais longo, proporcionam um maior conforto durante o combate. Podem ser feitos com cortes de mangueira de combate a incêndios (40 cm de comprimento) e fixadas na mesma estrutura acima descrita.</p>
--	--



Dica do Quati João: Saiba identificar todas as ferramentas, conheça suas características e formas de manutenção!

1.2 Manutenção de ferramentas – cuidados gerais

- 1) Use uma mistura de glicerina, água e álcool para a limpeza da parte metálica.
- 2) Na afiação, a lima deve obedecer ao sentido de corte e o fio é realizado em um único sentido;
- 3) O movimento de afiação deve partir do pé da lâmina para a ponta percorrendo toda a extensão da pedra.
- 4) Devem ser feitos movimentos uniformes e cadenciados mantendo o ângulo de afiação;
- 5) Após afiadas as ferramentas devem ter o fio protegido mediante a colocação de uma fita aderente (crepe) sobre a área afiada;
- 6) Após o uso, as ferramentas devem ser inspecionadas, mantidas e acondicionadas para o pronto emprego;
- 7) Os cabos das ferramentas devem ser inspecionados em busca de rachaduras, bem como deverão estar firmes e se necessário utilize as cunhas em madeira para os ajustes;



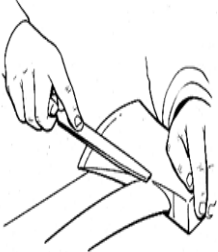
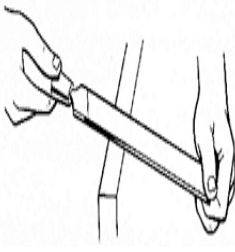

Dica do Quati João: Sempre mantenha suas ferramentas e equipamentos em condições de serem prontamente empregados!

1.3 Formas de afiar as ferramentas

Basicamente, podemos afiar nossas ferramentas de 3 formas:

- 1) Limagem reta: com lima manual fazer movimento longitudinal. A lima é empurrada sobre a peça diretamente para frente ou ligeiramente na diagonal;
- 2) Translimagem: com as mãos segurando as extremidades, a lima é empurrada e puxada sobre a peça;
- 3) Limagem com esmeril de bancada: Ligue o Moto Esmeril e segure e deixe a lâmina em um ângulo de 45 graus. Mova a lâmina pelo esmeril, da base até a ponta, com cuidado. Certifique-se que toda a superfície da lâmina encoste no esmeril. Repita esse processo 3 ou 4 vezes. Se a ferramenta necessitar de afiação nos 2 lados da lâmina vire-a e repita o processo para afiar o outro lado;

Como assentar o fio: Chairas ou Couro.

		
Limagem reta	Translimagem	Limagem com esmeril de bancada



Dica do Quati João: Uma ferramenta bem afiada fará você gastar menos energia para realizar a atividade!

1.4 Transporte de ferramentas – cuidados gerais

Durante o transporte em veículos: não transportar ferramentas e combatentes no mesmo compartimento/espço;

Durante os deslocamentos em linha de combatentes: ferramentas deverão ser mantidas com o fio de corte voltado para o solo e todos os combatentes transportarão a

ferramenta do mesmo lado. A distância mínima entre combatentes será 1,5X o tamanho do cabo da ferramenta do companheiro da frente.

Durante a execução de aceiros ou combate: distanciamento mínimo de 2 metros, podendo chegar a 4 metros.



Dica do Quati João: Mantenha a distância de segurança tanto no deslocamento quanto nas ações de combate! Isso garantirá a sua integridade física! Lembre-se que não devemos transportar ferramentas e combatentes no mesmo compartimento!

1.5 Almoxarifado de Ferramentas




Em campo, quando houver possibilidade, deverá ser estabelecido um local específico para o acondicionamento adequado das ferramentas e equipamentos, devendo, ainda, ser designado um encarregado que oferecerá o suporte logístico de manutenção e reparos.

2. EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

Equipamentos são as máquinas, aparelhos ou objetos que servem para realizar uma tarefa que consiste na transformação de energia para aumentar a capacidade de trabalho. Como exemplos de equipamentos podemos apresentar: Controlador de Queima (Pinga-fogo), Bomba Costal e Mochila Costal, Bombas Hidráulicas, Mangueiras e Esguichos, Motosserra, Gerador, Roçadeira, Soprador, Extintor de Explosão, Agentes Químicos – Retardantes.

Acessórios são os objetos que individual ou coletivamente, podem complementar um equipamento ou ferramenta, permitindo ganho da capacidade operacional.

2.1 Equipamentos

 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Queimador para Incêndios Controlados – “Pinga-fogo”.</p> <p>FUNÇÃO: Utilizado nas práticas de fogo contra fogo e queima controlada.</p> <p>MANUTENÇÃO/USO: Opera com uma relação de 4:1 (80% de óleo Diesel e 20% de gasolina). Em caso de uso com querosene a relação será de 3,5:1,5 (70% de óleo Diesel e 30% de querosene).</p> <p>OBSERVAÇÕES: Capacidade total de 5L, peso líquido 2,1kg. Dotado de tubo de descarga sifonado, anti-retorno, com mecha de papel cerâmico, protegida.</p>
 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Bomba Costal / Mochila Costal.</p> <p>FUNÇÃO: Equipamento para ataque direto ao fogo, com peso aproximado de 4,2 Kg (sem água) e capacidade aproximada para 20L. Possui sistema manual de pressurização e esguicho com requinte ajustável (permite regular a qualidade do jato).</p> <p>MANUTENÇÃO: Lavar com água e secar à sombra. Deve ser acondicionada em local adequado.</p> <p>OBSERVAÇÕES: A bomba costal/mochila costal não visa eliminar o incêndio, mas sim diminuir a calor, devendo ser utilizada em conjunto com abafadores ou outros equipamentos.</p>
 <p>Fonte: Maj. QOBM Lorenzetto (CBMPR).</p>	<p>NOME: Bomba Hidráulica.</p> <p>FUNÇÃO: Destinado a deslocar líquidos para a extinção de incêndios, poderá fazer parte de uma viatura de combate a incêndios ou ser independente. Caso exista alguma fonte de água pode-se fazer o uso de bombas portáteis, em conjunto com mangueiras e esguichos. Em caso de combate a incêndios em turfa este equipamento é extremamente necessário.</p> <p>MANUTENÇÃO: Funcionamento do motor, controle do nível de óleo e verificação do filtro.</p> <p>OBSERVAÇÕES:</p>

  <p><i>FONTE: Manual Básico de Combate Incêndio – Módulo III - CBMDF</i></p>	<p>NOME: Mangueiras e esguichos.</p> <p>FUNÇÃO: Pode ser utilizado no Combate Incêndio Florestal, quando em conjunto com viaturas de combate a incêndio e sistemas do tipo "kit pick-up" – composto por reservatório de água e uma moto-bomba hidráulica.</p> <p>MANUTENÇÃO: Após o uso deve-se lavar com água, secar a sombra e acondicionar em local adequado.</p> <p>OBSERVAÇÕES: A água no Combate Incêndio Florestal deve ser utilizada com parcimônia por não ser abundante. Normalmente em grandes incêndios, é utilizada visando a diminuição da calorria no local do combate, facilitando o combate direto através de abafadores.</p>
 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Motosserra.</p> <p>FUNÇÃO: Confecção de aceiros onde seja necessário abater árvores de grande porte ou cortar árvores já incendiadas que estejam em brasa.</p> <p>MANUTENÇÃO: Após o uso: limpar o filtro de ar (utilizar, preferencialmente, ar comprimido de dentro para fora do filtro), a tampa do pinhão, os orifícios de entrada de óleo e canaleta do sabre, afiar a corrente e verificar o seu tensionamento e o nível de óleo.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Motor 2 tempos, portanto inserir a proporção correta da mistura de gasolina e óleo.</p>

 <p>Fonte: extraída da internet. Acesso: 25 maio 2021.</p>	<p>NOME: Gerador.</p> <p>FUNÇÃO: Em caso de eventos de longa duração, com montagem de estruturas fixas, os geradores de energia são fundamentais, pois garantem a comodidade e o conforto mínimo para o descanso das equipes, bem como o funcionamento da base e estrutura necessária para o controle do incidente.</p> <p>MANUTENÇÃO: Verificar o nível de óleo e da gasolina após cada uso.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Motor 4 tempos, devendo ter cuidado rotineiro com os componentes (vela, filtros, cárter, etc).</p>
 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Roçadeira.</p> <p>FUNÇÃO: Construção de aceiros ou diminuição da carga de incêndio em ambientes que possuam materiais leves.</p> <p>MANUTENÇÃO: Após o uso: limpar o filtro de ar (utilizar, preferencialmente, ar comprimido de dentro para fora do filtro), afiar o disco de corte ou ajustar a quantidade do fio de nylon no conjunto de corte.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Motor 2 tempos, portanto atentar-se para a proporção correta da mistura de gasolina e óleo, não deixar resíduos de combustível no reservatório para evitar a carbonização dos componentes.</p>
 <p>FONTE: www.husqvarna.com.br. Acesso: 16 maio 2021.</p>	<p>NOME: Soprador.</p> <p>FUNÇÃO: Utilizado no combate direto, tendo grande eficiência em vegetações de pequeno porte. Deve ser utilizado com cautela e responsabilidade, pois ao invés de extinguir pode agravar o incêndio.</p> <p>MANUTENÇÃO: Limpeza com pano umedecido após cada uso.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Existem equipamentos com motor 2 tempos e 4 tempos, portanto nos motores 2 tempos atentar para a proporção correta da mistura de gasolina e óleo.</p>

	<p>No motor 4 tempos atentar-se ao nível do óleo, não deixar resíduos de combustível no reservatório para evitar a carbonização dos componentes.</p>
 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Extintor de Explosão. FUNÇÃO: O retardante químico da composição reduz a temperatura imediatamente após a explosão, gerando também um forte deslocamento de ar, auxiliando no controle do incêndio, diminuindo a velocidade de propagação e facilitando o combate direto. MANUTENÇÃO: Acondicionar e transportar em local apropriado, longe de fontes de ignição. OBSERVAÇÕES: A estrutura é composta por fosfato de amônia e água e explosivo. É importante a quantificação dos extintores de explosão instalados e deflagrados, visando a segurança do local e equipes de combate.</p>
 <p>FONTE: www.ci.esapl.pt. Acesso: 25 maio 2019.</p>	<p>NOME: Retardantes Químicos. FUNÇÃO: reduzir a inflamabilidade da vegetação, quando aplicados em combinação com a água. TIPOS: Os retardantes químicos mais utilizados são o fosfato diamônico, fosfato monoamônico, sulfato de amônia e borato de cálcio e sódio. Existem retardantes líquidos e em pó. OBSERVAÇÕES: O efeito dos retardantes é independente da umidade, isto é, mesmo depois de seco o material combustível continua com sua capacidade de inflamabilidade reduzida. A chuva pode “lavar” o material combustível removendo o retardante químico, reduzindo/eliminando seu efeito protetor.</p>

2.2 Equipamentos de Campanha

 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Lanterna de mão.</p> <p>FUNÇÃO: Iluminação em campanhas noturnas.</p> <p>MANUTENÇÃO/USO: Para cada lanterna de mão prever 2 focos sobressalentes e 2 jogos de bateria (preferencialmente alcalina).</p> <p>OBSERVAÇÕES: O foco ajustável é uma excelente característica disponível em algumas lanternas. Lanternas dotadas de baterias recarregáveis também poderão ser empregadas desde que seja possível a recarga mediante uso de geradores de energia ou viaturas que permitam a operação.</p>
 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Lanterna de cabeça.</p> <p>FUNÇÃO: Iluminação em campanhas noturnas. Adapta-se à cabeça, deixando as mãos livres, permitindo maior confiança e segurança nos deslocamentos.</p> <p>MANUTENÇÃO/USO: Devem ser carregados 2 jogos de bateria (preferencialmente alcalina).</p> <p>OBSERVAÇÕES: A utilização da lanterna de cabeça não desobriga o uso da lanterna de mão, pois todo combatente deve possuir 2 lanternas para sua maior segurança. Podem ser fixadas por tirantes elásticos ou suportes adaptados no próprio capacete.</p>
 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Apito.</p> <p>FUNÇÃO: Comunicação (principalmente em emergência).</p> <p>MANUTENÇÃO/USO: Deve ser testado antes do uso.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Os sinais sonoros devem ser convencionados para sua utilização. O desconhecimento dos sinais pode ocasionar situações graves.</p>

 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: GPS.</p> <p>FUNÇÃO: Orientação, marcar em coordenadas dos focos do incêndio, possibilitar a elaboração de rotas e cálculo de distâncias, entre outras funções.</p> <p>MANUTENÇÃO/USO: Prever baterias sobressalentes.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Nunca deve ser utilizado como único meio de orientação, pois perde facilmente o sinal ao adentrar em mata fechada. Oferece várias possibilidades de formatos e Datum que podem ser alterados pelo seu usuário.</p>
 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Bússola.</p> <p>FUNÇÃO: Orientação, determinação de ângulos horizontais (azimutais) e eventualmente para medir ângulos verticais ou orientar cartas. Importante instrumento de orientação e confecção de aceiros.</p> <p>OBSERVAÇÕES: A bússola tem como limitação a sua sujeição a interferência eletromagnética.</p>
 <p><i>Fonte: Maj. QOBM Lorenzetto (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Carta.</p> <p>FUNÇÃO: Orientação e estudo tático, pois são inseridos os focos de incêndio, avaliado o relevo da região e características de vegetação.</p> <p>MANUTENÇÃO/USO: Se possível, guardar em tubos/canudos.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Cada quartel deve possuir previamente cartas de toda sua região de atendimento.</p>

 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Cantil.</p> <p>FUNÇÃO: Hidratação.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Água de fontes naturais deve ser desinfetada para consumo. Ferver destrói praticamente todos os organismos potencialmente patogênicos, assim como os produtos à base de cloro ou iodo.</p> <p>Recomenda-se o consumo mínimo de 4L de água por dia (considerando 10 horas de atividade).</p>
 <p><i>Fonte: Slides de Disciplina de FEA's do CPCIF Oficiais 2018 - Ten.-Cel. QOBM Fernando Raimundo Schunig</i></p>	<p>NOME: Fire Shelter / Abrigo de Incêndio de Emergência.</p> <p>FUNÇÃO:</p> <p>Proteção frente à ameaça pelo fogo. Reflete o calor radiante e aprisionando ar respirável. Possui 2 camadas de tecido.</p> <p>COMO USAR:</p> <p>Limpar uma pequena área no chão, abrir a manta, deitar-se e cobrir-se. Ficar em decúbito ventral e coberto pela manta, formando uma “cabana”.</p> <p>Utilizar apenas como último recurso, caso as rotas de fuga planejadas ou zonas de segurança tornem-se inadequadas e o aprisionamento é iminente.</p> <p>OBSERVAÇÕES:</p> <p>A camada exterior é uma folha de alumínio ligada ao pano de tecido de sílica. A folha reflete calor radiante e o material de sílica reduz a passagem de calor para o interior do abrigo. Uma camada interna de uma folha de alumínio laminada com fibra de vidro impede que o calor atinja o interior. Quando essas camadas são costuradas, o espaço de ar entre eles oferece maior isolamento.</p>

 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Rádio Comunicador. FUNÇÃO: Comunicação. MANUTENÇÃO/USO: Prever baterias extras ou meios de energia para baterias recarregáveis. OBSERVAÇÕES: Comumente utilizados rádios HT ou walkie-talkie. Funcionam através de ondas VHF e UHF.</p>
 <p><i>Fonte: Maj. QOBM Lorenzetto (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Anemômetro. FUNÇÃO: Medir ou aferir a velocidade e a direção do vento. MANUTENÇÃO/USO: prever baterias extras. OBSERVAÇÕES: Os dados são obtidos instantaneamente e facilitarão a tática a ser empregada e no estudo do comportamento do fogo. Alguns anemômetros medem também a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar.</p>
 <p><i>Fonte: Manual de CIF - CBMGO, 2016.</i></p>	<p>NOME: Binóculos. FUNÇÃO: Utilizado na observação de focos de incêndios, bem como para orientação no terreno. MANUTENÇÃO/USO: manter protetores de lentes durante armazenamento</p>

	<p>NOME: Mochilas / Coletes táticos.</p> <p>FUNÇÃO:</p> <p>Transportar artigos de uso pessoal, provisões, material e itens variados.</p> <p>MANUTENÇÃO:</p> <p>Verificar costuras e zíperes.</p> <p>OBSERVAÇÕES:</p> <p>Preferencialmente procurar mochilas que tenham compartimento para bolsa de hidratação, chamados de <i>camel bag</i> ou <i>camelbak</i>. Procurar por mochilas que tenham melhor ergonomia.</p>
---	--

Fonte: Maj. QOBM Lorenzetto (CBMPR).

2.3 Equipamentos Pesados

	<p>NOME: Auto Bomba Tanque Florestal – ABTF.</p> <p>FUNÇÃO:</p> <p>Combater Incêndios Florestais, transportar pessoal, água e materiais.</p> <p>ESPECIFICAÇÕES:</p> <p>Transportar grandes quantidades de água é incompatível com o C.I.F., pois a viatura transita em áreas de difícil acesso, devendo ser leve e com dimensões reduzidas (facilitar as manobras) e preferencialmente com tração 4x4. Não necessita de bomba com grande vazão.</p> <p>OBSERVAÇÕES:</p> <p>A fim de se evitar acidentes, não transportar ferramentas e combatentes no mesmo compartimento/espço. Os equipamentos e ferramentas devem ser acondicionados presos por tirantes e travados.</p>
	<p>NOME:</p> <p>Auto Transporte Pessoal - ATP</p> <p>Auto Transporte de Tropa - ATT</p> <p>FUNÇÃO: transportar pessoal.</p> <p>ESPECIFICAÇÕES: Veículos com tração 4x4 são essenciais para tal atividade. Projetados e modificados para levar grande quantidade de efetivo na carroceria.</p> <p>OBSERVAÇÕES:</p> <p>A fim de se evitar acidentes, não transportar ferramentas e combatentes no mesmo compartimento/espço.</p>

Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).

 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Auto Busca Salvamento - ABS / Auto Combate Florestal – ACF.</p> <p>FUNÇÃO: Combater Incêndios Florestais, transportar pessoal, água e materiais. Acessa locais que o ABTF não chegará (peso e dimensões).</p> <p>ESPECIFICAÇÕES: Veículos com tração 4x4 são essenciais para tal atividade. Prever compartimento de carga para a utilização de “kits pick-up” (conjunto de reservatório de água, motobomba, mangueira e esguicho).</p> <p>OBSERVAÇÕES: A fim de se evitar acidentes, não transportar ferramentas e combatentes no mesmo compartimento/espço.</p>
 <p><i>Fonte: Maj. QOBM Lorenzetto (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Trator.</p> <p>FUNÇÃO: Em geral, é utilizado para execução de linhas de aceiro.</p> <p>ESPECIFICAÇÕES: Empregar tratores de esteira para execução da linha de aceiro, mas tratores com rodas também poderão ser utilizados, conforme as condições de terreno.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Devem ser operados por pessoal especializado, no entanto sendo orientados sobre o caminho correto a ser seguido na construção da linha de aceiro. Prever combustível sobressalente.</p>
 <p><i>Fonte: Comunicação Social CBMDF.</i></p>	<p>NOME: Avião.</p> <p>FUNÇÃO: Transportar tropa, grande quantidade de água e material de combate.</p> <p>VANTAGENS: Rápida mobilização, grande capacidade de transporte de pessoal e material, localização de focos de incêndio facilitada, evita desgaste desnecessário de equipes no terreno.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Necessidade de pista para pouso. Previsão de meios para reabastecimento de água (caminhão ou cisterna com moto-bomba) e combustível. Operação fica limitada às condições de visibilidade.</p>



 <p><i>Fonte: Comunicação Social BPMOA (PMPR)</i></p>	<p>NOME: Helicóptero.</p> <p>FUNÇÃO: Transportar efetivo, água e material de combate.</p> <p>VANTAGENS: Rápida mobilização, agilidade no transporte de pessoal e material, localização de focos de incêndio facilitada, evita desgaste desnecessário de equipes no terreno. Não necessita de pista para pouso. O abastecimento do “Bambi Bucket” pode ser feito em pontos com pequena capacidade de água e pouca lâmina d'água. Rápida evacuação de feridos. Vistoria grandes áreas em curto espaço de tempo.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Necessita de pessoal especializado, local específico para aterrissagem e decolagem (heliponto), previsão de reabastecimento de combustível, uso limitado à luz do dia e as condições de visibilidade.</p>
 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Veículo Aéreo Não Tripulado – V.A.N.T.</p> <p>FUNÇÃO: Fornecer informações: localização exata, direção, velocidade e forma de propagação dos incêndios em tempo real.</p> <p>VANTAGENS: Localização de focos facilitada. Evita desgaste desnecessário de equipes no terreno. Sem riscos para o operador. Pode ser empregado à noite (câmera infravermelha).</p> <p>OBSERVAÇÕES: Necessita de pessoal especializado e sua operação é limitada às condições climáticas.</p>

3.0 Equipamentos de Proteção Individual – EPI

Todos os direitos reservados ao Corpo de Bombeiros Militar do Paraná de acordo com a convenção internacional de direitos autorais. Nenhuma parte deste material pode ser reproduzida ou utilizada, seja por meios eletrônicos ou mecânicos, inclusive fotocópias ou gravações, ou, por sistemas de armazenagem e recuperação de dados – sem o consentimento por escrito do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná.

 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Luva.</p> <p>FUNÇÃO: Proteção adequada para as mãos.</p> <p>DESCRIÇÃO: Preferencialmente confeccionada em couro, Nomex ou Kevlar. Caso possua um fecho no punho possibilita segurança ao combatente.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.</p>
 <p><i>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Capacete.</p> <p>FUNÇÃO: Garantir proteção mecânica, além da proteção contra acidentes com ferramentas e equipamentos. Deve-se optar pelo capacete leve e confortável.</p> <p>DESCRIÇÃO: Recomendam-se capacetes específicos para o C.I.F., com pinturas de cores claras, faixas refletivas, alta absorção de impactos, fita jugular ajustável, encaixe para lanterna e ribana de proteção na nuca.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.</p>
 <p><i>Fonte: Maj. QOBM Lorenzetto (CBMPR).</i></p>	<p>NOME: Bota.</p> <p>FUNÇÃO: Garantir aos pés tanto a proteção mecânica quanto contra o calor.</p> <p>DESCRIÇÃO: Preferencialmente antiestática, com biqueira em composite, resistentes ao calor e com palmilha com proteção contra perfurações.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.</p>

 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Óculos.</p> <p>FUNÇÃO: Garantir aos olhos tanto a proteção mecânica quanto contra o calor.</p> <p>MANUTENÇÃO: Evitar choques. Acondicionar corretamente para evitar riscos na lente.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Caso o óculos não possua um elástico ou algo parecido, deve-se adaptar uma espécie de cordão para que não se perca os óculos durante o combate. Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.</p>
 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Protetor Auricular.</p> <p>CATEGORIA: Equipamento de Proteção Individual – EPI.</p> <p>FUNÇÃO: Garantir aos ouvidos tanto a proteção sonora quanto contra sujidades.</p> <p>DESCRIÇÃO: Deve ser utilizado durante o uso de equipamentos como motosserras, moto geradores e outros com elevada taxa de emissão de ruídos.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.</p>
 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Protetor de Vias Aéreas.</p> <p>CATEGORIA: Equipamento de Proteção Individual – EPI.</p> <p>FUNÇÃO: Garantir proteção facial contra o calor (balaclava) e respiratória contra a fumaça (máscara com filtros e bandanas), filtrando a fuligem eliminada junto com a fumaça.</p> <p>DESCRIÇÃO: Balaclava preferencialmente fabricada com fibra de aramida, camada dupla, 100% anti-chamas e com alongamento até os ombros. Para a bandana pode-se utilizar um lenço em algodão com as dimensões adequadas, dobrado na diagonal para se formar um triângulo.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.</p>

 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Roupa resistente às chamas.</p> <p>FUNÇÃO: Proporcionar resistência às chamas e proteção em caso de contato direto com a calor.</p> <p>DESCRIÇÃO: Produzida em material anti-chama, preferencialmente em cores claras (amarelo, laranja, vermelho claro) e possuir faixas refletivas. Pode ser macacão ou conjunto capa e calça.</p> <p>OBSERVAÇÕES: As cores amarelo e laranja comprovadamente facilitam a visualização do combatente em meio ao ambiente. Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.</p>
 <p>Fonte: 1º Ten. Spagnol; 1º Ten. Hreczuck (CBMPR).</p>	<p>NOME: Perneira em couro.</p> <p>FUNÇÃO: Proteção contra picadas de cobra e animais peçonhentos na parte inferior da perna.</p> <p>DESCRIÇÃO: Produzida em couro ou material sintético, preferencialmente com a proteção por talas de PVC ou outro material resistente em sua parte frontal, visando oferecer uma segurança ainda maior contra picada de cobra e animais peçonhentos. Fechamento em velcro na parte posterior, proporcionando total ajuste às pernas.</p> <p>OBSERVAÇÕES: Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.</p>



Dica do Quati João: O uso adequado do Equipamento de Proteção Individual é OBRIGATÓRIO para todos os combatentes! Retire-o somente nos momentos de descanso do grupo e com autorização do Chefe da Guarnição!



SEGURANÇA INDIVIDUAL E DA EQUIPE

Nesse módulo abordaremos:

1. Segurança no Combate aos Incêndios Florestais;
2. Organização das guarnições de combate aos incêndios florestais – GCIF.

Objetivos:

1. Apresentar principais critérios de segurança no Combate aos Incêndios Florestais;
2. Perpetuar a doutrina de segurança.

A segurança das equipes nas atividades de combate está relacionada à organização das guarnições, utilização dos Equipamentos de Proteção Individual, atendimentos às regras de distanciamento de segurança durante os deslocamentos e combate propriamente dito, manejo adequado das ferramentas e equipamentos, emprego de técnicas e táticas pertinentes à situação.

A gestão e a coordenação das atividades de Combate aos Incêndios Florestais serão realizadas pautadas nos Princípios do Sistema de Comando de Incidentes - SCI vigente no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná.



Dica do Quati João: Sem exceção, segurança em primeiro lugar!

1.0 SEGURANÇA NO COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

As zonas seguras são áreas livres de materiais inflamáveis e usadas como refúgio quando um incêndio foi determinado como inseguro. Existem três categorias de zona de segurança:

- a) **Área negra:** área que já foi queimada;
- b) **Área Natural:** campo verde ou uma área rochosa;
- c) **Área Construída:** pode existir em decorrência de métodos de queima, tratores ou outro equipamento.

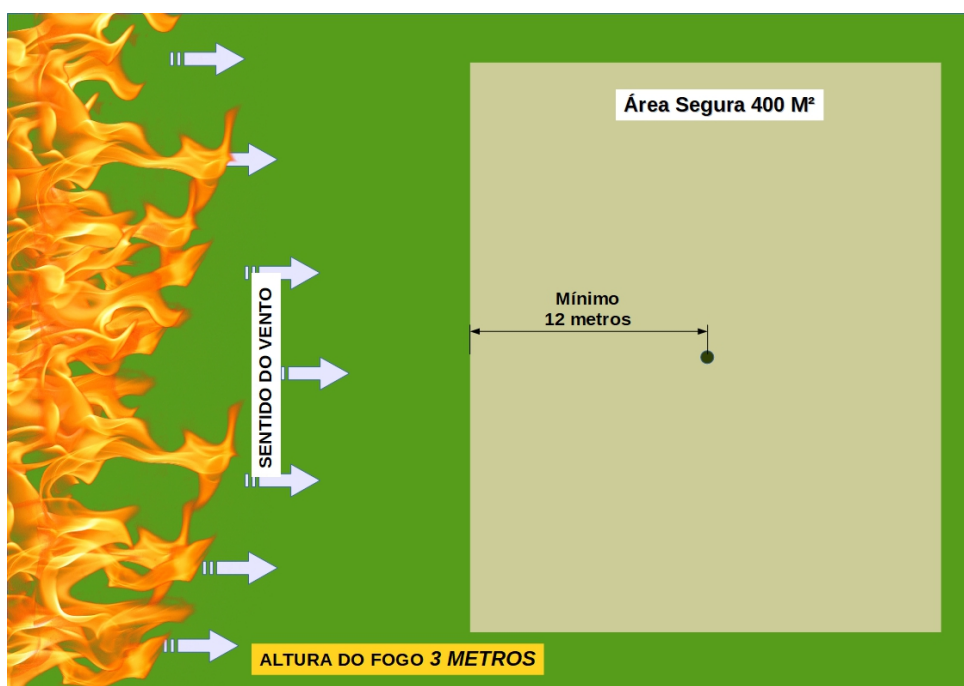
A distância entre as zonas de segurança e os incêndios deve ser de pelo menos quatro vezes a altura máxima da chama. Se houver vento ou declive, a distância de separação precisará ser aumentada significativamente, sendo medida a partir do centro da zona de segurança até os combustíveis mais próximos.

O tamanho da zona segura pode variar, mas, sem vento ou declive afetando um incêndio, é possível seguir os parâmetros informados na tabela:

Requisitos de construção das Zonas de Segurança		
Altura da chama	Distância de separação	Tamanho da Zona Segura
3.0 m	12.2 m	400 m ²
6.1 m	24.4 m	2.000 m ²
15.2 m	61.0 m	12.000 m ²
30.5 m	121.9 m	49.000 m ²
61.0 m	243.8 m	186.000 m ²

Fonte: adaptado de Incident Response Pocket Guide (2018).

Exemplo de aplicação da tabela de requisitos de construção das Zonas de Segurança:



Fonte: Sd. QPM 2-0 Torquatro (CBMPR).

As **rotas de fuga** são rotas pré-estabelecidas que os combatentes seguem para se deslocar para uma zona segura.



Fonte: adaptado de LOWE e PRICHER (2020).

O **tempo de fuga** é o tempo que os membros da equipe levam para chegar a uma zona de segurança, sendo que as características do terreno, rotas íngremes, árvores derrubadas, fumaça pesada, rios, riachos e vida selvagem perigosa são barreiras que podem aumentar o tempo de fuga.



Dica do Quati João: Situações de perigo e sinais de alerta, esteja muito atento!

As **situações de perigo** são sinais de alerta de que uma situação potencialmente perigosa está se desenvolvendo.

- 1) O fogo não foi detectado e medido. Nesse caso, as táticas são desenvolvidas sem base em informações e o resultado é o fracasso.
- 2) Você está durante a noite em um local que não viu a luz do dia.
- 3) Zonas de segurança e rotas de fuga não foram identificadas.

- 4) Você não está familiarizado com o clima local e outros fatores que podem influenciar o comportamento do fogo.
- 5) Você não está informado sobre a estratégia, as táticas e perigos.
- 6) As instruções e tarefas que você recebeu não são claras.
- 7) Você não tem nenhum link de comunicação com a equipe ou supervisor, lembrando que as comunicações bem-sucedidas são a chave para um resultado bem-sucedido em um incêndio florestal.
- 8) Você está construindo uma linha de fogo sem um ponto de ancoragem seguro.
- 9) Você está construindo uma linha de fogo colina abaixo e há fogo abaixo de você.
- 10) Você está tentando um ataque frontal ao fogo.
- 11) Existe combustível não queimado entre você e o fogo, pois se você estiver na área verde, não queimada, com o fogo avançando em direção a esse local, você corre o risco de o fogo se espalhar ao seu redor.
- 12) Você não pode ver o incêndio principal e não está em contato com ninguém que possa visualizar, isso faz com que você não tenha ideia sobre o tamanho do fogo ou os níveis de intensidade.
- 13) Você está em uma encosta onde o material circulante pode inflamar o combustível abaixo de você.
- 14) O tempo está ficando mais quente e seco.
- 15) O vento está aumentando ou mudando de direção.
- 16) Você está recebendo focos de fogo frequentes em toda a linha.
- 17) O terreno e os combustíveis dificultam a fuga para a sua zona de segurança.
- 18) Você tem vontade de tirar uma soneca perto da linha de fogo.

As **ordens de segurança** são um conjunto de regras destinadas a reduzir as mortes e ferimentos em combatentes e aumentar a eficiência do combate a incêndios. Elas foram divididas em **três categorias** fáceis de lembrar:

a. Comportamento de fogo

Mantenha-se informado sobre o tempo e as previsões do incêndio: lembre-se que uma das maiores influências sobre os incêndios florestais é o clima. O vento traz um novo

suprimento de oxigênio para o fogo, contribui para a taxa de propagação e dá a direção do fogo. O clima deve ser monitorado para ter resultados bem-sucedidos em um incêndio florestal.

Saiba o que o seu fogo está fazendo o tempo todo: saiba para onde está direcionado, intensidade de linha de fogo.

Baseie todas as ações no comportamento de incêndio atual e esperado: É necessário compreender o comportamento dos incêndios florestais para cumprir seus objetivos táticos e trabalhar com segurança na linha de fogo. Os fatores atuais do comportamento do fogo podem ser analisados e os objetivos podem ser desenvolvidos com base nas expectativas de comportamento. Considere circunstâncias inesperadas e desenvolva planos de “backup”.

b. Segurança da linha de fogo

Identifique as zonas de segurança e rotas de fuga e divulgue-as: uma das primeiras coisas a fazer ao chegar ao fogo é estabelecer rotas de fuga e zonas de segurança. Conforme o incêndio avança, as rotas de fuga e as zonas de segurança podem mudar. As rotas de fuga e as zonas de segurança precisam ser facilmente acessíveis a todos. Lembre-se da condição da equipe ao planejar as rotas de fuga (membros da equipe são novos ou já participaram de outras ações?). Avalie todos esses fatores ao planejar rotas de fuga e zonas de segurança.

Posicione vigias quando houver perigo possível: o papel de vigia deve ser desempenhado por membros experientes. Eles precisam estar alertas e sempre focados em observar o fogo e o clima. Eles precisam ver quando um problema potencial está se desenvolvendo e soar o alarme antecipadamente, permitindo que as equipes vão em direção à zona de segurança ou mude as táticas de combate.

Esteja alerta, mantenha a calma, pense com clareza e tome a decisão: um incêndio florestal é um evento dinâmico, tornando imperativo ficar alerta às mudanças nas condições da linha de fogo. Como comandante, mantenha a calma, ou a equipe perceberá sua empolgação e reagirá a ela. Pense com clareza, leve em consideração os fatores de fadiga e descanse quando necessário. Além disso, limite o número de pessoas supervisionadas e o número de canais de rádio monitorados. Se ocorrer sobrecarga um combatente não responderá adequadamente. Depois de analisar as informações e dados, verificar as condições, tomar as decisões adequadas e iniciar o combate.

c. Controle organizacional

Mantenha uma comunicação imediata com os membros da sua equipe, chefe imediato e forças adjacentes: mantenha sua equipe informada, pois a falta de comunicação prejudica a execução das atividades, pois os objetivos táticos não são alcançados e os combatentes ficam feridos.

Dê instruções claras e certifique-se de que foram compreendidas: caso as equipes não compreendem a tarefa, eles não podem contribuir efetivamente para o plano de ataque e arriscam a própria segurança e da equipe. Depois de dadas as instruções, certifique-se de que foram compreendidas. Ao definir um objetivo tático para uma equipe, verifique periodicamente a localização, o progresso e se existe necessidade de suporte.

Mantenha o controle das equipes o tempo todo: certifique-se de que suas instruções sejam claras, concisas e compreendidas. Conheça as localizações dos membros da equipe, certifique-se de que os membros da equipe conheçam sua localização e mantenha-se em comunicação com sua equipe. Esteja sempre atento ao que o fogo está causando.

Combata o fogo agressivamente, tendo providenciado primeiramente a segurança: a segurança é sempre a primeira consideração em um incêndio em áreas florestais, tendo precedência sobre todas as outras ações. Combata o fogo agressivamente; no entanto, sempre analise os fatores de comportamento do fogo antes de tomar medidas precipitadas. A intensidade da linha de fogo pode ser muito grande para um ataque direto.

1.2 Cuidados durante a operação de helicópteros

- 1) Mantenha-se afastado, no mínimo a 20m, quando ele estiver próximo ao solo. Agache-se para maior proteção;
- 2) Aproximar-se somente pela frente do helicóptero, para que o piloto tenha visualização. Jamais aproxime-se do rotor de cauda;
- 3) Use proteção para os olhos, pois objetos podem ser lançados devido ao deslocamento de ar ocasionado pelo movimento do rotor;
- 4) Ao se aproximar do helicóptero portando equipamentos e ferramentas, mantenha-os próximo ao solo e segure-os firmemente;
- 5) Somente o pessoal qualificado deve colocar cargas e pessoas no helicóptero;
- 6) Siga as orientações do Comandante da Aeronave;

- 7) Mantenha entulhos, material cortado nos incêndios florestais e qualquer tipo de objeto no mínimo a 30 metros da área de manobra dos helicópteros.

2.0 ORGANIZAÇÃO DAS GUARNIÇÕES DE COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS – GCIF

As equipes empregadas nas atividades de C.I.F. serão denominadas:

- 1) Guarnições de Incêndios Florestais;
- 2) Socorro de Incêndios Florestais.

Guarnições de incêndios florestais

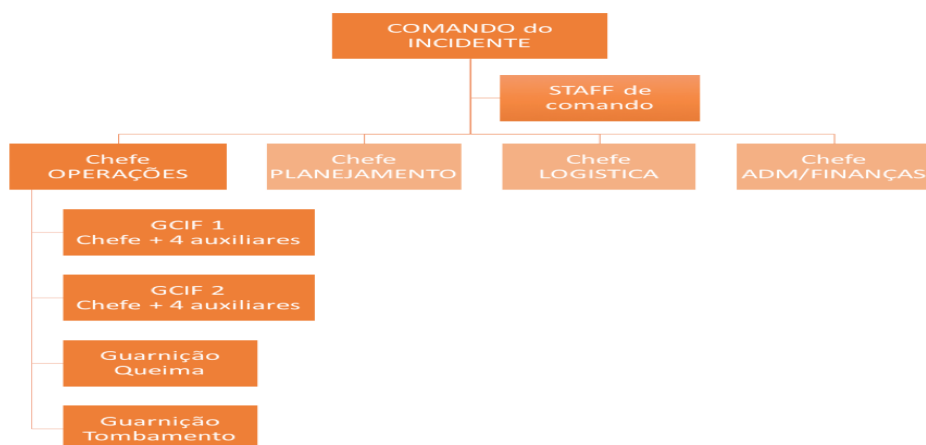
O número de pessoas para combater um incêndio florestal varia de acordo com as possibilidades de emprego do efetivo e o tamanho da ocorrência.

As unidades básicas operacionais de combate a incêndios florestais são divididas em:

- Equipe de Reconhecimento;
- Guarnição de Combate a Incêndios Florestais (GCIF);
- Guarnição de Queima (GQ);
- Guarnição de Tombamento (GT).

Socorro de incêndios florestais

É o conjunto de guarnições de incêndios florestais sob o comando de um Chefe de Socorro ou Oficial de Área, que exerce a função de Comandante do Incidente (CI) e tem a finalidade de atender a ocorrências de incêndios florestais para as quais forem acionados.



Fonte: 2º Ten. QOBM Mariana Michelle Coutinho (CBMPR).

REFERÊNCIAS

BARROS, Edemilson de. Manual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. Curitiba: CB/PMPR, 2010.

BATISTA, Antônio Carlos; SOARES, Ronaldo Viana. Silvicultura Preventiva: Uma alternativa para o controle de incêndios florestais. UFPR, 2013.

BRASIL. Constituição Federal de 1988.

BRASIL. Código Florestal, Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

BRASIL. Lei dos Crimes Ambientais. Lei 9.605/98:

BRASIL. Decreto 6.514 de 22 de JULHO de 2008. (Decreto 6.686/08) Código Penal Brasileiro

BRASIL. Decreto 6.686 de 10 de dezembro de 2008.

BRASIL. Código Penal. Decreto-lei 2.848 de 07 de dezembro de 1940.

CBMDF. Manual de Sistema de Comando de Incidentes (SCI). Brasília: 2011.

CBMERJ. Procedimento Operacional Padrão: fogo em vegetação. Rio de Janeiro: 20-?. Disponível em: <<http://pop.cbmerj.rj.gov.br/>> Acesso em: 08 de abril de 2019.

CBMGO. Manual Operacional de Bombeiros: Prevenção e combate a incêndios florestais. Goiânia: 2017.

COMPORTAMENTO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS – PARTE II. **Diário de um bombeiro**, 2019. Disponível em: <http://diariobombeiro.blogspot.com.br/2013/04/comportamento-dos-incendios-florestais.html>

DEFESA CIVIL DO PARANÁ. <http://www.defesacivil.pr.gov.br/Galeria-de-Imagens/Parana-em-Flagelo-1963-Incendio-Chamas>. Acesso em 20 maio 2021.

Gazeta do Povo. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/quando-o-parana-virou-um-inferno-cek86t5u466b3ztyk8vor6jim/>. Acesso em 20 maio 2021.

GOIÁS, Corpo de Bombeiros. **Manual Operacional de Bombeiros: Prevenção e Combate a Incêndios Florestais** - Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás - Goiânia, 2017. 260 p

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo 2018. IBGE, 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/panorama> .

ICNF, Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, Portugal. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/agir/boapratice/dfci>. Acesso: 20 maio 2021.

INCIDENT RESPONSE POCKET GUIDE 2018. Disponível em: <https://www.nwccg.gov/sites/default/files/publications/pms461.pdf>.

LORENZON, Alexandre Simões, et al. Incêndio Florestal: princípios, manejo e impactos. Viçosa: 2018.

LOWE, Joe; PRICHER, Jeff. Wildland Fire Fighter: principles and practice. 2 ed. Burlington (EUA): Jones & Bartlett Learning, 2020.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Livraria J. Olympio Editora. 2 ed. Curitiba, 1981.

MMA, ICMBIO. Manual para formação de brigadista de prevenção e combate aos incêndios florestais. Brasília: 2010.

MUÑOZ, Ricardo Vélez (coord.). La Defensa Contra Incendios Forestales: Fundamentos y experiencias. 2ª Ed. Madrid: 2009.

NUNES, Mônica. Fogo na Floresta. Conexão Planeta, 2017.
<http://conexaoplaneta.com.br/wp-content/uploads/2017/04/fogo-na-floresta-instituto-socioambiental-conexao-planeta-abre.jpg>. Acesso: 20 maio 2021.

PARANÁ, Corpo de Bombeiros. **Manual do Curso de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais**. 1 ed. Curitiba, 1975.

PARANÁ, Corpo de Bombeiros. **Manual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais**. Corpo de Bombeiros Militar da Polícia Militar do Paraná. 4ª ed. Curitiba - Paraná, 2014. 376 p.

PEREIRA, Alexandre de Matos Martins, org. Investigação de Incêndios Florestais. Brasília: Prevfogo/Ibama, 2010.

RUIZ, Enrique Martínez. Manual de extinción de Grandes e Peligrosos Incêndios Forestales: Técnicas Eficaces y seguras. Madrid: 2010.

RUIZ, Enrique Martínez. Manual de Quemas Controladas: El manejo del fuego en la prevención de incendios forestales. Madrid: 2001.

SCHUNIG, Fernando Raimundo. **Slides de Disciplina de FEA's do CPCIF Oficiais 2018**. Corpo de Bombeiros Militar da Polícia Militar do Paraná – CPCIF 2018.

SOARES, R. V. **Incêndios Florestais – Controle e Uso do Fogo**. Curitiba, 1985.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. **Incêndios florestais**: controle, efeitos e uso do fogo. Departamento de ciências florestais da UFPR. Curitiba, 2007.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; NUNES, J. R. S. **Incêndios Florestais no Brasil**: o estado da arte. Departamento de ciências florestais da UFPR. Curitiba, 2009.

SOUZA, Paulo Henrique de Souza. Sistema de Comando de Incidentes - Nível Operacional. Corpo de Bombeiros do Paraná, 1ed. 20?.

TEIE, William C. Firefighter's Handbook on Wildland Firefighting: Strategy, Tactics and Safety. 3 ed. Deer Valley Press: 2005.

VELEZ, Ricardo (org.) La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias. 2 ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2009.