



Manual de Combate a Incêndio Florestal

2021





ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DIRETORIA DE ENSINO, INSTRUÇÃO E PESQUISA

Manual Operacional do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso

Incêndio Florestal

Organizadores:

Cel BM Flávio Gledson Vieira Bezerra

Maj BM Heitor Alves de Souza

Cap BM André Conca Neto

Cap BM Felipe Mançano Saboia

1º SGT BM Leonardo Seganfredo

3º SGT BM Eduardo Silva Leite

Comissão de Elaboração:

Wendell Carlos Arruda Silva – TC QOBM

Lucas de Sousa Brito – 1º Ten QOBM

Anderson Luiz do Amaral dos Santos – 1º Ten QOBM

Isaac Wihby – 1º Ten QOBM

ALIENA VIVIT ET

19



**ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DIRETORIA DE ENSINO, INSTRUÇÃO E PESQUISA**

Mauro Mendes Ferreira
Governador do Estado de Mato Grosso

Alexandre Bustamante dos Santos
Secretário de Estado e Segurança Pública

Cel BM Alessandro Borges Ferreira
Comandante-Geral do CBM-MT

Cel BM Ricardo Antônio Bezerra Costa
Comandante-Geral Adjunto do CBM-MT

Cel BM Flávio Gledson Vieira Bezerra
Diretor de Ensino, Instrução e Pesquisa do CBM-MT

Organizadores:

Cel BM Flávio Gledson Vieira Bezerra
Maj BM Heitor Alves de Souza
Cap BM André Conca Neto
Cap BM Felipe Mançano Saboia
1º SGT BM Leonardo Seganfredo
3º SGT BM Eduardo Silva Leite



PREFÁCIO

O Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso foi criado em 19 de agosto de 1964, com a nobre missão de atuar na extinção de incêndios e nas operações de salvamento. Em toda a sua história foram constantes os esforços para a expansão dos atendimentos à população, em seus momentos de maior necessidade, e sempre prezando pela excelência nesses atendimentos.

A manutenção da corporação constantemente atualizada e treinada para salvar vidas é uma tarefa das mais intermináveis, dada a velocidade do fluxo de inovações no mundo moderno, sejam elas tecnológicas, em nossos materiais e equipamentos, ou em relação aos procedimentos e padrões do atendimento.

Nesse sentido, no intuito de aprimorar a padronização a nível estadual, foram instituídas comissões compostas por militares especializados em suas respectivas áreas do conhecimento para estudarem a fundo o que de mais moderno temos nos conhecimentos de cada uma das oito áreas temáticas selecionadas, e assim produzirem os manuais que se publicam nesta oportunidade.

Com a criação do presente material, teremos condições de avançar nos nossos treinamentos e capacitações, de forma padronizada, bem como para termos parâmetros perenes de continuidade nos serviços de atendimento às urgências e emergências. Aliado a isso, os militares passam a ter em seus acervos um material rico em conteúdos e que irá subsidiar suas ações diárias, garantindo assim uma maior segurança nos atendimentos e satisfação pessoal aos nossos valorosos bombeiros militares, que dedicam suas vidas em prol das vidas alheias, riquezas e do meio-ambiente.

É com imensa satisfação que fazemos o lançamento da primeira edição dos manuais operacionais do CBMMT, que com certeza agregarão muito na melhoria dos serviços que prestamos à população matogrossense. Parabéns por fim todos os militares que contribuíram, direta ou indiretamente, na produção deste material, com a certeza de que será um marco ao conhecimento técnico-profissional em nossa amada instituição.

***Alessandro Borges Ferreira – Cel BM
Comandante Geral do CBMMT***

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	o estado de mato grosso	11
1.2	Os incêndios florestais no estado de mato grosso	12
2	definições.....	14
3	conceitos básicos	15
3.1	pontos de temperatura	15
3.2	fases da combustão	16
3.3	Transmissão de energia	17
4	fatores que influenciam no comportamento dos incêndios florestais	19
4.1	Combustível	19
4.1.1	Tipo.....	20
4.1.2	Umidade do material combustível	21
4.1.3	Disposição	22
4.1.4	Continuidade.....	22
4.1.5	Compactação.....	23
4.2	Topografia	23
4.2.1.1	<i>Planície: terreno plano, com pouca amplitude altimétrica (variação de altitude), pouco acidentadas e localizadas em regiões com baixas altitudes;.....</i>	<i>24</i>
4.2.2	Inclinação	25
4.2.3	Exposição	26
4.3	Meteorologia.....	27
4.3.1	Características meteorológicas que influenciam os incêndios florestais	28
5	Configuração dos incêndios florestais	30
5.1	Quanto a localização	31
5.2	Quanto as partes	31

5.3	Quanto a dinâmica	33
5.3.1	Incêndio de vento	34
5.3.2	Incêndio topográfico	34
5.3.3	Incêndio de combustível.....	35
6	Técnicas e táticas aplicadas aos incêndios florestais.....	36
6.1	Fases do atendimento	37
6.1.1	Detecção	37
6.1.1.1	<i>Detecção via satélite</i>	38
6.1.2	Acionamento.....	39
6.1.3	Deslocamento	40
6.1.4	Reposta	41
6.1.4.1	<i>Avaliação da ocorrência</i>	42
6.1.4.2	<i>Combate ao incêndio florestal</i>	46
6.1.4.3	<i>Vigilância e rescaldo.....</i>	70
6.1.5	Desmobilização	71
7	Organização de material e pessoal nos incêndios florestais	72
7.1	Organização de pessoal.....	72
7.1.1	Formas de organização dos recursos humanos	72
7.1.1.1	<i>Atribuições do pessoal</i>	74
7.1.2	Segurança no combate a incêndios florestais.....	82
7.1.2.1	<i>Tipos de riscos enfrentados</i>	83
7.1.2.2	<i>Procedimentos padrão de segurança.....</i>	84
7.1.3	Transporte de pessoal e material.....	86
7.1.3.1	<i>Deslocamentos motorizados</i>	86
7.1.3.2	<i>Deslocamentos aéreos (asa fixa e rotativa)</i>	86
7.2	Organização de material	87
7.2.1	Ferramentas, equipamentos e acessórios (FEA's).....	87

7.2.1.1	<i>Características das FEA's</i>	88
7.2.1.2	<i>Classificação do material</i>	88
7.2.1.3	<i>Manutenção de Ferramentas</i>	115
7.2.1.4	<i>Almoxarifado de campanha</i>	116
7.2.1.5	<i>Montagem de acampamento</i>	117
8	Referências bibliográficas	120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do Estado de Mato Grosso com os Biomas, Terras Indígenas e Unidades de Conservação representados.	11
Figura 2 - Comparativo das áreas de vegetação remanescente e explorada no Estado de Mato Grosso por bioma.	12
Figura 3 - Comparativo mensal de focos de calor, no período de 2011 a 2020, em destaque os anos de máxima em cada mês.	13
Figura 4 - Tetraedro do fogo.	15
Figura 5 - Fases da combustão.	17
Figura 6 - Efeito da convecção e da radiação na propagação do fogo. A) Convecção; B) Radiação.	18
Figura 7 - Efeitos da radiação e convecção no desenvolvimento do incêndio florestal.	18
Figura 8 - Triângulo do incêndio florestal.	19
Figura 9 - Distribuição vertical da vegetação.	22
Figura 10 - Continuidade horizontal.	23
Figura 11 - Formas de relevo.	24
Figura 12 - Partes das elevações do relevo.	25
Figura 13 - Incêndio morro acima e morro abaixo.	25
Figura 14 - Efeito chaminé.	26
Figura 15 - Variação da inflamabilidade do combustível relacionada com a exposição da vertente.	27
Figura 16 - Exposição à radiação solar de acordo com a orientação da encosta.	27
Figura 17 - Comparativo mensal da precipitação acumulada e evaporação de 1981 a 2010. Estação: Cuiabá (83361).	28
Figura 18- Troca de umidade entre a vegetação e a atmosfera durante o dia e durante a noite.	29
<i>Figura 19 - Movimentação de massa de ar em relação as zonas de pressão.</i>	<i>30</i>
<i>Figura 20- Influência do vento nos incêndios florestais.</i>	<i>30</i>
<i>Figura 21 - Localização dos incêndios.</i>	<i>31</i>
<i>Figura 22 - Partes do incêndio florestal.</i>	<i>33</i>

<i>Figura 23 - Incêndio de vento</i>	34
Figura 24 - Incêndio topográfico.....	35
Figura 25 - Incêndio de combustível.	36
Figura 26 - Focos de calor registrados em 24 horas (27jul2020) pelos satélites NPP e AQUA.	38
Figura 27 - Auto Rápido Florestal, utilizado para deslocamento motorizado.	40
Figura 28 - Embarque da GCIF para deslocamento helitransportado.	41
Figura 29 - Deslocamento a pé em regime de marcha.	41
Figura 30 - Tarjeta de campo.	45
Figura 31 - Combate direto com mochila costal flexível.	51
Figura 32 - Combate direto com soprador.....	53
Figura 33 - Viatura com Kit Combate acondicionado na carroceria.	53
Figura 34 - Combate direto com aeronave AirTractor AT-802F.	54
Figura 35 - Aeronave Air Tractor AT-802F do CBMMT.	55
Figura 36 - Helicóptero do ClOpAer, modelo HS350b2 Esquilo, abastecendo o helibalde.....	56
Figura 37 - Posição de segurança contra impacto em caso de lançamentos sobre a GCIF.....	56
Figura 38 - Trator com tanque de água acoplado em combate direto.....	57
Figura 39 - Militares do CBMMT confeccionando aceiro progressivo funcional.	60
Figura 40 - Formação para construção de aceiro progressivo funcional.	61
Figura 41 - Construção de aceiro por setor.....	62
Figura 42 - Confeção de aceiro com grade de arado.	63
Figura 43 - Confeção de aceiro negro.	64
Figura 44 - Alijamento de retardante.	65
Figura 45 - Triângulo do contrafogo.	68
Figura 46 - Utilização do método paralelo.	69
Figura 47 - Militar realizando vigilância em local atingido por incêndio florestal.....	70
Figura 48 - Combatente realizando o rescaldo em pontos da vegetação que oferecem risco.....	71
Figura 49 - Exemplo de GCIF padrão do CBMMT.	72
Figura 50 - Exemplo de PronTIF/CBMMT.	73
Figura 51 - Exemplo de GCIF padrão do CBMMT com suas respectivas FEA's.....	76

Figura 52 - Exemplo de facção.	89
<i>Figura 53 - Exemplo de foice.</i>	89
Figura 54 - Exemplo de Pulaski.....	90
Figura 55 - Exemplo de rastel.	90
<i>Figura 56 – Exemplo de pá.</i>	91
Figura 57 - Exemplo de <i>enxada</i>	91
Figura 58 - Exemplo de McLeod.	92
Figura 59 - Exemplo de gorgui	92
Figura 60 - Exemplo de Abafador.....	93
Figura 61 - Exemplo de pinga fogo.	93
Figura 62 - Exemplo de mochila costal.	94
Figura 63 - Motobomba Mark-3.....	95
Figura 64 - mangueira de 1,5 polegadas.....	95
Figura 65 - Esguicho de 1,5 polegadas.....	95
Figura 66 - Exemplo de motosserra.	96
Figura 67 - Exemplo de motogerador.....	97
Figura 68 - Exemplo de roçadeira.	97
Figura 69 - Exemplo de soprador costal.....	98
Figura 70 - Exemplo de retardante, agente químico.	99
Figura 71 - Exemplo de kit combat ou kit pickup.....	99
Figura 72 - Exemplo de lanterna.	100
Figura 73 - Exemplo de lanterna de cabeça.....	101
Figura 74 - Exemplo de apito.	101
Figura 75 - Exemplo de GPS.....	102
Figura 76 - Exemplo de bussola.....	102
Figura 77 - Exemplo de carta do município de Cuiabá.....	103
Figura 78 - Exemplo de cantil.....	103
Figura 79 - Exemplo de HT, rádio portátil.....	104
Figura 80 - Exemplo de anemômetro.	104
Figura 81 - Exemplo de mochila.....	105
Figura 82 - Exemplo de binóculos.	105
Figura 83 - Exemplo de armamento.	106
Figura 84 - Exemplo de Luva de vaqueta.....	106

Figura 85 - Exemplo de capacete.....	107
Figura 86 - Exemplo de coturno.	108
Figura 87 - Exemplo de óculos de proteção.	108
Figura 88 - Exemplo de protetor auricular externo.	108
Figura 89 - Exemplo de balaclava.	109
Figura 90 - Exemplo de EPI de combate a IF.....	109
Figura 91 - Exemplo de perneira.	110
Figura 92 - Viatura ABTF.....	111
Figura 93 - Viatura ABTF (frente).	111
Figura 94 - Viatura do tipo Auto Rápida Florestal.....	112
Figura 95 - Air Tractor -F.....	112
Figura 96 - Aeronave de Asa rotativa - helicóptero.	113
Figura 97 - Veículo aéreo não tripulado - VANT.	113
Figura 98 - Pá carregadeira.	114
Figura 99 - Trator agrícola.	114
Figura 100 - Exemplo de almoxarifado de campanha.	117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma das etapas da TIF no Estado de Mato Grosso.	13
Tabela 2 - Classificação dos combustíveis florestais.	20
Tabela 3 - Classificação dos materiais combustíveis perigosos e semi-perigosos. ...	20
Tabela 4 - Tendência de equilíbrio da Umidade do Material Combustível (UMC) com a Umidade Relativa do Ar (URA).....	21
Tabela 5 - Comparativo sobre eficiência de cada método de confecção de aceiros manuais.....	62
Tabela 6 - Funções que o combatente florestal poderá ocupar durante Operação de CIF.	74
Tabela 7 - Posição de cada Combatente florestal e a sua respectiva FEA.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IF – Incêndio Florestal

CIF – Combate a Incêndio Florestal

UMC - Umidade do Material Combustível

URA - Umidade Relativa do Ar

GCIF – Guarnição de Combate a Incêndio Florestal

SCI – Sistema de Comando de Incidentes

CIOpAer – Centro Integrado de Operações Aéreas

ZHM - Zona de Homem Morto

EPI – Equipamento de Proteção Individual

GAvBM - Grupo de Aviação Bombeiro Militar

ProntIF - Prontidão de Incêndio Florestal

ABT – Auto Bomba Tanque

ABTF – Auto Bomba Tanque Florestal

ARF – Auto Rápido Florestal

GSA - Guarnição de Serviços Auxiliares

GAPH - Guarnição de Atendimento Pré-Hospitalar

GSIG - Guarnição de Serviços Internos Gerais

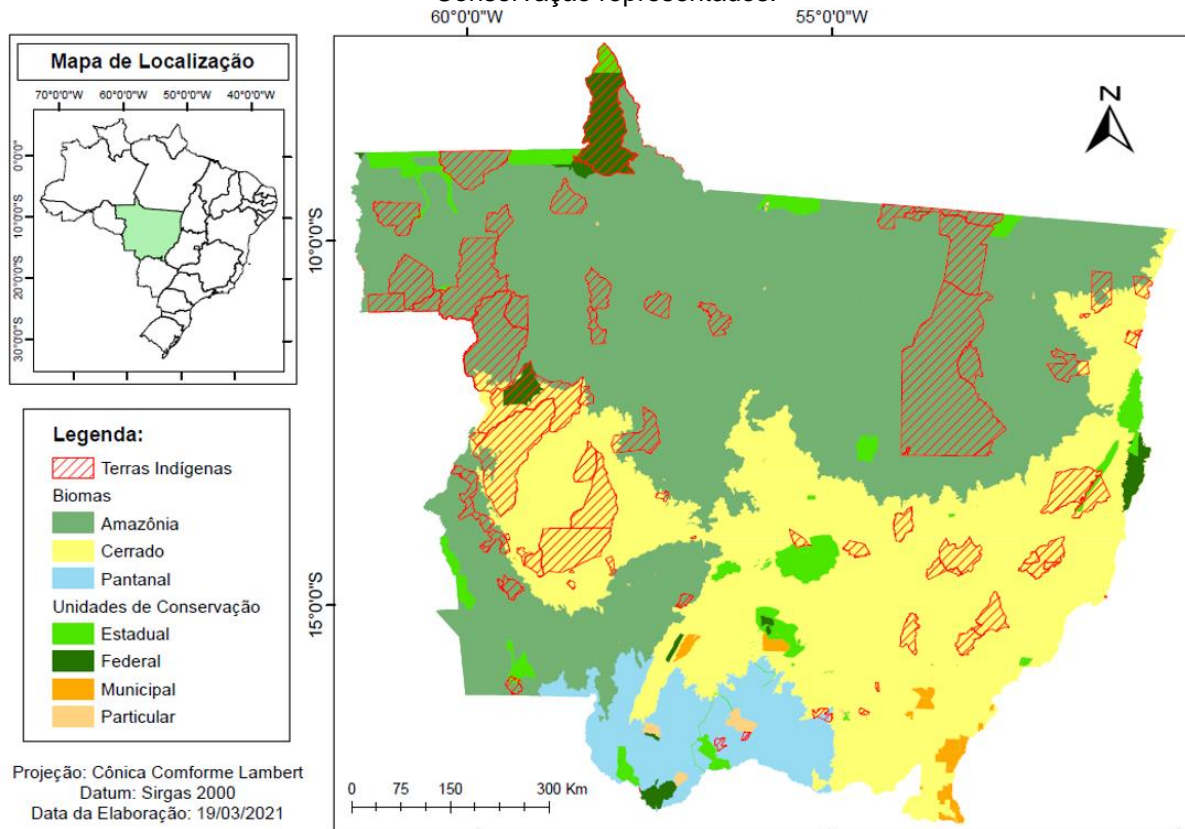
FEA's – Ferramentas, Equipamentos e Acessórios

1 INTRODUÇÃO

1.1 O ESTADO DE MATO GROSSO

Localizado na região Centro-Oeste do país, com uma área de 903.207 km², correspondente a 10,6% do território do Brasil (IBGE, 2020). É o 3º maior estado do território brasileiro e possui 03 (três) biomas distintos, sendo coberto por 56,67% de Floresta Amazônica, 37,38% de Cerrado e 5,94% de Pantanal (MATO GROSSO, 2019). Possui 85 (oitenta e cinco) terras indígenas, que correspondem a 16% do Estado, e 108 (cento e oito) Unidades de Conservação, sendo 09 (nove) de jurisdição federal, 46 (quarenta e seis) estaduais, 38 (trinta e oito) municipais e 15 (quinze) particulares, representando 6% do território mato-grossense (MATO GROSSO, 2021).

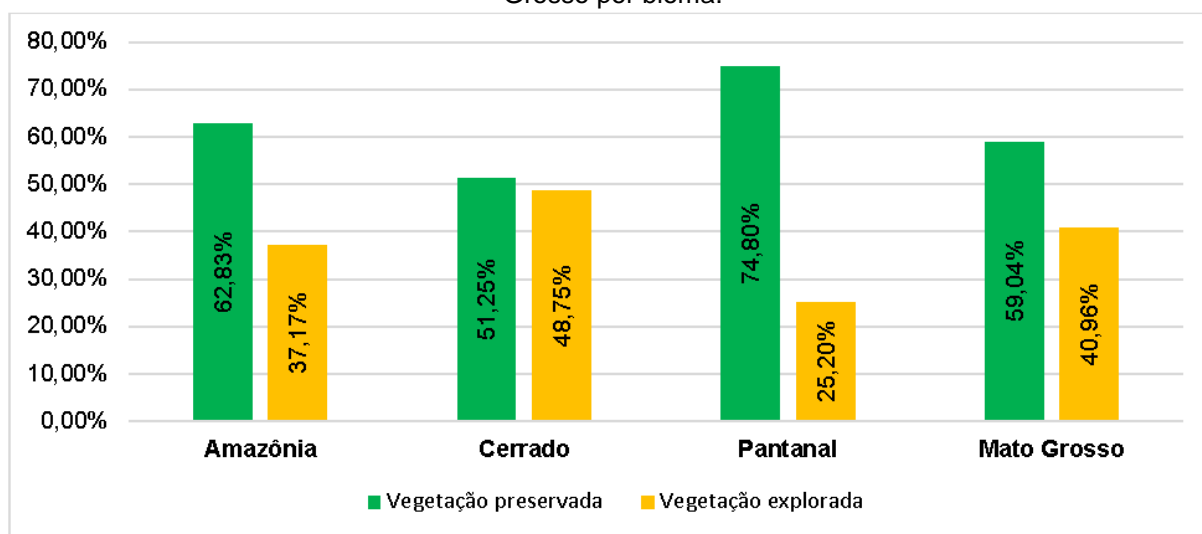
Figura 1 - Mapa do Estado de Mato Grosso com os Biomas, Terras Indígenas e Unidades de Conservação representados.



Fonte: Próprio ator.

No Estado de Mato Grosso, um total de 533.230,4 km² do seu território corresponde à área de vegetação remanescente (preservada), e o restante à área explorada, ou seja, aquelas com alguma atividade antrópica estabelecida. Na figura 02, é demonstrado o detalhamento das áreas remanescentes e exploradas por bioma.

Figura 2 - Comparativo das áreas de vegetação remanescente e explorada no Estado de Mato Grosso por bioma.



Fonte: Adaptado de SEMA/MT (2018).

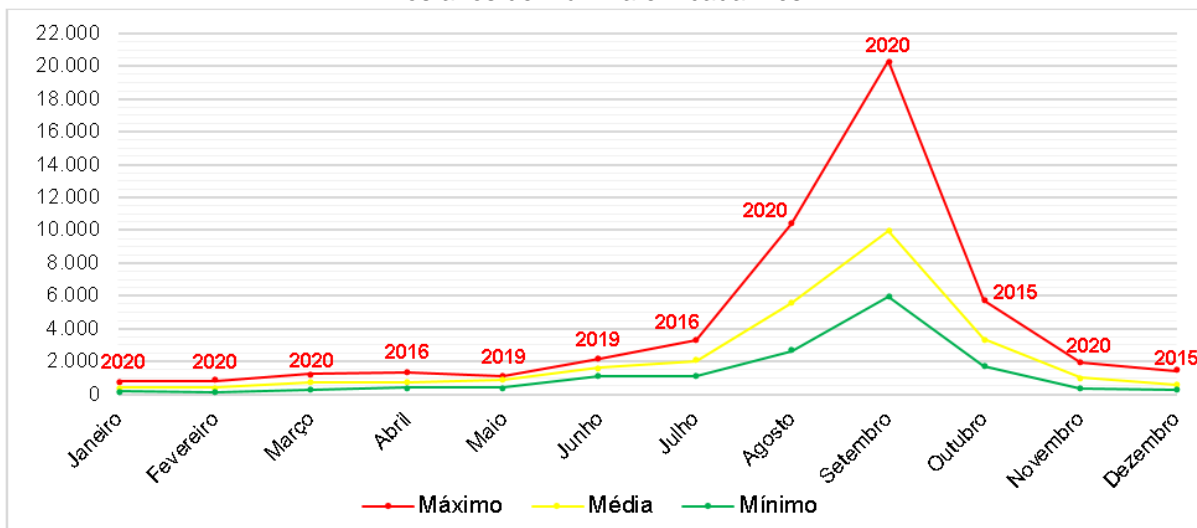
1.2 OS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE MATO GROSSO

Um dos temas que mais despertam atenção para o Estado de Mato Grosso são os incidentes de queimadas e incêndios florestais. Estas ocorrências podem ser observadas através da detecção de focos de calor, que são dados públicos acessíveis e disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). De acordo com os registros do INPE e análises realizadas pelo CBMMT, na última década, de 2011 a 2020, o estado de Mato Grosso, registrou uma média de 27.170 focos de calor por ano, sendo o acumulado de 2020 o maior da série histórica (2011 a 2020), com 47.708 focos de calor detectados, e 2011 o ano de mínima, com 17.371 focos de calor registrados, segundo dados do satélite de referência do INPE.

Ainda considerando este histórico, o que chama a atenção neste compilado de dados, é a concentração de focos de calor em um período bem definido do ano, que abrange o período de julho a outubro (um terço de um ano), meses em que o

risco de incêndios florestais em Mato Grosso agrava-se, concentrando 77% dos focos de calor acumulados dos últimos dez anos.

Figura 3 - Comparativo mensal de focos de calor, no período de 2011 a 2020, em destaque os anos de máxima em cada mês.



Fonte: Adaptado de INPE (2021).

Quando se observa os focos de calor por biomas existentes em Mato Grosso, dos 271.699 focos de calor acumulados no período de 10 anos (2011 a 2020), 59,3%, 31,9% e 8,8%, correspondem, respectivamente, a Amazônia, Cerrado e o Pantanal. Por outro lado, considerando a razão dos focos de calor da última década pela área (foco de calor por quilometro quadrado), nota-se que a ordem é alterada, de modo que se tem os seguintes resultados: 0,45, 0,31 e 0,26, para o Pantanal, Amazônia e Cerrado, respectivamente.

Diante do cenário apresentado, o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso desenvolve anualmente a Temporada de Incêndios Florestais, com ações estabelecidas em todas as etapas do seu ciclo, seja na prevenção, preparação, resposta ou responsabilização. Estas atividades ocorrem ao longo do ano, de janeiro a dezembro, com atenção para a etapa em mais evidência em um determinado período, e, considerando a dinâmica das etapas e a continuidade do ciclo, é natural que ocorram ações de outras etapas em paralelo.

Tabela 1 - Cronograma das etapas da TIF no Estado de Mato Grosso.

Etapa		Meses do ano
Pré evento (antes)	Planejamento	Janeiro a março

	Prevenção Passiva	Janeiro a dezembro
	Preparação	Abril a agosto
Evento (durante)	Prevenção ativa e fiscalização	Fevereiro a novembro
	Responsabilização	Fevereiro a novembro
	Resposta	Julho a outubro
Pós evento (depois)	Avaliação e correção	Dezembro a janeiro

Fonte: Adaptado de Soares e Batista (2007) e Castro (1999).

2 DEFINIÇÕES

Incêndio Florestal: é o fogo que avança pela vegetação em área rural fora de controle, sendo em área explorada ou de vegetação nativa.

Foco de Calor: é um dado capturado pelos satélites de monitoramento, em que os seus sensores registram a detecção de pontos quentes na superfície da Terra. Ao longo dos anos, tem-se avançado na auditoria das detecções de focos de calor com intuito de evitar falsas detecções e aprimorar a precisão da posição do foco, desta forma, dificilmente será detectado um foco de calor que não seja incêndio ou queimada. Desta forma, uma ocorrência de incêndio florestal ou queimada pode apresentar um foco de calor, vários ou nenhum, a depender da duração do evento, passagem e precisão (resolução) dos satélites.

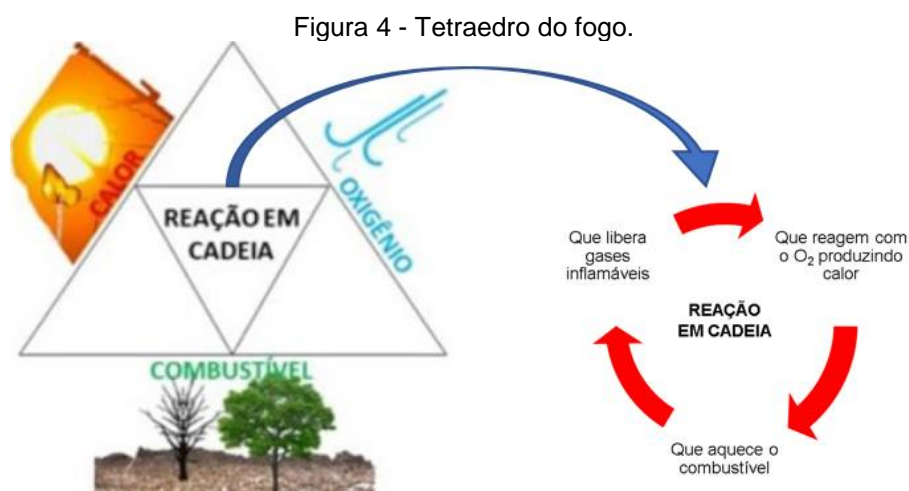
Queimada: é uma antiga prática agropastoril ou florestal que utiliza o fogo de forma planejada para viabilizar a agricultura, renovar as pastagens, realizar manejo de combustível, prevenção e combate a incêndios, dentre outros.

Queima Controlada: prática rural que utiliza o fogo para fins agropastoris, deve adotar medidas de prevenção para o controle do fogo e ter prévia autorização do órgão ambiental estadual.

Queima Prescrita: é a utilização do fogo com base técnica, sob específicas condições meteorológicas, de combustível florestal e de topografia, para obter objetivos operacionais (prevenção e combate a incêndios florestais) e ecológicos, dentro de um contexto de gestão de determinadas fitofisionomias, com minimização dos efeitos nocivos do fogo.

3 CONCEITOS BÁSICOS

Para que ocorra o fogo é necessário haver combustão. **Combustão** é uma reação química exotérmica onde necessariamente envolve combustível para queimar, oxigênio para manter as chamas, calor para iniciar o processo de queima, e a reação em cadeia para garantir a manutenção do ciclo. Estes 03 (três) elementos fundamentais (combustível, oxigênio e calor), combinados à reação em cadeia, formam o “tetraedro do fogo”. Se retirar qualquer um destes elementos, ou mesmo reduzi-los a determinados níveis, o processo de combustão se torna inviável.



Fonte: Autores.

3.1 PONTOS DE TEMPERATURA

Os combustíveis, para entrarem em combustão, necessitam atingir determinadas temperaturas. A seguir, apresentam-se 03 (três) pontos de temperatura importantes no processo de combustão:

Ponto de fulgor: é a temperatura mínima em que o combustível começa a liberar gases que, em contato com uma fonte externa de calor, se inflamam. Todavia, o calor resultante da reação desta queima não é suficiente para manter a reação sem uma fonte externa de calor, devido à insuficiência dos gases despreendidos a esta temperatura.

Ponto de combustão: é a temperatura mínima na qual os gases despreendidos do combustível, em contato com uma fonte externa de calor, entram em combustão e assim permanecem mesmo após a retirada da fonte externa de calor, ou seja, a quantidade de gases inflamáveis liberados pelo combustível em contato com o gás oxigênio emite calor suficiente para manter a combustão.

Ponto de ignição: é a temperatura mínima que os gases liberados do combustível entram em combustão, apenas pelo contato com o O₂, independente de fonte externa de calor. A temperatura de ignição, ponto no qual o combustível exposto ao ar, entra em combustão sem que haja fonte externa de calor, na maioria dos materiais florestais está entre 260 e 400°C.

3.2 FASES DA COMBUSTÃO

A combustão dos combustíveis ocorre em três fases distintas:

Fase de preaquecimento: fase inicial da combustão em que os combustíveis necessariamente recebem calor de uma fonte externa e iniciam o processo de desidratação (ocorre a partir dos 100°C), ainda sem a existência de chamas. Esta fase se mantém até a temperatura de ignição, para combustíveis florestais entre 260 e 400°C. Quanto mais úmido o combustível maior deve ser a oferta ou o tempo de exposição à fonte de calor para atingir a próxima fase.

Destilação e combustão dos gases: ocorre quando o calor se torna suficiente para a destilação dos gases inflamáveis do material combustível que reage com o oxigênio disponível produzindo a chama. Nesta fase, não é necessária uma fonte externa de calor para manter a combustão. A composição orgânica de cada espécie vegetal determinará a característica dos gases destilados e, portanto, proporciona um potencial de ignição distinto entre elas.

Carbonização ou consumo do carvão: corresponde a fase final da combustão, onde o combustível é consumido, restando apenas as cinzas. Nesta

fase, não existe chamas, porém ainda é gerado calor, desta maneira, se houver contato com combustíveis não queimados, esses poderão entrar em ignição.

Figura 5 - Fases da combustão.



Fonte: Próprio autor.

3.3 TRANSMISSÃO DE ENERGIA

O processo de propagação de incêndios florestais é um fenômeno complexo. O que determina a propagação do fogo é a transferência de calor entre combustíveis em combustão e aqueles não queimados, variando conforme a intensidade da queima e proximidade do material combustível no perímetro do foco, além da interferência do próprio ambiente nesta dinâmica.

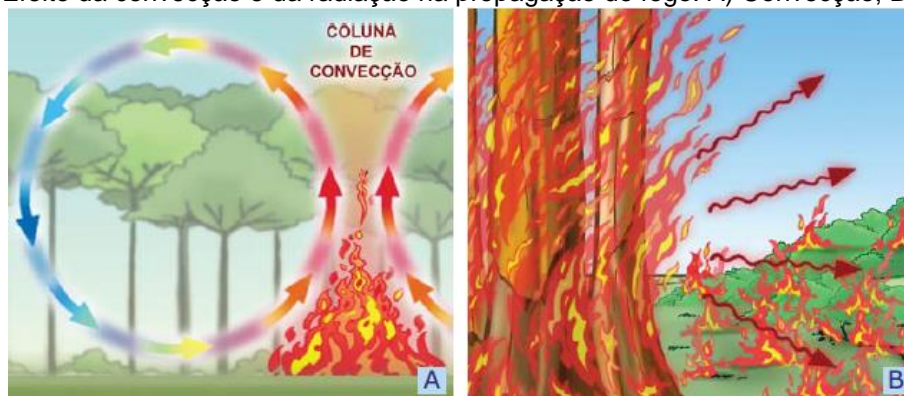
Essa transferência de calor pode ocorrer através de três mecanismos básicos, **condução, radiação e convecção**.

A transferência de calor ocorre de objetos com temperatura mais alta para aqueles com temperatura mais baixa, ou seja, o mais frio absorverá calor até que equilibre a quantidade de energia. As três formas de propagação da energia atuam simultaneamente em um incêndio florestal (condução, radiação e convecção), cada uma delas contribuindo sob influência da topografia, correntes de ar e combustível.

Quando ocorre a ignição, o calor é transferido por **condução** em cada peça de combustível (folha, madeira, entre outros combustíveis) isoladamente, molécula por molécula, permanecendo ativa a ignição enquanto houver condições para a combustão. Os combustíveis disponíveis próximos a uma fonte de calor, como por

exemplo, um pedaço de madeira em chamas recebe a energia, sobretudo, pela radiação e/ou por convecção. Fatores como a existência de inclinação no terreno e a presença de vento determinam o movimento convectivo, sendo neste caso a **convecção** o processo dominante na propagação do fogo, todavia, se o vento é nulo e o terreno é plano, a coluna de convecção é praticamente vertical, portanto, a transferência de calor ocorre significativamente por **radiação**.

Figura 6 - Efeito da convecção e da radiação na propagação do fogo. A) Convecção; B) Radiação.



Fonte: Castro et al. (2003).

Figura 7 - Efeitos da radiação e convecção no desenvolvimento do incêndio florestal.



Fonte: Próprio autor.

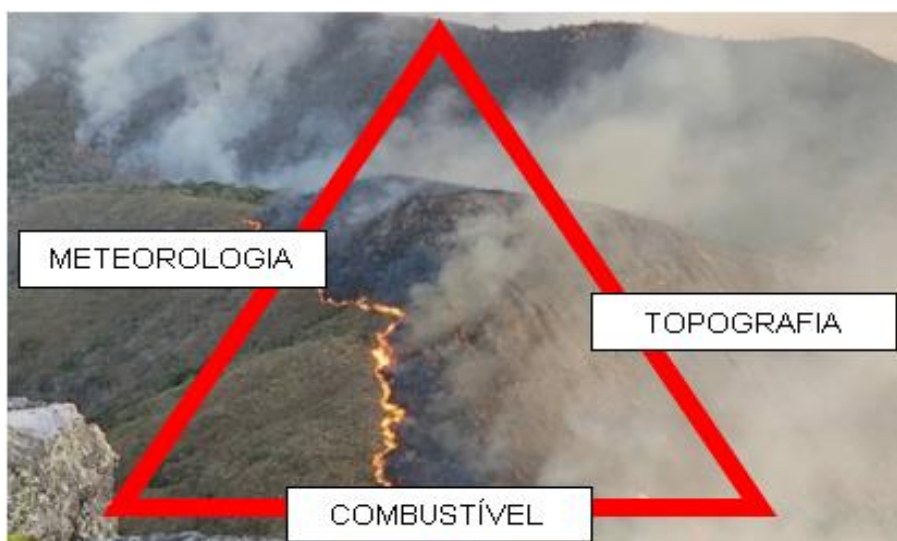
Outro mecanismo de propagação que ocorre nos incêndios florestais é o **deslocamento de corpos inflamados ou incandescentes**, que acontece por meio do lançamento de partículas que emitem calor. Tal fenômeno é favorecido, principalmente, em função da ação do vento, do potencial de ignição de determinados combustíveis e/ou pela própria ação das correntes de convecção.

4 FATORES QUE INFLUENCIAM NO COMPORTAMENTO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

A diversidade de elementos presentes no ambiente onde ocorre um incêndio florestal e a interação existente entre eles é variável. O ambiente o qual o fogo se desloca afeta as condições para a sua manutenção e dinâmica, de modo que as combinações possíveis entre estas variáveis são múltiplas e tornam a sua projeção (modelagem) extremamente complexa.

Para o melhor entendimento da relação entre estas variáveis, dividem-se em 03 (três) os principais fatores que influenciam o comportamento dos incêndios florestais, sendo eles: características do material combustível (**combustível**), características do relevo (**topografia**) e condições do tempo (**meteorologia**).

Figura 8 - Triângulo do incêndio florestal.



Fonte: Próprio autor.

4.1 COMBUSTÍVEL

Considera-se combustível todo material orgânico disponível, vivo ou morto, capaz de entrar em ignição e queimar. Os combustíveis florestais são heterogêneos, com diferentes composições, espécies, formas, tamanho, densidade, posição em relação ao solo, arranjo, entre outras. De forma resumida, o material combustível pode ser analisado quanto ao **tipo, umidade e disposição**.

Tabela 2 - Classificação dos combustíveis florestais.

Tipo	Umidade do Material Combustível	Disposição
<ul style="list-style-type: none"> • Perigoso • Semi-perigoso • Verde 	<ul style="list-style-type: none"> • Vivo • Morto 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuidade vertical • Continuidade horizontal • Compactação

Fonte: Próprio autor.

4.1.1 Tipo

Os combustíveis florestais podem se dividir em 03 (três) grandes grupos, perigosos, semi-perigosos e verdes.

Perigosos: são representados pelos combustíveis leves e por espécies altamente inflamáveis, por isso tendem a igualar rapidamente a sua umidade com a Umidade Relativa do Ar, favorecendo a ignição e influenciando na intensidade e aceleração do incêndio. O calor consome rapidamente o combustível produzindo chamas e calor suficiente para a propagação do fogo, por meio dos combustíveis disponíveis. São exemplos: galhos finos mortos (diâmetro menor que 0,7 cm), folhagem, gramíneas (pasto), entre outros.

Semi-perigosos: são os combustíveis compactados, portanto, demoram mais tempo para equalizar sua umidade com a Umidade Relativa do Ar, e conseqüentemente, exigem mais energia para entrar em ignição. Devido à sua compactação e disponibilidade de matéria, queimam lentamente, e favorecem a manutenção e reignição de incêndios, pois permanecem produzindo chamas incandescentes até o consumo total da matéria. São exemplos: galhos (diâmetro maior que 0,7 cm), troncos (lenha), pequenos arbustos mortos, entre outros.

Tabela 3 - Classificação dos materiais combustíveis perigosos e semi-perigosos.

Material combustível		Tipo
Vivo	Herbáceo (plantas que possuem a consistência e porte de erva. Ex: gramíneas e samambaias).	Perigoso
	Verde lenhoso (folhagem e pequenos ramos dos arbustos. São materiais cujo diâmetro é $\leq 0,7$ cm).	Semi-perigoso

Morto (seco)	Diâmetro $\leq 0,7$ cm	Perigoso
	Diâmetro $> 0,71$	Semi- perigoso

Fonte: Adaptado de Rothermel (1972).

Verdes: são os combustíveis vivos, que possuem sistema de manutenção de umidade própria, e por isso, são os combustíveis florestais menos inflamáveis. Todavia, dependendo do calor que é exposto, pode atingir a ignição. Incêndios que atingem este tipo de combustível são considerados severos. Exemplo: árvores saudáveis.

4.1.2 Umidade do material combustível

A umidade disponível em um determinado combustível, é expressa em porcentagem pela relação da quantidade de água que ele contém e o seu peso seco. A concentração de água no combustível é relevante no processo de combustão, pois quanto maior for a Umidade do Material Combustível (UMC), mais difícil será atingir o ponto de ignição.

A variação da UMC interage com a Umidade Relativa do Ar (URA), e, desta maneira, é mais acentuada nos combustíveis mortos do que nos vivos, uma vez que os combustíveis vivos possuem sistemas que regulam a quantidade de água que necessitam.

Tabela 4 - Tendência de equilíbrio da Umidade do Material Combustível (UMC) com a Umidade Relativa do Ar (URA).

Material combustível morto (seco) com diâmetro:	UMC tende a equilibrar com a URA em:
$\leq 0,7$ cm	1 hora
0,71 - 2,5 cm	10 horas
2,51 - 7,6 cm	100 horas
$> 7,6$ cm	1.000 horas

Fonte: Adaptado de Rothermel (1972) e Brown, Oberheu e Johnston (1982).

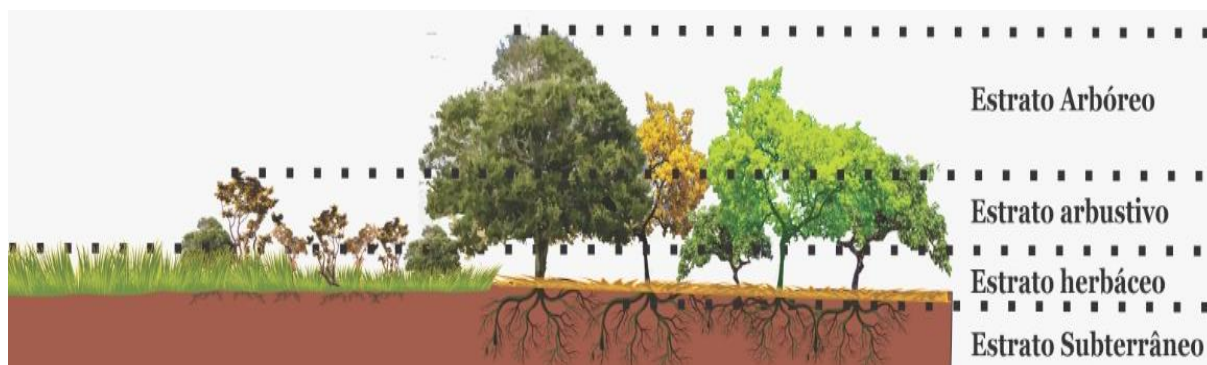
4.1.3 Disposição

A distribuição no terreno e a estrutura individual dos combustíveis dependem de diversos fatores, entre eles, o tipo de solo, a oferta de água, altitude, exposição solar e declividade. Sendo assim, subdivide-se a disposição dos combustíveis em **continuidade e compactação**.

4.1.4 Continuidade

A continuidade dos materiais combustíveis contribui para a propagação do fogo. A proximidade e o arranjo da vegetação disponível na ocorrência de fogo (incêndio florestal ou queimada) favorece a transmissão de energia (radiação e convecção). Desta maneira, pode-se analisar a continuidade do combustível a partir do eixo vertical e horizontal. No eixo vertical, distinguindo-se os seguintes estratos: **subterrâneo, herbáceo, arbustivo e arbóreo**. Observa-se que a altura do material combustível em relação ao solo e a relação entre os diferentes estratos.

Figura 9 - Distribuição vertical da vegetação.



Fonte: Próprio autor.

Se houver disponibilidade de material combustível e ligação entre os estratos, isto é, dos combustíveis herbáceos com os arbustivos, e este com os arbóreos, estão criadas as condições para a propagação vertical do fogo (**“escada do fogo”**).

Quanto à continuidade horizontal, é possível observar as características próprias de diferentes paisagens, onde o posicionamento da vegetação pode apresentar-se mais espaçado ou mais próximo, ou até mesmo interrupções por

barreiras naturais ou artificiais, como por exemplo: trilhas, pedras, estradas e aceiros construídos.

Figura 10 - Continuidade horizontal.



Fonte: Próprio autor.

4.1.5 Compactação

A **compactação** é analisada por individualmente por combustível, onde se observa a massa de um determinado combustível pelo volume (densidade), sendo a compactação inversamente proporcional ao potencial de propagação do fogo.

No entanto, os combustíveis mais compactos, aqueles definidos como semi-perigosos, depois que entram em ignição, queimam lentamente, devido à sua compactação e disponibilidade de matéria, o que favorece a manutenção, podendo proporcionar a reignição de incêndios, pois permanecem produzindo chamas ou partículas incandescentes até o consumo total da matéria. Estes combustíveis (compactos) devem ter atenção redobrada durante as etapas de vigilância e rescaldo do incêndio.

4.2 TOPOGRAFIA

Como um “cobertor” lançado sobre a superfície da Terra, o terreno assume uma infinidade de formas, existem terrenos planos, ondulados, altos e baixos. Ao

conjunto dessas diferentes formas da superfície terrestre dá-se o nome de relevo e as suas principais formas são:

- Planície: terreno plano, com pouca amplitude altimétrica (variação de altitude), pouco acidentadas e localizadas em regiões com baixas altitudes;
- Planalto: terreno plano, limitados por uma superfície mais baixa (exemplo: planície), e localizados em altitudes elevadas;
- Montanha: grande elevação no terreno (altura) em relação a parte mais baixa;
- Serra: é o conjunto de montanhas e terrenos acidentados com diferenças elevadas de desnível;
- Morro: pequena elevação no terreno (altura) em relação a parte mais baixa;
- Vale: região plana situada entre as elevações;
- Depressão: terreno mais baixo que os terrenos que o cercam.

Figura 11 - Formas de relevo.

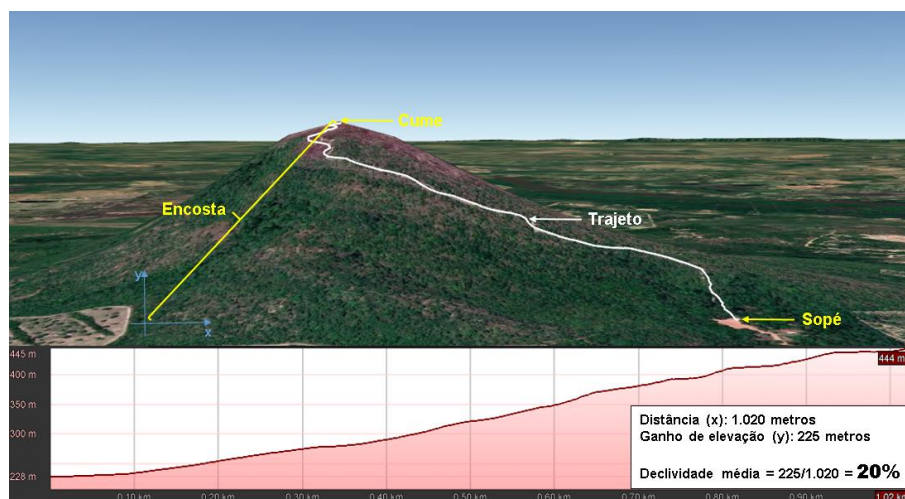


Fonte: Próprio autor.

As partes das elevações (montanhas, morros, serras) possuem, de modo geral, as seguintes designações: sopé, encosta e cume. A distância na vertical do sopé até o cume é dada pela altura, já o intervalo, neste mesmo eixo, em relação ao nível do mar, é a altitude.

A forma como o relevo se apresenta, além de influenciar no comportamento do fogo, também está relacionado com a definição das estratégias de deslocamento e posicionamento dos recursos para o combate.

Figura 12 - Partes das elevações do relevo.



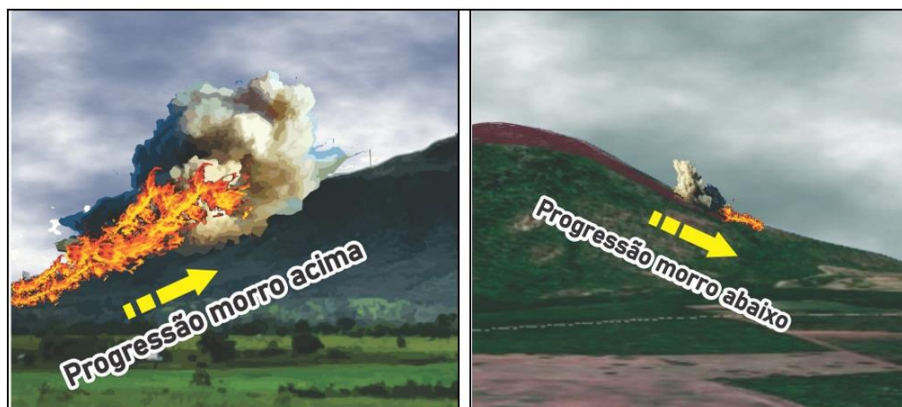
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2021.

As características do terreno, particularmente, a **exposição** à radiação solar e a **inclinação** exercem influência determinante na propagação de um incêndio florestal.

4.2.1 Inclinação

Com relação a **inclinação**, percebe-se que quanto mais íngreme a encosta, mais rapidamente ocorre a passagem de água da chuva, tornando o solo mais seco. Além da interferência do terreno no fluxo de água, a inclinação do terreno também age nos processos de propagação da radiação e convecção. Em terrenos inclinados, em que o incêndio é ascendente, quanto maior for a declividade maior é o efeito da radiação e da convecção, pois assim aquecem mais rapidamente o material combustível acima do fogo, aumentando a sua velocidade (“morro acima”). Assim, em uma mesma encosta o incêndio propaga-se mais rapidamente “morro acima” do que “morro abaixo”.

Figura 13 - Incêndio morro acima e morro abaixo.



Fonte: Próprio autor.

Outro aspecto importante quanto à propagação de incêndios em topografia, é a proximidade das encostas, com declives acentuados, onde a vegetação costuma ser mais densa e a progressão do fogo é potencializada. Isto ocorre pelas condições extremas de propagação que as encostas são submetidas: transmissão elevada de energia (radiação e convecção), declividade acentuada e fogo ascendente. Esta configuração é denominada “efeito chaminé”.

Figura 14 - Efeito chaminé.



Fonte: Google Earth. E. Oliveira, 2019.

4.2.2 Exposição

Superfícies com inclinação, elevação e orientações distintas recebem energia solar em diferentes quantidades, comparadas às superfícies planas. Os lados de uma elevação podem ser designados como encosta, vertente ou face. No hemisfério

sul, as encostas voltadas para o norte recebem maior insolação que aquelas orientadas para o sul, assim como, quanto maior a declividade maior a incidência de radiação solar. Este fluxo de radiação solar afeta a umidade e a temperatura da superfície, sendo variável em cada vertente, sendo aquelas com predominância norte mais secas e quentes, que aquelas faces com exposição sul.

Figura 15 - Variação da inflamabilidade do combustível relacionada com a exposição da vertente.

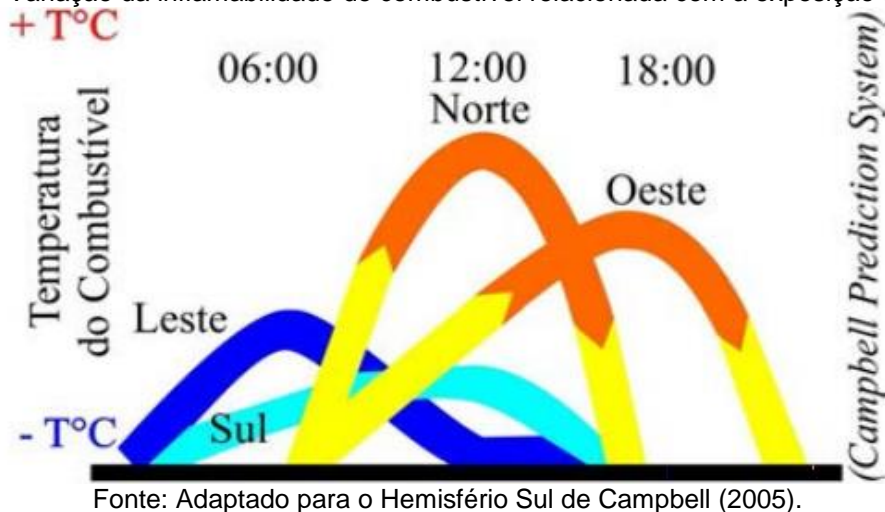
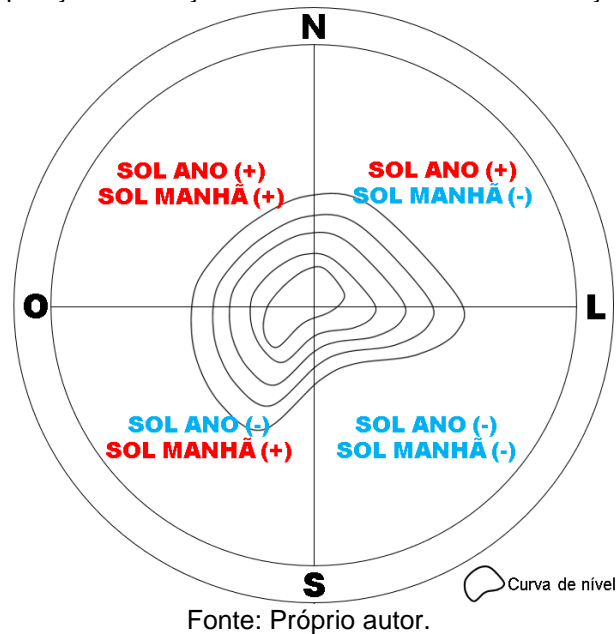


Figura 16 - Exposição à radiação solar de acordo com a orientação da encosta.

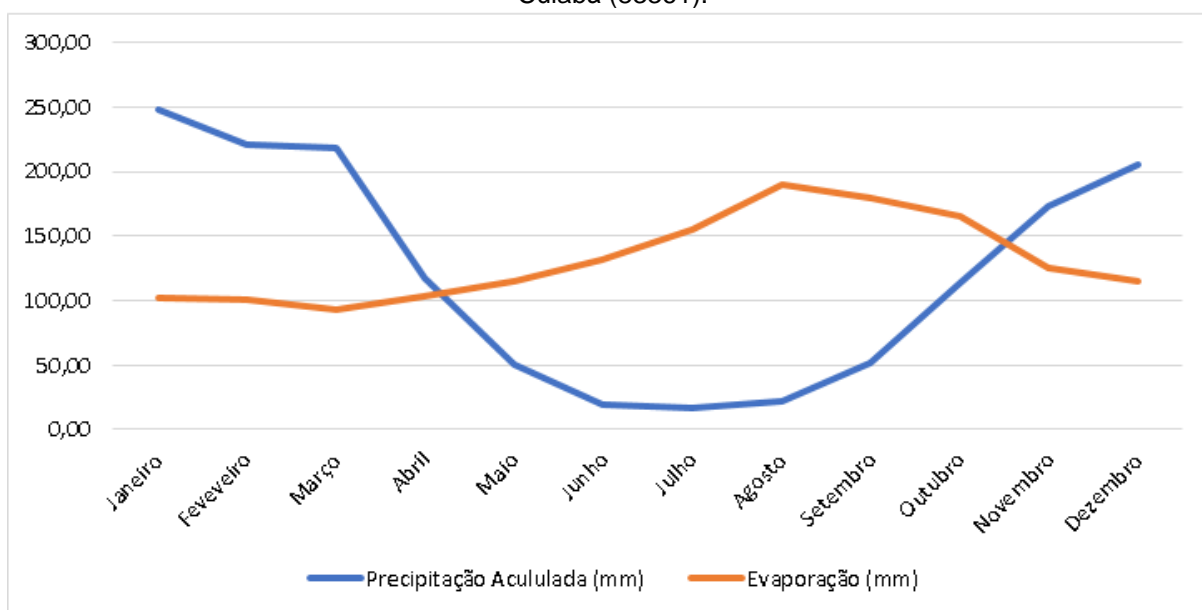


4.3 METEOROLOGIA

As condições meteorológicas exercem papel fundamental no comportamento dos incêndios florestais e despertam atenção para sua constante avaliação durante o período de atendimento, especialmente pelo seu dinamismo e velocidade de variação, podendo apresentar condições diferentes ao longo da ocorrência. As variáveis que mais condicionam a ocorrência de incêndio florestal são a temperatura, a precipitação e a Umidade Relativa do Ar (URA). Por outro lado, aquelas que determinam a progressão dos incêndios florestais são as altas temperaturas, a baixa URA e os ventos (velocidade e direção). Assim, o clima é fator relevante para os incêndios florestais, pois favorece ou dificulta a ignição, orienta a progressão e intensidade e influencia os demais fatores (combustível e topografia).

O clima predominante no Estado de Mato Grosso é classificado como tropical, com inverno seco e verão úmido. Caracteriza-se pelas estações de chuva e seca bem definidas. A nítida estação seca compreende de maio a outubro, com características como: alto índice de insolação, baixa nebulosidade, altos níveis de evaporação, precipitação reduzida e grande amplitude térmica; e úmido de novembro a abril, quando a insolação reduz, aumenta a nebulosidade, a precipitação e a umidade relativa do ar e diminui a amplitude térmica.

Figura 17 - Comparativo mensal da precipitação acumulada e evaporação de 1981 a 2010. Estação: Cuiabá (83361).



Fonte: Adaptado de INMET (2021).

4.3.1 Características meteorológicas que influenciam os incêndios florestais

A temperatura é uma grandeza física, característica de corpos sólidos, líquidos ou gasosos. É medida por termômetros e no Brasil é expressa em Graus Celsius (unidade °C). A temperatura do ar atua no processo de evapotranspiração da vegetação e influencia diretamente na umidade do material combustível. Quanto maior for a temperatura do ar mais seca fica a vegetação e, por conseguinte, aumentam também as condições para a ignição e desenvolvimento dos incêndios florestais.

A Umidade Relativa do Ar revela a quantidade de vapor de água existente na atmosfera, e é dada em porcentagem pela razão de água existente no ar (umidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver na mesma temperatura (ponto de saturação). A URA influencia a umidade do material combustível, principalmente os combustíveis mortos que têm o seu teor de água influenciado pelo ambiente. A radiação solar também age na relação entre o estado do material combustível e a umidade relativa do ar. Durante o dia, a vegetação tende a perder umidade, e, durante a noite, a absorver.

Figura 18- Troca de umidade entre a vegetação e a atmosfera durante o dia e durante a noite.

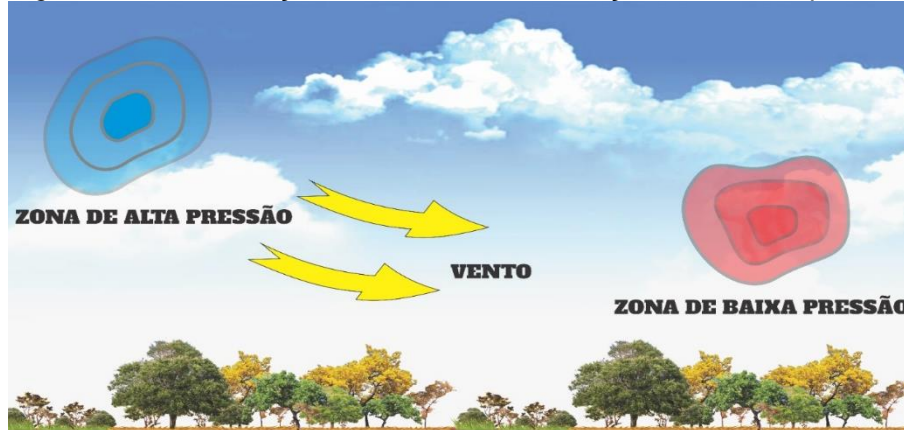


Fonte: Próprio autor.

Outra variável meteorológica fundamental para a condução dos incêndios florestais é o vento, que se configura como sendo o deslocamento de massa de ar de uma zona de alta pressão atmosférica para uma zona de baixa pressão atmosférica. Uma zona de alta pressão atmosférica apresenta baixa nebulosidade, baixa umidade relativa do ar e ausência de precipitação, ao passo que uma zona de baixa pressão atmosférica apresenta alta nebulosidade, alta umidade relativa do ar e presença de precipitação. A direção do vento é o ponto cardeal, colateral ou

intermediário (rosa dos ventos) de onde sopra o vento, ou seja, um vento Norte sopra de Norte para o Sul. Um bom indicador da direção do vento é o movimento das chamas e da fumaça do incêndio. A verificação da direção e velocidade dos ventos deve ser realizada constantemente, pois o seu comportamento pode variar com frequência.

Figura 19 - Movimentação de massa de ar em relação as zonas de pressão.



Fonte: Próprio autor.

Figura 20- Influência do vento nos incêndios florestais.



Fonte: Próprio autor.

5 CONFIGURAÇÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Os incêndios florestais se apresentam de diversas maneiras de acordo com o ambiente em que se propaga. Para melhor assimilar a sua configuração e padronizar a sua caracterização e descrição utiliza-se três principais classificações: quanto a localização, quanto as partes e quanto a dinâmica.

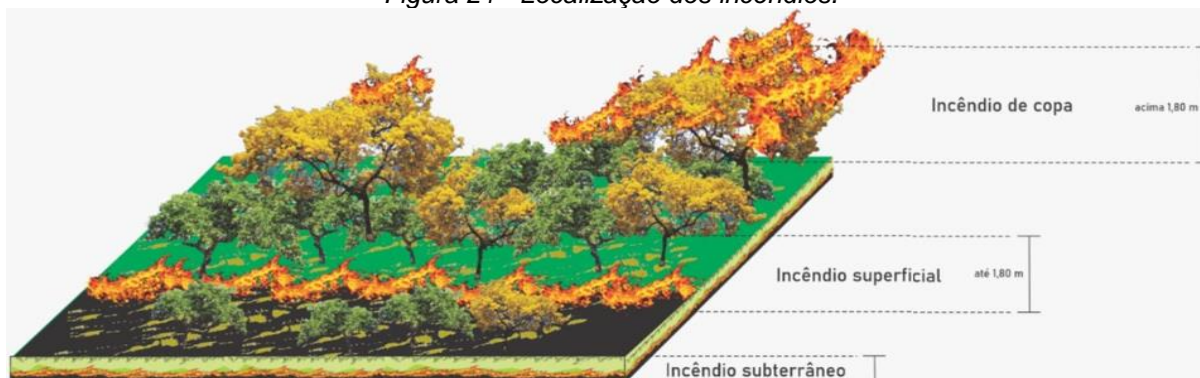
O entendimento dos conceitos relacionados a configuração dos incêndios florestais é fundamental para uma comunicação eficiente, facilitando grandemente a contextualização das ocorrências de incêndios florestais e delegação de ordens para o combate.

5.1 QUANTO A LOCALIZAÇÃO

Os incêndios florestais podem ser divididos conforme o material combustível (estrato) atingido pelo fogo, da seguinte maneira:

- a) Incêndio de superfície: as chamas se propagam junto ao solo, atingindo os combustíveis disponíveis sobre a superfície – estrato herbáceo e arbustivo, folhada, entre outros. Possuem propagação rápida, abundância de chamas e liberação intensa de calor, podendo destruir algumas espécies do estrato arbustivo e arbóreo (*top kill*);
- b) Incêndio de copa: ocorre quando as chamas atingem as camadas mais altas do combustível (copas das árvores) e se propagam através delas. Normalmente iniciam a partir de incêndios superficiais e tem grande poder de destruição da vegetação viva;
- c) Incêndio subterrâneo: propaga-se lentamente através das raízes ou na manta morta inferior (turfa), normalmente, apresenta pouca fumaça, sendo de difícil detecção e combate.

Figura 21 - Localização dos incêndios.



Fonte: Próprio autor.

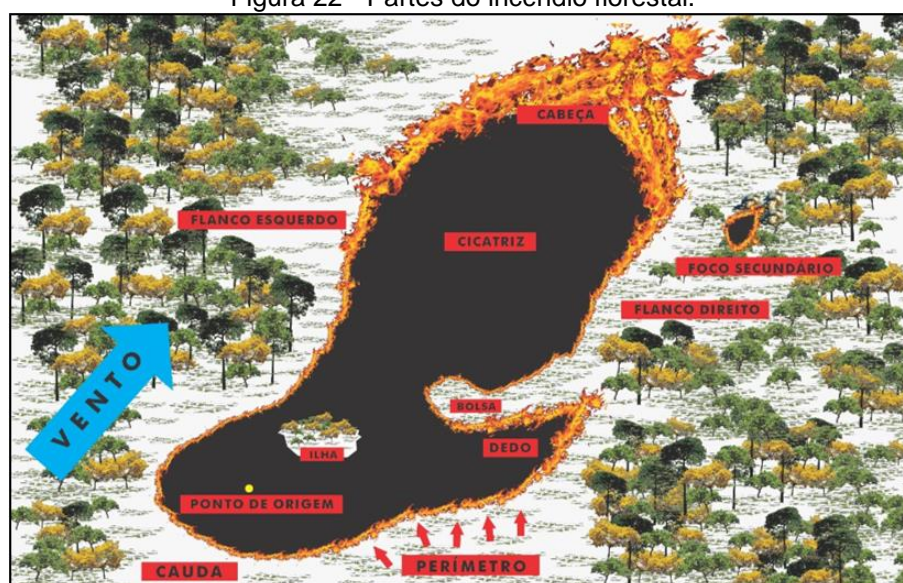
5.2 QUANTO AS PARTES

Todo incêndio florestal começa a partir de um pequeno foco, que inicialmente consome o material combustível ao seu redor tomando uma forma circular (foco de incêndio). Quando a quantidade de calor é suficiente para a auto propagação e tem-se a predominância de uma direção de vento, já não se observa a forma de um círculo, neste estágio o incêndio passa a ter um formato de elipse e desenvolve-se em partes. As diferentes partes do incêndio florestal são dados os nomes:

- **Cabeça:** zona do incêndio que se propaga com maior intensidade e avança rapidamente a favor do vento ou morro acima. São características desta parte do incêndio as chamas grandes direcionadas pelo vento e o excessivo calor que dificulta a aproximação dos combatentes, sendo mais facilmente dominada pelo combate indireto;
- **Cauda:** zona do incêndio que se propaga com menos intensidade e progride devagar contra o vento ou morro abaixo. Nesta região, o fogo queima lentamente, e possui pouca ou nenhuma chama em seu perímetro, facilitando a extinção pelo combate direto. Partes desse setor podem extinguir-se até mesmo sem intervenção;
- **Flancos:** são as partes laterais do incêndio, aumentam a sua intensidade conforme aproxima-se da cabeça do incêndio. Um flanco pode deslocar-se com maior velocidade do que outro de acordo com as variações da direção do vento;
- **Foco secundário:** ponto externo ao perímetro do incêndio formado a partir de projeções, onde ocorre a ignição de um novo foco. Estas ignições podem fazer o incêndio vencer os limites de aceiros e também ultrapassar combates diretos, por isso, os combatentes devem estar atentos a estas ocorrências para não se colocarem em situações de perigo;
- **Dedo:** local onde o incêndio se propaga com maior velocidade a partir do flanco. O dedo de um incêndio pode ser efeito de condições heterogêneas do material combustível, ação local dos ventos, correntes de convecção ou resultado de um foco secundário que se transformam em dedo;

- **Bolsa:** parte compreendida entre o dedo e o flanco. É importante a identificação desta parte do incêndio em combate, para que ela não seja confundida com o flanco e caso se una com o perímetro do incêndio, pode confinar os combatentes pelo fogo;
- **Ilha:** parte situada no interior perímetro do incêndio que não foi queimada. As ilhas podem ser formadas por áreas de vegetação menos inflamáveis ou espaços limitados por aceiros, por exemplo. Em momentos críticos, podem ser utilizadas como Zonas de Segurança;

Figura 22 - Partes do incêndio florestal.



Fonte: Próprio autor.

5.3 QUANTO A DINÂMICA

Os incêndios florestais podem ser classificados quanto a sua localização no eixo vertical, ou seja, qual o estrato que se propaga, podendo ser subterrâneo, superficial ou de copa, como também se pode ainda definir a localização de determinados setores de um incêndio florestal, como cabeça, cauda e flancos, dentre outros. Além destas configurações, classifica-se ainda um incêndio florestal quanto a sua dinâmica, que é estabelecida pelo fator predominante no comportamento do fogo, isto é, as condições que prevalecem para seu desenvolvimento, podendo ser regido pelos ventos, pela topografia ou pelo material

combustível. Esta classificação pode variar ao longo de uma ocorrência, de acordo com a influência destes fatores na dinâmica do fogo.

5.3.1 Incêndio de vento

Os incêndios de vento são aqueles que têm como força principal para o seu desenvolvimento a ação dos ventos. A sua velocidade e direção são os impulsionadores para o seu deslocamento.

Este tipo de incêndio ocorre quando a atuação da topografia ou combustível não são significativas, como por exemplo, a propagação do fogo em terreno plano com combustível predominantemente homogêneo (incêndio em lavoura). Neste caso, o vento terá participação fundamental na propagação do incêndio, independente da intensidade.

A problemática deste tipo de ocorrência é que a velocidade de propagação pode ser superior à capacidade efetiva de combate, onde a cabeça do incêndio avança de maneira proporcional à intensidade do vento. A leitura da direção e velocidade do vento auxiliará na interpretação da dinâmica do incêndio. Estes tipos de incêndios moldam-se de acordo com o vento, sendo alongados na direção do vento.

Figura 23 - Incêndio de vento.



Fonte: Próprio autor.

5.3.2 Incêndio topográfico

Os incêndios topográficos são aqueles que são impulsionados pelas irregularidades do relevo. A propagação do fogo é determinada pelos efeitos da topografia sobre as características do material combustível e o efeito do vento nas encostas.

A inclinação, altitude e exposição do terreno provocam variações evidentes na inflamabilidade do material combustível. Por isso, a análise da posição do incêndio, em relação com a hora do dia, é crucial para a interpretação do seu comportamento.

Figura 24 - Incêndio topográfico.



Fonte: Próprio autor.

5.3.3 Incêndio de combustível

Os incêndios de combustível ocorrem em condições especiais do material combustível, que interagem com o processo de combustão com tanta intensidade que são capazes de liberar energia suficiente para o desenvolvimento de um microclima, que afeta o material combustível do perímetro do incêndio, sendo capaz de conduzir a dinâmica do incêndio florestal. O potencial energético deste tipo de ocorrência produz uma intensa elevação das correntes e ventos, propagando-se de forma pulsante com o lançamento de partículas incandescentes a grandes distâncias e alturas. Não é possível determinar as partes do incêndio neste cenário, e, a dificuldade em dominá-lo é extrema, até que acabe o material combustível responsável por esta violenta propagação.

Figura 25 - Incêndio de combustível.



Fonte: Próprio autor.

As características do material combustível que provocam este tipo de incêndio são principalmente a disponibilidade e carga do material combustível, cuja grande quantidade de biomassa disponível ao queimar libera uma elevada energia calorífica, criando as suas próprias condições.

Para a previsão do comportamento do fogo sob essas condições, consideram-se o modelo, a idade, o estado fenológico, a distribuição e a carga dos combustíveis florestais.

6 TÉCNICAS E TÁTICAS APLICADAS AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Durante a atividade de prevenção e combate a incêndios florestais, primordialmente, dois fatores se mostram preponderantes para que seja efetiva a atuação na ocorrência, sendo eles o emprego das **técnicas** e **táticas** corretas aos recursos designados (humanos e materiais).

Segundo o Dicionário Aurélio os termos significam: técnica – " Conjunto de métodos e processos próprios de uma arte, ciência ou profissão: técnica de escrita; técnica cirúrgica; técnica de ensino."; e tática – "conjunto de meios ou recursos empregados para alcançar um resultado favorável; Arte de combinar a ação de tropas, ou os recursos característicos das diferentes armas, a fim de obter o máximo de eficácia no combate: tática de infantaria; tática naval; tática aérea.".

Partindo dos conceitos descritos é relevante que os conhecimentos das técnicas e táticas, inovadoras ou já estabelecidas, sejam adquiridos, repassados e tenham comprovação da eficiência e adaptados à realidade da corporação

No universo dos incêndios florestais os estudos acerca de técnica e tática são de suma importância, visto que estas ocorrências fazem parte da realidade de diversas partes do mundo, em que os efeitos do fogo no terreno e na vegetação possuem características particulares e demandam técnicas e táticas adequadas para a prevenção e o combate.

Por fim, pode-se resumir que o uso correto da técnica potencializa o emprego efetivo dos recursos e a tática os empenha de maneira organizada e planejada, tendo em vista uma operação eficiente e bem-sucedida.

6.1 FASES DO ATENDIMENTO

O atendimento das ocorrências de incêndios florestais, se dividem em quatro etapas principais, a saber: **detecção, acionamento, deslocamento, resposta e desmobilização**. Dentro desse contexto, para os atendimentos a uma ocorrência de Incêndio Florestal, adota-se a seguinte rotina operacional:

6.1.1 Detecção

A detecção é o tempo decorrido entre a ignição ou início do fogo e o momento em que ele é visualizado por alguém, ou algo, e consiste em receber, realizar a triagem, localizar e comunicar a ocorrência do incêndio.

Quanto menor o foco mais fácil é o seu combate. Por isso, a capacidade de detectar ou descobrir rapidamente os focos de incêndio é um dos principais objetivos dos serviços de prevenção e combate aos incêndios florestais.

No estado de Mato Grosso, a atividade de detecção, durante o período de resposta da Temporada de Incêndios Florestais – TIF, atua em três frentes, majoritariamente: a primeira ocorre quando o incêndio florestal é observado pela população que informa via telefone a ocorrência ao Centro Integrado de Operações de Segurança Pública (CIOSP) ou correlatos; o segundo tipo de detecção é realizado pela localização e tratamento dos dados de focos de calor monitorados por

satélites, através de metodologia desenvolvida pelo CBMMT; já o terceiro ocorre quando equipes de resposta do CBMMT em rondas rurais observam ocorrências em andamento.

6.1.1.1 Detecção via satélite

- **Princípio de detecção (sensoriamento remoto)**

Um material em chamas emite energia principalmente na faixa termal-média de 3,7 μ m a 4,1 μ m do espectro ótico. Desta forma, utilizam-se as imagens que tenham esta faixa característica e nelas selecionam-se os píxeis (elementos de resolução) com maior temperatura, em geral saturando o sensor.

- **Dimensão dos incêndios detectados**

Os satélites mais recentes, como o NPP-SUOMI, com seu sensor VIIRS de resolução espacial 375 m, conseguem detectar áreas de alguns metros quadrados queimando no período noturno, desde que a temperatura seja superior a aproximadamente 300 °C.

É importante considerar o tamanho do elemento de resolução espacial da imagem, o "píxel". Por exemplo, para os sensores AVHRR (satélites NOAA-18 e 19) e MODIS (satélites AQUA e TERRA) o píxel tem 1 km por 1 km ou mais, assim, uma queimada de algumas dezenas de metros quadrados pode ser identificada como um foco de calor e o localizador do foco de calor (vetor ponto) estará no quadrante de 1 km², não necessariamente no local do fogo.

Ou seja, os focos de calor registram pontualmente a existência de fogo na vegetação, por meio dos instrumentos de sensoriamento dos satélites. Em casos com muitos focos de calor alinhados, pode-se inferir que o perímetro ativo do incêndio é o conjunto de focos de calor, quanto maior a precisão do satélite melhor a interpretação.

Figura 26 - Focos de calor registrados em 24 horas (27jul2020) pelos satélites NPP e AQUA.



Fonte: Adaptado de Google Earth e INPE (2021).

- **Quando os incêndios/queimadas não são detectados por satélites:**
 - a) Fogo superficial em uma floresta densa;
 - b) Nebulosidade (nuvens cobrindo a região);
 - c) Ocorrência do fogo em momento que não passou satélite;
 - d) Fogo em encosta íngreme.

6.1.2 Acionamento

O acionamento é o tempo compreendido entre a detecção do foco de incêndio e o recebimento da informação pela equipe de resposta.

O levantamento prévio de informações pode determinar uma mobilização eficiente e célere frente à proporção do incêndio informado, permitindo assim fazer uma previsibilidade da quantidade de recursos que deverão ser empregados e da gravidade da situação com que as equipes irão se deparar.

O CBMMT realiza os acionamentos pelos centros de operações (Centros de Operações de Segurança Pública ou Salas de Situação Regionalizadas) repassando as informações pertinentes sobre o incêndio florestal, tais como: localização (coordenadas), itinerário de acesso, situação atual do fogo (panorama atualizado), recomendações gerais e, se possível, mapas para auxiliar o planejamento para combate.

6.1.3 Deslocamento

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 dificultará ainda mais o controle, por isso é sempre importante ter o conhecimento das melhores rotas de acesso ao local da ocorrência, evitando desgastes desnecessários;

Visando garantir uma condição de rápida resposta, em locais de difícil acesso e grande probabilidade de eclosão de incêndios é importante verificar as condições das estradas, que além de serem as vias de acesso, também podem ser utilizadas como aceiros para o combate indireto.

Em locais remotos de difícil e demorado acesso recomenda-se o transporte aéreo (helicóptero ou avião). É essencial que todos os deslocamentos sejam efetuados da forma mais segura possível, sendo eles motorizados, aéreos ou a pé.

Se motorizado, deverá ser verificado as condições do condutor, lotação máxima do veículo, manutenção do veículo, acondicionamento dos materiais, etc.

Figura 27 - Auto Rápido Florestal, utilizado para deslocamento motorizado.



Fonte: Próprio autor.

Se aéreo, os tripulantes operacionais são responsáveis pelo embarque e desembarque de pessoal e materiais, devendo os combatentes embarcados as instruções da tripulação.

Figura 28 - Embarque da GCIF para deslocamento helitransportado.



Fonte: Próprio autor.

Por fim, se o deslocamento for a pé, deverá ser respeitada a disciplina de marcha para o terreno e horário, controle do efetivo, atenção a navegação terrestre, evitando caminhos equivocados, etc.

Figura 29 - Deslocamento a pé em regime de marcha.



Fonte: Próprio autor.

6.1.4 Reposta

Fase da ocorrência onde são realizadas as ações de combate propriamente ditas, esta etapa se subdivide em: **avaliação, combate, vigilância e rescaldo.**

6.1.4.1 Avaliação da ocorrência

Ao chegar ao local da ocorrência, o combatente de maior posto ou graduação, com capacidade de resposta e decisão deverá assumir o comando local do incidente, estabelecendo o Posto de Comando e definindo o Plano de Ação do Incidente (conforme os princípios do SCI), elegendo os objetivos a serem alcançados, as estratégias a serem postas em prática, e os recursos necessários.

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

Ainda nessa fase, deve-se atentar para as seguintes informações:

- a) **Situação atual do incêndio** em relação à velocidade de propagação, direção do vento, existência de focos secundários e se há possibilidade de prever o tamanho desse incêndio;
- b) **Local do incêndio**, deve se verificar o relevo, o tipo de combustível e suas características, condições climáticas no momento, além da presença de barreiras naturais e artificiais (estradas, rios, entre outros) que podem auxiliar na contenção desse incêndio;
- c) **Vidas ou bens ameaçados**, tais como: vidas humanas, construções como casas e estruturas rurais, veículos, animais, bens naturais e, por fim a vegetação em si;
- d) **Condições de segurança**, tais como: rotas de fuga, zonas de segurança e vias de acesso ao fogo seguras;
- e) **Técnicas e táticas** a serem empregadas no incêndio em andamento;
- f) **Definição dos recursos** a serem utilizados para colocar em prática as estratégias (técnicas e táticas) definidas;
- g) **Onde iniciar** o combate;
- h) **Estruturas disponíveis no cenário**, aceiros preexistentes, sedes de fazenda para utilizar de base, maquinários, entre outros;

- i) **Necessidade de apoio aéreo**, no caso do CBMMT através do GAvBM, com seus 02 (dois) dois aviões *AirTractors* 802F e do CIOpAer com helicópteros e aviões de transporte.

Para esta fase, uma ferramenta que pode auxiliar o comandante do incidente na avaliação inicial é a **tarjeta de campo**, que é um instrumento de auxílio ao primeiro período operacional.

Trata-se de um guia prático de trabalho para o período inicial do incidente, essa ferramenta foi criada inicialmente para emprego no **Sistema de Comando de Incidentes**, mas é de extrema importância para as ocorrências aqui tratadas.

Esta avaliação deve ser pautada em alguns princípios, que serão elencados a seguir.

Princípios do Sistema de Comando de Incidentes

- I. Terminologia Comum;
- II. Alcance de Controle;
- III. Organização Modular;
- IV. Comunicações Integradas;
- V. Plano de Ação do Incidente;
- VI. Cadeia de Comando;
- VII. Comando Unificado;
- VIII. Instalações Padronizadas;
- IX. Manejo Integral dos Recursos;

Oito passos a seguir se você é o primeiro a chegar à cena com capacidade operacional (oito passos do SCI):

- I. Informar à base de sua chegada à zona de impacto;
- II. Assumir e estabelecer o Posto de Comando;
- III. Avaliar a situação;
- IV. Definir um perímetro de segurança;
- V. Estabelecer seus objetivos;
- VI. Determinar as estratégias;
- VII. Determinar a necessidade de recursos e possíveis instalações;
- VIII. Preparar as informações para transferir o comando.

Ao estabelecer o posto de comando, assegure-se que este tenha:

- I. Segurança e visibilidade;
- II. Facilidades de acesso e circulação;
- III. Disponibilidade de comunicações;
- IV. Lugar distante da cena, do ruído e da confusão;
- V. Capacidade de expansão física.

Aspectos a serem considerados ao avaliar a situação:

- I. Qual é a natureza do incidente?
- II. O que ocorreu?
- III. Quais ameaças estão presentes?
- IV. Qual o tamanho da área afetada?
- V. Como poderia evoluir?
- VI. Como seria possível isolar a área?
- VII. Quais seriam os lugares mais adequados para Posto de Comando, Área de Espera e Área de Concentração de Vítimas?
- VIII. Quais são as rotas de acesso e de saída mais seguras para permitir o fluxo de pessoal e do equipamento?
- IX. Quais são as capacidades presentes e futuras, em termos de recursos e organização?

Ao estabelecer um perímetro de segurança deve ser considerado, sobretudo, o comando e o controle dos recursos humanos civis inseridos (brigadistas), considerando os seguintes aspectos:

- I. Capacitação;
- II. Uso de EPIs;
- III. Experiências;
- IV. Limites de atuação;
- V. Contribuição em demandas além do combate.

Ao transferir o comando considere os seguintes aspectos:

- I. Estado do incidente;
- II. Situação atual de segurança;

- III. Objetivos e prioridades;
- IV. Organização atual;
- V. Designação de recursos;
- VI. Recursos solicitados e a caminho;
- VII. Instalações estabelecidas;
- VIII. Plano de comunicações;
- IX. Provável evolução.

Figura 30 - Tarjeta de campo.

Frente	Verso
<p>Guia de trabalho para o período inicial no Sistema de Comando de Incidentes.</p> <p>Oito passos a seguir se você é o primeiro a chegar à cena com capacidade operacional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Informar à base de sua chegada à zona de impacto. 2. Assumir e estabelecer o Posto de Comando. 3. Avaliar a situação. 4. Estabelecer um perímetro de Segurança. 5. Estabelecer seus objetivos. 6. Determinar as estratégias. 7. Determinar a necessidade de recursos e possíveis instalações. 8. Preparar as informações para transferir o comando. <p>Ao estabelecer o Posto de Comando, assegure-se que este tenha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Segurança e visibilidade. - Facilidades de acesso e circulação. - Disponibilidade de comunicações. - Lugar distante da cena, do ruído e da confusão. - Capacidade de expansão física. <p>Aspectos a considerar ao avaliar a situação:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 PC, E e ACV? 8. Quais são as rotas de acesso e de saída mais seguras para permitir o fluxo de pessoal e do equipamento? 9. Quais são as capacidades presentes e futuras, em termos de recursos e organização? 	<p>Ao estabelecer um perímetro de segurança, devem ser considerados os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de incidente. - Tamanho da área afetada. - Topografia. - Localização do incidente em relação à via de acesso e áreas disponíveis ao redor. - Áreas sujeitas a desmoronamentos, explosões potenciais, queda de escombros, cabos elétricos. - Condições atmosféricas. - Possível entrada e saída de veículos. - Coordenar a função de isolamento perimetral com o organismo de segurança correspondente. - 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. <p>Ao transferir o comando considere os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estado do incidente. - Situação atual de segurança. - Objetivos e prioridades. - Organização atual. - Designação de recursos. - Recursos solicitados e a caminho. - Instalações estabelecidas. - Plano de comunicações. - Provável evolução.

Fonte: CBMDF, 2011.

Erros comuns

Um dos erros mais frequentes no combate é a precipitação na tomada das primeiras decisões. Isto pode, às vezes, dificultar e/ou retardar a ação de combate. 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, zonas de risco (benfeitorias, recursos naturais, etc).

Configuram-se como situações de risco:

- I. Equipes atuando em uma encosta acima do incêndio;
- II. Equipes em encosta com material rolante incandescente que poderá originar focos secundários e/ou atingi-los;
- III. Vento com aumento de intensidade e velocidade ou direção variável, podendo colocar o combatente em uma zona de homem morto - ZHM, que ocorre quando o indivíduo fica cercado pelas chamas por todas as direções;
- IV. Equipes em locais onde a topografia ou a vegetação impeçam ou dificultem o seu deslocamento;
- V. Equipes em terreno desconhecido;
- VI. Desconhecimento dos fatores locais que influenciam o comportamento do incêndio;
- VII. Ataque direto pela cabeça do incêndio, em condições extremas;
- VIII. Quando na área protegida da linha de aceiro, aparecem diversos focos secundários;
- IX. Quando não é possível ver o desenvolvimento do incêndio, nem ter comunicação entre as equipes;
- X. Ordens transmitidas não assimiladas;
- XI. Equipes cansadas, com sono e quando houver o risco de se deixar adormecer perto do incêndio;
- XII. Equipes desidratadas e/ou mal alimentadas.

6.1.4.2 Combate ao incêndio florestal

O princípio básico do combate aos incêndios florestais é remover, de maneira rápida e eficiente, um ou mais dos elementos do fogo buscando de imediato impedir a progressão do incêndio de modo que ele não tome grandes proporções.

Por exemplo, o combustível pode ser removido por meio da construção de um aceiro, o comburente (oxigênio) pode ser reduzido temporariamente por meio de abafamento utilizando abafadores e o calor pode ser minimizado através da utilização de caminhões pipa.

Para tanto, pode-se utilizar 03 (três) tipos de combate: **direto, indireto e paralelo**. A escolha sobre qual método a ser utilizado, varia de acordo com o tipo e intensidade desse incêndio, recursos disponíveis, terreno, tipo de vegetação, entre outros.

Antes de dar prosseguimento às ações de combate é importante que sejam observados os seguintes princípios dos incêndios florestais:

- Todo incêndio florestal começa pequeno, quando mais rápido for iniciado o combate, mais fácil será a extinção;
- Nenhum incêndio florestal é igual ao outro;
- Dependendo da dinâmica, dimensão e condições do incêndio florestal, seu combate se torna extremamente dificultoso, sendo extremamente complexa sua extinção.

Desta forma, para que se inicie o combate, três passos devem ser considerados.

Mentalize os seguintes passos

1º.Primeiro passo

- Formule um plano de combate inicial logo após o reconhecimento *in loco*, utilize também como base os questionamentos feitos durante a fase de “avaliação da ocorrência”, conforme o item 7.1.4, para subsidiar a fase de combate. Ele deve ser rápido e baseado no tamanho do incêndio a ser combatido.

2º.Segundo passo

Comunique-se 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.

É recomendado que se inicie o combate pelos flancos, com o objetivo de atingir a cabeça, a fim de extinguir o fogo rapidamente ou diminuir sua propagação.

Exceções ocorrerão quando:

- Fogo caminha em direção a uma barreira natural que impedirá sua propagação;
- Existem bens a serem protegidos em outros locais fora do perímetro do fogo;
- Vários focos esparsos em combustíveis fora do perímetro do foco principal, mas que podem resultar em um aumento na propagação;
- Quando o incêndio for de pequenas proporções e for fácil o controle pela cabeça.

3º. Terceiro passo

Depois de adotadas as medidas de supressão e iniciadas as ações de controle, continue avaliando o incêndio e reúna as informações geradas;

Esta ação é de suma importância para que não se perca o controle do Incêndio Florestal, para tanto as ações de comunicação devem estar bem alinhadas, especialmente em grandes ocorrências.

Avaliações do combate inicial

- Caminhe em torno do fogo, ou procure um ponto elevado onde seja possível visualizá-lo amplamente;
- Se pequeno, a avaliação é feita rapidamente, enquanto se caminha pelo seu perímetro;
- Em casos maiores, ou ocorrendo rápida propagação, procure um bom ponto de visualização, podendo ser até mesmo uma aeronave, possibilitando emprego desta no monitoramento e, se possível, também no combate aéreo;
- É aconselhável também solicitar às salas de situação a atualização dos focos de calor ou os mapas com os focos inseridos, para auxílio na elaboração das estratégias e monitoramento do incêndio.

Considere os seguintes tópicos:

- Segurança – procure por áreas de risco e avalie as rotas de escape;

- Tamanho do fogo;
- Perímetro do fogo;
- Bens à frente da linha de fogo;
- Previsão meteorológica;
- Comportamento do fogo – Qual a expectativa;
- Intensidade do Fogo;
- Tipo de combustível;
- Topografia;
- Incidência de ventos;
- Hora do dia;
- 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 significativo no comportamento do fogo?
- A propagação e intensidade são maiores que a esperada? Reporte imediatamente ao superior;
- Existem bens a proteger?
- Se o plano do combate inicial estiver funcionando, continue. Caso não, mude o plano e implemente as mudanças. Informe à Central de Operações caso a complexidade do incêndio exceder a capacidade operacional de combate. Solicite apoio sempre que julgar necessário.

Informações iniciais a serem reportadas

- Ao final de cada período operacional as ações desenvolvidas devem ser informadas ao comandante do incidente;
- Qualquer alteração a respeito da evolução do incêndio deve ser constantemente informada.

6.1.4.2.1 Tipos de Combate

As medidas tomadas em um combate a incêndio florestal têm como objetivo principal a extinção do fogo, e isto pode acontecer de duas maneiras. A primeira, o

combate direto, onde os esforços para conter o fogo são realizados em ataques ofensivos direto ao fogo, e a segunda, o **combate indireto**, em que as ações são estabelecidas, de maneira antecipada, visando frear ou confinar o fogo.

Combate direto

Este tipo de combate é realizado quando o combatente consegue se aproximar e atacar diretamente as chamas, abafando-as, lançando água ou até mesmo terra sobre o fogo.

Em incêndios de menores proporções onde se tem possibilidade de atacar a frente principal com segurança, há de se envidar esforços primeiramente na cabeça, seguindo, posteriormente, para os flancos e a cauda. Entretanto, quando o fogo avança rapidamente e com intensidade muito alta, dificultando a aproximação dos combatentes, o combate deve ser iniciado pelos flancos até chegar à cabeça.

O ataque direto somente pode ser feito em incêndios superficiais, de média a baixa intensidade e em locais em que a vegetação não é tão alta ou densa, que não permitam aproximação suficiente dos combatentes em campo. Sempre que possível deve-se inicialmente utilizar água, seja com viaturas, kit combate ou bombas/mochilas costais, pois há uma redução significativa na caloria gerada pelo incêndio que possibilita uma maior aproximação do combatente à linha de fogo. O emprego desta técnica, permite que homens realizem o trabalho combinado com bombas costais, abafadores e sopradores, obtendo excelentes resultados no controle das chamas.

Ao optar por tal estratégia, deve-se prever uma rota de fuga segura, bem como um ponto onde a guarnição se reúna na necessidade de se evacuar em uma situação de emergência.

Por fim, ao progredir no combate, é necessário que se construa uma linha de controle, sendo esta uma linha de segurança que circunda todo perímetro do incêndio. A linha de controle, pode ser formada por linhas de defesa mais barreiras naturais, artificiais e/ou químicas. Além disso, a guarnição nunca deve abandonar uma área após um incêndio, sem se certificar que o fogo não tem mais condições de se reativar. Deve-se ter certeza que o incêndio está realmente extinto.

Uma consideração importante a se fazer, é que o melhor período para se combater um incêndio florestal inicia ao entardecer até a manhã do dia seguinte,

tendo em vista que o ar contém mais umidade, a temperatura é menor e a atmosfera se encontra calma. Entretanto, considera-se esta possibilidade, somente após ser feita uma avaliação dos riscos aos quais os combatentes estão expostos.

a) Técnica de combate direto com o uso de abafadores e mochilas costais

À frente o primeiro combatente desloca reduzindo a intensidade calórica das chamas, com uso das bombas costais as quais despejam água, logo em seguida, vem os militares com abafadores que, em movimento síncrono, apagam as chamas. Por fim, pode-se utilizar outra bomba costal para eliminação de focos de calor remanescente ou então ferramentas raspantes para arrematar a linha, lançando as brasas incandescentes para o interior da área queimada;

Para complemento do aparato operacional, podem ser empregados sopradores costais, que desempenham o papel de extinguir as chamas, além de confeccionar uma linha de controle, pois a medida em que o militar combate com este equipamento, o deslocamento de ar extingue as chamas e cria uma linha de defesa, separando o combustível queimado do não queimado.

Figura 31 - Combate direto com mochila costal flexível.



Fonte: Próprio autor.

b) Técnica de combate direto com o uso de equipamentos motomecanizados

Os equipamentos motomecanizados têm sido amplamente utilizados como equipamentos de combate a incêndio florestal pelo CBMMT. Tais equipamentos tem demonstrado grande eficiência frente aos incêndios de pequenas e médias proporções, nos quais é possível se aproximar de maneira significativa do fogo. Essa eficiência é caracterizada pela sua autonomia de trabalho, ergonomia e capacidade de combate.

No caso do soprador costal, considerando que se trata de um equipamento a combustão, com reservatório de gasolina, é necessário cuidado, por parte do bombeiro militar, durante o combate para evitar qualquer tipo de acidente. Além disso, o uso incorreto pode causar consequências negativas e proporcionar crescimento das chamas, visto que o soprador injeta comburente na mistura. Desse modo, o combatente deve direcionar a ponta do difusor de ar para a base do fogo, para que se alcance uma melhor eficiência no combate.

Para o uso correto do soprador, o combatente deve se posicionar de modo seguro e soprar do lado não queimado, a proteger, para o lado queimado do incêndio, de modo a extinguir as chamas e criar uma linha de controle, evitando a reignição do mesmo.

O princípio do uso do soprador no combate direto as chamas é a hiperventilação do fogo, de maneira que se dissipe o calor até que a chama seja extinta. Neste método de combate, o equipamento se mostra mais eficiente em vegetação rasteira (herbáceas) e folhagens (serapilheira), onde a chama e a caloria são menores, possibilitando uma maior produtividade com menor desgaste físico e mais segurança ao combatente. Seu uso se mostra mais eficiente nos períodos matutinos e noturnos, neste último, quando houver a possibilidade de combate.

É comum no combate direto utilizando-se o soprador, os “pontos quentes” reignirem, pois o tipo de combustível recomendado para o seu uso é leve/perigoso e facilmente se inflama, por este motivo, neste método de combate o soprador deve sempre ser combinado com a mochila costal. Para o combate direto, a organização dos materiais deve ser a seguinte: soprador (1º) e mochila costal (2º), esta visando o resfriamento de combustível que, porventura, tenha se mantido incandescente, podendo ser adaptado com outras ferramentas, como enxada e abafadores.

Para realizar o combate direto utilizando o soprador, deve-se seguir os procedimentos:

- I. Estar utilizando todos os EPI's necessários para o combate a incêndios florestais e protetor auricular;
- II. Verificar se o equipamento está em um estado seguro para o serviço e se o mesmo se encontra abastecido de combustível;
- III. Transportar o equipamento nas costas e conduzir com a mão direita o cabo de manejo;
- IV. Direcionar o tubo soprador, em funcionamento, na base da chama do incêndio avançando passo-a-passo à medida que for extinguindo o fogo;
- V. Trabalhar devagar para frente, observando a área da saída da pulverização, como também não caminhar para trás;
- VI. Desligar o motor antes de retirar o equipamento das costas.

Figura 32 - Combate direto com soprador.



Fonte: *Próprio autor.*

O CBMMT possui motobombas com capacidade de lançamento de água com pressão e força necessárias para realização de combate e abastecimento. Estes equipamentos têm a capacidade de bombear água de reservatórios naturais como rios e lagoas e artificiais como piscinas com grande vazão para o combate. Além dos modelos portáteis, existe também o kit combate ou conjunto *pick-up*, dotado de motobomba, mangueira e reservatório. Acondicionado na carroceria de uma viatura tipo *pick-up*, facilitando o transporte e versatilidade do recurso para o combate.

Figura 33 - Viatura com Kit Combate acondicionado na carroceria.



Fonte: Próprio autor.

c) Combate direto com aeronaves

No âmbito estado de Mato Grosso, o Grupo de Aviação Bombeiro Militar (GAvBM) e o Centro Integrado de Operações Aéreas (CIOPAer), são as unidades competentes e especializadas para prover as operações aéreas.

O uso de aeronaves caracteriza-se como uma das formas de apoio mais eficientes para um combate a incêndio florestal. Além de seu emprego no combate direto, as operações aéreas possibilitam a realização de atividades de prevenção, reconhecimento, infiltração de tropa, transporte, apoio logístico, etc.

Figura 34 - Combate direto com aeronave AirTractor AT-802F.



Fonte: CBMMT (2016).

O *AirTractor* AT-802F foi feito para combater incêndios grandes e pequenos. Ele combina agilidade, desempenho, e grande precisão de lançamento com uma grande versatilidade que lhe permite operar onde outras aeronaves de combate ao fogo não conseguem, tem capacidade para transportar 3.100 litros de água, e, é capaz de realizar alijamento de modo fracionado, o que possibilita interromper um lançamento de água e seguir para outra área do incêndio. Este modelo é tido mundialmente como uma das melhores aeronaves de combate a incêndios florestais.

Figura 35 - Aeronave Air Tractor AT-802F do CBMMT.



Fonte: Próprio autor.

Já o helicóptero do CIOpAer, utiliza para combate o “helibalde”, um cesto de lona implementado a aeronave, por meio do gancho (*Cargo Hook*) para o transporte e lançamento de água mediante acionamento do piloto (comando elétrico). A marca mais conhecida é o *Bambi Bucket*. No estado de Mato Grosso o modelo utilizado possui 500L de capacidade e necessita de 1m de profundidade para abastecimento, de modo que o mesmo fique totalmente submerso na água. É utilizado principalmente para o combate a focos isolados do incêndio.

Figura 36 - Helicóptero do CIOpAer, modelo HS350b2 Esquilo, abastecendo o helibalde



Fonte: CIOPAER.

No caso do combate direto, as aeronaves, sejam elas de asa fixa ou rotativa, realizam os lançamentos de água sobre o perímetro do incêndio, diretamente sobre as chamas. Este é o método empregado na maioria das vezes em apoio às equipes terrestres que também realizam o combate direto. Tem como objetivo diminuir a intensidade do fogo e facilitar o trabalho das equipes terrestre (combate paralelo), sendo utilizado também na supressão de focos secundários.

Durante as operações de combate aéreo a comunicação terra-ar é fundamental, pois o piloto deve ser orientado pelos combatentes em solo sobre as coordenadas de lançamento e sobre a efetividade após os alijamentos.

Os combatentes devem evitar se expor aos lançamentos, caso isso ocorra, como forma de minimizar o efeito do impacto da água, as equipes devem adotar uma posição de segurança deitando no solo com o rosto virado para baixo, segurando suas ferramentas longe do corpo.

Figura 37 - Posição de segurança contra impacto em caso de lançamentos sobre a GCIF.



Fonte: Próprio autor.

d) Combate direto com apoio de maquinário pesado

Apesar da grande diversidade e variedade de marcas e modelos de maquinários empregados no campo para cultivo do solo, alguns tipos podem ser comumente observados em ocorrências no estado de Mato Grosso, como por exemplo, uniport (pulverizador), caminhão pipa e trator com tanque de água acoplado;

Esses maquinários podem ser utilizados no combate direto, visto que possuem reservatório capaz de armazenar água, além de motobomba para atacar diretamente as chamas.

Figura 38 - Trator com tanque de água acoplado em combate direto.



Fonte: Próprio autor.

Combate indireto

O método indireto é utilizado quando a intensidade do fogo é alta e não há possibilidade de aproximação para combate. Neste caso, deve-se construir uma linha de defesa larga a frente do fogo para que o mesmo cesse ao encontra-la ou diminua sua intensidade facilitando o combate. O trabalho de construção de linhas de defesa deve ser feito a uma distância segura da frente de fogo a fim de viabilizar a conclusão do serviço antes da chegada das chamas, sendo que o material raspado do deverá lançado ao lado oposto ao que vem o fogo, ou seja, para a área a ser protegida.

Essa linha de defesa, também chamada de aceiro, nada mais é do que uma área desprovida de vegetação podendo ser um local raspado, roçado ou até queimado (aceiro negro) e pode ser realizado de forma manual ou mecânica.

Além do aceiro construído no momento do combate, pode haver os aceiros preexistentes como estradas, trilhas ecológicas, aceiros naturais como rios ou riachos, áreas rochosas, áreas úmidas, aceiros preventivos confeccionados por proprietários de terra ou até mesmo militares em ações de prevenção aos incêndios florestais.

Usualmente se utiliza na confecção de linhas de aceiro uma distância de pelo menos uma vez e meia o tamanho da vegetação predominante, entretanto fatores

do clima, principalmente a ação do vento, pode gerar situações onde a frente de fogo ultrapasse o aceiro confeccionado, devendo excepcionalmente ser utilizado uma distância de duas vezes e meia o tamanho da vegetação.

Para a construção da linha de aceiro, ou linha de defesa (nome mais apropriado quando se trata de ação combativa e não preventiva) pode-se empregar maquinário pesado como tratores, que facilitam em sobremaneira o trabalho das guarnições, além de proporcionar um ganho substancial na progressão da equipe.

Por fim, vale ressaltar que mesmo no método indireto de combate é necessário fazer o rescaldo, ou seja, apagar por meio do ataque direto todos os vestígios de fogo dentro da área queimada, eliminando a possibilidade de qualquer material incandescente ser projetado da área queimada para a área protegida pela ação do vento.

1. Princípios de construção de aceiros
2. Inicie e termine o aceiro em pontos de ancoragens bem definidos (amarrações), como estradas e rios;
3. Execute o aceiro a uma distância que possibilite o término antes da chegada da frente de fogo;
4. Calcule o tempo necessário para a construção do aceiro, considerando a velocidade de propagação do fogo e os meios disponíveis;
5. Priorize aceiros preexistentes que demandem apenas a manutenção;
6. Avalie o custo benefício (degradação *versus* necessidade);
7. Procure rotas fáceis, que não sacrifiquem a guarnição;
8. Elimine a possibilidade de riscos vindos da área queimada, isolando pontos considerados críticos como arbustos secos, combustível morto, etc.;
9. Evite formar pontos que impulsionem o fogo, como ângulos retos ou agudos;
10. Utilize as ferramentas, equipamentos ou maquinários adequados para a finalidade, visando a rapidez;
11. Percorra a linha de aceiro várias vezes para certificar-se do serviço;
12. Oriente que na área raspada o solo mineral deve ser exposto;
13. Fique atento para a utilização dos EPIs necessários;

14. É importante o rebaixamento da vegetação (bordadura) do lado que o fogo ameaça, visando reduzir a possibilidade de o fogo ultrapassar o aceiro;
15. É importante se atentar quanto ao tipo da vegetação das proximidades do aceiro;
16. Descarte sempre o combustível raspado do lado a ser preservado.

Métodos para construção de linhas de aceiros

Aceiro manual

Os aceiros manuais são aqueles realizados com ferramentas e equipamentos manuais, como por exemplo: roçadeiras, sopradores, foices, enxadas e rastelos. Este método de construção de aceiro é mais utilizado em locais que maquinários não operam ou a degradação com o maquinário não é viável, para a criação de Zonas de Segurança, ponto de partida para contrafogo, entre outros. Por provocar excessivo desgaste o líder da equipe deve estar atento para a troca de ferramentas e pausas, quando possível.

Figura 39 - Militares do CBMMT confeccionando aceiro progressivo funcional.



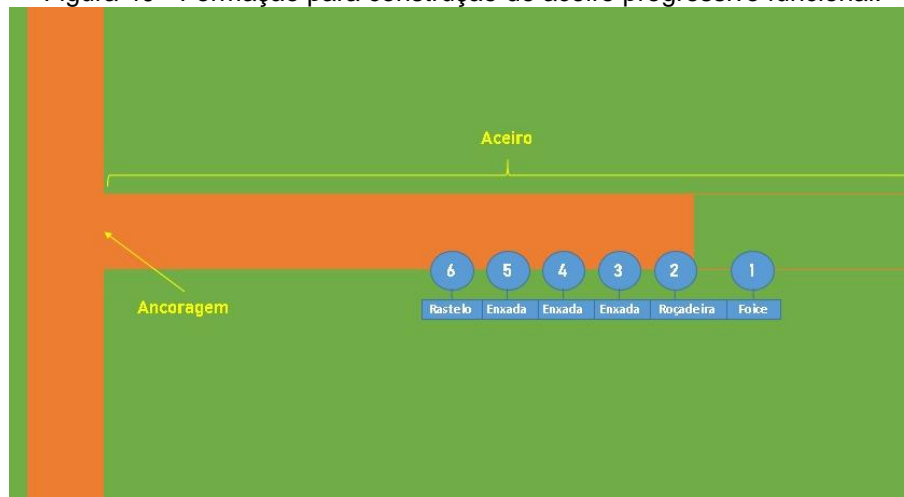
Fonte: Próprio autor.

I. Aceiro progressivo funcional

Este tipo de aceiro manual cada componente da GCIF utiliza uma ferramenta e a equipe é colocada em linha (lado a lado). Previamente o líder deve definir o comprimento e largura do aceiro e acompanhar a execução, verificando a marcação predefinida.

Ao executar este tipo de aceiro deve-se considerar a quantidade combatentes, ferramentas e equipamentos utilizados e o esforço que uma demanda, de modo que todos envolvidos tenham desgastes similares.

Figura 40 - Formação para construção de aceiro progressivo funcional.



Fonte: Próprio autor.

Em determinadas situações é necessário para proteção da guarnição ou de um local a construção rápida de um aceiro para o emprego do contrafogo, onde a velocidade de construção é mais relevante que a qualidade do aceiro, neste caso, utiliza-se o **aceiro progressivo golpe único**, onde a partir da mesma formação do aceiro progressivo, cada componente realiza um único golpe e avança. Estas faixas são realizadas por vários combatentes e a largura é o tamanho da lâmina da ferramenta.

II. Por setor

Nesta técnica, o líder posiciona cada integrante da equipe em setores equivalentes e estes devem realizar o aceiro no quadrante predefinido utilizando as ferramentas disponíveis, ou seja, cada combatente utiliza as ferramentas disponíveis para a construção do aceiro de modo setorizado.

Figura 41 - Construção de aceiro por setor.



Fonte: Próprio autor.

Tabela 5 - Comparativo sobre eficiência de cada método de confecção de aceiros manuais.

Método de confecção	Tempo de confecção	Eficiência do serviço
Progressivo	Menor	Menor
Por setor	Maior	Maior

Fonte: Próprio autor.

Considerações sobre aceiros

A utilização de uma ou outra técnica dependerá das condições que se apresentarem, como tamanho da frente de fogo, distância desta à linha de aceiro e velocidade de propagação.

Lembre-se que em muitas ocasiões basta raspar uma pequena área ocasionando a quebra da continuidade do material combustível, retirando a vegetação, deixando em solo mineral ou roçar a vegetação próxima ocasionando quebra do arranjo vertical e diminuição da carga do material combustível (bordadura).

Denomina-se bordadura a área rebaixada da vegetação na borda no aceiro, ou seja.

Aceiro mecânico

Nos casos em que se há necessidade de confeccionar um aceiro de forma emergencial, a utilização de maquinários pesados acaba sendo a opção mais plausível tendo em vista sua rápida progressão e eficiência.

Para utilização desses maquinários, o local de operação deverá ser bem delimitado, evitando que pessoas permaneçam na área sem a devida autorização. É importante também que um militar fique designado para acompanhar a execução do aceiro pelo maquinário empregado, de modo a garantir que este seja executado da forma adequada, seguindo as recomendações descritas anteriormente.

Via de regra, em áreas agrícolas o número de maquinário encontrado tende a ser maior se comparado às áreas de pecuária e demais criações. Sendo assim, as equipes, ao chegarem a incêndios em locais de atividades agropastoris, deverão fazer o levantamento dos maquinários disponíveis para serem utilizados em caso de necessidade. Sempre deverá ser analisado o local onde se pretende empregar esses maquinários, tendo em vista que em solos rochosos, pantanosos ou em regiões montanhosas, sua efetividade fica seriamente prejudicada, bem como podem ocasionar acidentes com o operador e/ou combatentes envolvidos.

Podem ser utilizados tratores com grade de arado, lâmina ou pás carregadeiras, que ajudam na confecção de aceiros ou linhas de defesa de forma rápida e eficiente.

Figura 42 - Confecção de aceiro com grade de arado.



Fonte: *Próprio autor.*

Durante o combate a incêndio é necessário que o combatente esteja ciente das condições de seu maquinário, conhecendo seus detalhes e principalmente, suas limitações, auxiliando na previsão de possíveis problemas, de modo a evitar imprevistos:

- I. Cuidado com a área de admissão de ar (arrefecimento), existem máquinas em que este se encontra na parte inferior, voltado para o chão, podendo levar a obstrução precoce (exposição em excesso a fuligem e outras partículas) e possíveis problemas no motor;
- II. Existem maquinários que possuem termostato para a desativação do motor em caso de superaquecimento (mais novas), estas não podem ser empregadas próximas às chamas, pelo fato da alta temperatura no local fazer com que ela pare de funcionar, causando acidentes;
- III. É importante que os combatentes saibam a velocidade de trabalho do seu maquinário, de modo a empregar esteiras em trabalhos mais pesados e distantes do fogo, pelo fato desta ser mais lenta em caso de necessidade de fuga;
- IV. Ter cautela durante as operações em regiões de terreno arenoso.

Aceiro negro

Por intermédio do pinga-fogo pode-se proceder a queima de alargamento, ou aceiro negro, que tem como objetivo alargar o aceiro confeccionado de forma mecânica ou manual eliminando o material combustível, fazendo assim com que, ao passar por aquela área já queimada, o fogo perca a sua intensidade devido à baixa quantidade de combustível ou se extinga.

Figura 43 - Confeção de aceiro negro.



Fonte: Próprio autor.

É aconselhável que se efetue esse tipo de procedimento nos horários com temperaturas mais amenas e com baixa intensidade dos ventos, para que não se perca o controle das chamas. Além disso, deve haver equipes de prontidão para atuar caso haja algum imprevisto.

Aceiro químico

É a construção de uma faixa utilizando retardantes de incêndios florestais, pode ser a frente da linha de fogo sobre a vegetação protegida (combate) ou em locais para a proteção antecipada utilizando retardantes de longa duração (prevenção), como exemplo: vegetação próxima as rodovias, linhas de energias, casas de madeira próximas a vegetação, etc. O objetivo é criar uma barreira que desacelere e/ou pare a propagação do incêndio florestal, possibilitando atuação mais eficiente das equipes de combate em solo.

Figura 44 - Alijamento de retardante.



Fonte: Share America (2020).

Aceiro natural

Toda e qualquer barreira natural formada por rios, riachos, locais rochosos e alguns tipos de vegetações que possuem menor inflamabilidade (vegetação ripária – próximas de área úmida) que outras, servindo, portanto, como barreira a propagação das chamas, retardando velocidade do incêndio, é considerado um aceiro natural.

Técnica do fogo contrafogo

O contrafogo ocorre quando se realiza a queima da vegetação entre a linha de defesa ou aceiro e a cabeça do incêndio eliminando o combustível intermediário. Deve ser o último recurso utilizado para controle do incêndio, tendo em vista que necessita ser realizado por uma equipe experiente e que tenha competência e profissionalismo para pôr em prática tal técnica.

Para se realizar essa técnica, primeiramente, deverá ser confeccionada uma linha de defesa ou utilizada uma barreira natural ou artificial. Além disso, a equipe deve ser composta por uma quantidade suficiente de combatentes para que possa ser feita a vigilância durante o andamento da operação, extinguindo possíveis focos secundários que por ventura ultrapassem a linha de defesa e posteriormente para realização do rescaldo.

Por segurança, deve-se garantir que durante a realização do contrafogo não exista nenhuma equipe a frente da área que se pretende atingir, caso contrário estes ficarão cercados pelas chamas. Deverá ser verificado ainda as condições climáticas,

principalmente no que tange a direção e velocidade do vento, além do relevo local, para que possam ser tomadas medidas de segurança necessárias para o sucesso da operação.

Os militares devem se atentar ao fato de que a linha do contrafogo ao se aproximar da cabeça do incêndio a ser combatido é aspirada pelas correntes de convecção, aumentando a velocidade de propagação do contrafogo.

Por fim, é importante salientar que a decisão e responsabilidade sobre a utilização do contrafogo é do comandante da guarnição no local, sendo que todos os membros da GCIF deverão estar cientes da decisão tomada. Além disso, toda a equipe deverá se reunir no local do início do contrafogo, para que seja traçado todo plano e divididas as funções de cada militar naquela atividade.

Observação: Nunca se deve fazer essa técnica sem que se faça ou estabeleça uma ancoragem em um aceiro natural ou artificial.

Segue abaixo 11 princípios que o bombeiro deve seguir na aplicação das técnicas de contrafogo:

1. Aplicar o contrafogo de maneira planejada e estratégica.
2. Possuir efetivo suficiente e capacitado para a operação.
3. Realizar operações prévias do método indireto de combate: construção de linhas de defesa, linhas de controle, linhas químicas, etc.
4. Sempre estabelecer rotas de fuga e, se possível, reforçar as linhas de defesa com queimas de alargamento, já verificando a maneira como o fogo se comporta.
5. O horário estabelecido para as queimas deve permitir a execução das operações prévias. Este horário deve estar coordenado com outras operações exercidas nos outros setores do incêndio.
6. A aplicação deve ser justificada como única técnica possível, de acordo com a velocidade e intensidade da frente de fogo.
7. Assegurar que todo o efetivo que atua ativamente ou passivamente, conheça a operação de contrafogo, antes de provocar a linha de fogo e, se necessário, solicitar prioridade nas comunicações por razões de segurança.

8. Sempre impedir a queima por razões de segurança. Se não for possível extinguir um contrafogo que deu errado, informar a retirada ao Chefe de Operações e a necessidade de implantação de um Plano Alternativo.
9. Caso seja necessário a implantação do Plano Alternativo, o mesmo deverá em horários que permitam as operações prévias e com condições atmosféricas favoráveis (primeiras horas da manhã, por exemplo)
10. Sempre que possível estabelecer a linha de fogo nas margens de linhas químicas, com vegetação impregnada de retardantes à base de polifosfato amônico.
11. Comunicar prontamente ao superior imediato a ocorrência de danos, as pessoas ou bens, decorrentes da aplicação do contrafogo.

O primeiro princípio de aplicação do contrafogo enfatiza a importância de utilização da técnica de forma planejada e estratégica, assim, antes do início das queimas, as seguintes perguntas deverão ser respondidas:

- Por que utilizar o contrafogo?
- Onde será realizado?
- Como será aplicado?
- Quando será aplicado?

Para embasar o uso da técnica e planificar a operação de queima, o bombeiro deve trabalhar com as seguintes variáveis expostas no triângulo do contrafogo:



Fonte: Muñoz (2009).

Método paralelo

O método de combate paralelo consiste na associação de combate direto e indireto em um determinado local do incêndio, como exemplo:

- a) Fazer rapidamente uma linha de defesa, paralelo à linha do fogo. Ao chegar ao aceiro, o fogo diminuirá a intensidade e poderá ser atacado diretamente;
- b) Realizar a limpeza do perímetro do incêndio imediatamente após o combate direto, reduzindo a possibilidade de reignição afastando o material combustível;
- c) Construir um aceiro úmido com o uso de água por meio de viaturas ou bombas costais para desacelerar a progressão do fogo e favorecer o combate direto;
- d) Combinar o combate terrestre com o alijamento aéreo de água, potencializando o resfriamento o que favorece o combate direto em solo pelas equipes.

Figura 46 - Utilização do método paralelo.



Fonte: CBMGO (2012).

Erros comuns no combate:

- a) Demora em iniciar o combate;
- b) Desatenção no estudo da situação;
- c) Falta de planejamento adequado no combate;
- d) Ferramentas em más condições;
- e) Equipes destreinadas;
- f) Utilização inadequada dos materiais disponíveis;

- g) Não revezar as turmas antes que se cansem em demasia;
- h) Não manter atuação e vigilância adequada;
- i) Negligenciar o rescaldo.

6.1.4.3 Vigilância e rescaldo

Consiste na permanência de pessoal patrulhando o perímetro e cicatriz do incêndio florestal, buscando locais com persistência de focos ativos, reignições ou condições que favoreçam o retorno do incêndio, então, estes alvos quentes são localizados e extintos. A busca e a extinção destes focos compreendem a vigilância e rescaldo. Nesta fase a varredura do local atingido pelo incêndio deve ser minuciosa, evitando o reacendimento do incêndio e a frustração dos combatentes.

Dois conceitos se destacam na etapa de vigilância e rescaldo, a definição de controle e extinção. Um incêndio florestal é dado como **controlado** quando a ocorrência se encontra dominada, mesmo que ainda permaneçam ativos alguns focos limitados pelas estratégias de combate, como aceiros. Contudo, no momento em que já não existirem mais focos ativos, o incêndio então é considerado **extinto**.

Figura 47 - Militar realizando vigilância em local atingido por incêndio florestal.



Fonte: Próprio autor.

Esta fase inclui as seguintes tarefas:

- Descobrir e eliminar possíveis reignições, causados por fagulhas lançadas ou que queimam embaixo da terra, de troncos e por toda a zona queimada;

- Ampliar o aceiro ou faixa limpa em torno da área queimada, para melhor isolamento da mesma;
- Manter a área queimada sob monitoramento até que não haja mais perigo de reativação do fogo. Voltar no dia seguinte para nova verificação;
- Assegurar que toda a área queimada esteja segura.
- De preferência, utilizar equipamentos lançadores de água, como motobombas, mochilas costais e kit combate visando o resfriamento dos pontos quentes e também umedecendo as áreas adjacentes ao local afetado pelo incêndio.

Figura 48 - Combatente realizando o rescaldo em pontos da vegetação que oferecem risco.



Fonte: Próprio autor.

6.1.5 Desmobilização

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

7 ORGANIZAÇÃO DE MATERIAL E PESSOAL NOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

7.1 ORGANIZAÇÃO DE PESSOAL

Devido à alta complexidade das ocorrências de Prevenção e, principalmente Combate a Incêndios Florestais, é necessário que haja maior enfoque na organização do efetivo empenhado visando mitigar e reduzir as possíveis intercorrências que vierem a surgir, bem como utilizar o efetivo disponível da forma mais eficiente possível.

Definição: É o planejamento detalhado de ações, visando à organização de recurso humano para atingir o objetivo esperado no cumprimento da missão.

7.1.1 Formas de organização dos recursos humanos

O efetivo empregado em missões de prevenção e combate aos incêndios florestais é organizado em:

GCIF: Guarnição de Combate a Incêndio Florestal;

É uma equipe comandada por um Líder (especialista combatente), com no mínimo 03 (três) e no máximo 07 (sete) combatentes sob sua responsabilidade, totalizando um efetivo total entre 04 (quatro) e 08 (oito) combatentes, com uma missão definida dentro do contexto de um incêndio florestal.

Figura 49 - Exemplo de GCIF padrão do CBMMT.



Fonte: Próprio autor.

ProntIF: Prontidão de Incêndio Florestal;

É o conjunto de combatentes e materiais reunidos, divididos em guarnições, tendo como referência o alcance de controle (Sistema de Comando de Incidentes - SCI), com a finalidade de prestar atendimentos às solicitações de combate aos incêndios florestais e realizar prevenção. Uma ProntIF tem como responsável um Supervisor, Coordenador ou um Chefe.

Figura 50 - Exemplo de ProntIF/CBMMT.



Fonte: Próprio autor.

A ProntIF é classificada em:

- **Prontidão reduzida:** É a menor fração de combate a incêndio florestal, formada com no máximo 17 (dezesete) combatentes. Ex: 01 Supervisor e 02 GCIF's (composta por 08 combatentes cada).
- **Prontidão padrão:** É uma fração intermediária para o combate. O efetivo mínimo é de 18 (dezoito) combatentes e o máximo de 35 (trinta e cinco). Ex: 01 Coordenador, 02 Supervisores e 04 GCIF's (composta por 08 combatentes cada).
- **Prontidão ampliada:** É a maior fração de combate a incêndio florestal, com efetivo mínimo de 36 (trinta e seis) combatentes. Ex: 01 Chefe, 02 Coordenadores, 02 Supervisores e 04 GCIF's (composta por 08 combatentes cada).

- Obs: O efetivo será distribuído dentro das guarnições de acordo com a necessidade, obedecendo ao princípio do alcance de controle (SCI).

7.1.1.1 Atribuições do pessoal

Para se estabelecer uma operação organizada de combate a incêndios florestais é necessário atribuir funções específicas para o comando e o controle dos recursos envolvidos.

Tabela 6 - Funções que o combatente florestal poderá ocupar durante Operação de CIF.

NÍVEL NA ORGANIZAÇÃO	CARGO	EXEMPLOS
Staff de Comando (Segurança, Porta-voz e Ligação)	Oficial	Gerente/Oficial de Segurança
Staff Geral (Op, Plan, Log e Adm/Fin)	Chefe	Chefe de Operações
Instalações	Encarregado	Encarregado da Área de Espera
Setor (Funcional ou Geográfico)	Coordenador	Coordenador do Setor Leste Coordenador de ProntIF Padrão Coordenador de Operações Aéreas
Unidade	Líder	Líder da Unidade de Logística
Divisão / Grupo (Geográfico) / (Funcional)	Supervisor	Supervisor da ProntIF
Força Tarefa Equipe de Intervenção	Líder	Líder de GCIF Líder da Força Tarefa de CIF
Recurso Simples	Líder	Trator e seu condutor

Fonte: Adaptado do Manual de Sistema de Comando de Incidentes CBMDF (2011).

Principais formações em operações de incêndio florestal

Durante ocorrências de incêndios florestais, principalmente em grandes operações, são implementados diversos instrumentos atuação, conforme segue discriminado abaixo seu tipo, efetivo e composição:

- **Staff:** *Staff* de comando e *staff* geral.
 - a. Encarregado de assumir as funções do Staff de Comando e Staff Geral.
 - b. Efetivo: Varia conforme o tamanho e ampliação do SCI durante a ocorrência, bem como a complexidade do evento.
- **GCIF:** Guarnição de Combate a Incêndio Florestal.
 - a. Encarregada de prevenir e combater os incêndios florestais.

- b. Efetivo total: 04 (quatro) a 08 (oito) combatentes (01 Líder + 03 a 07 auxiliares).
- **HeliTIF:** Guarnição de Operações Helitransportadas para Incêndios Florestais.
 - a. Tropa helitransportada encarregada de infiltrar, se estabelecer (prover logística ou combater) e exfiltrar em terrenos de difícil acesso, durante uma operação de combate a incêndios florestais.
 - b. Efetivo: 04 (quatro) a 08 (oito) combatentes (01 Líder + 03 a 07 auxiliares).
- **GSA:** Guarnição de Serviços Auxiliares.
 - a. Encarregada de apoiar a atividade de combate florestal, no sentido de fazer o deslocamento da tropa em viaturas.
 - b. Efetivo: Variável – Condutores operacionais (Ônibus, Van, ABT, ABTF, ARF, Aeronave, Embarcação, etc).
- **GAPH:** Guarnição de Atendimento Pré-Hospitalar.
 - a. Tem como função prestar o atendimento pré-hospitalar às ocorrências de acidentes e enfermidades que porventura venham ocorrer durante o combate, embarcado em viatura ou a pé.
 - b. Efetivo: Mínimo 02 (dois) socorristas.
- **GSIG:** Guarnição de Serviços Internos Gerais
 - a. Encarregado pela logística e provisionamento necessários, durante a permanência em campo.
 - b. Efetivo: Variável – encarregado do almoxarifado, operador de rádio, cozinheiro, ferramenteiro.

Funções e atribuições:

Do Responsável por uma ProntIF:

- a) Estabelecer um local de reunião;
- b) Formar as guarnições:

Uma GCIF será composta por 08 (oito) militares, conforme fora citado anteriormente, adotando a seguinte distribuição das FEA's para os integrantes da Guarnição, principalmente durante os deslocamentos realizados a pé firme.

Tabela 7 - Posição de cada Combatente florestal e a sua respectiva FEA.

1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
Pinga Fogo	Mochila costal	Mochila costal	Abafador	Abafador	Foice	Enxada	Rastelo

Fonte: Próprio autor.

Figura 51 - Exemplo de GCIF padrão do CBMMT com suas respectivas FEA's.



Fonte: BEA/CBMMT (2017)

Devido às razões logísticas ou de disponibilidade de efetivo, é possível que a composição padrão da GCIF, conforme tabela acima, seja alterada, reduzindo a quantidade de combatentes ou o tipo das FEA's, podendo ser inseridos materiais como soprador, roçadeira, *McLeod*, entre outros.

O líder da GCIF deverá portar o pinga-fogo, não possuindo posição fixa durante os deslocamentos, devendo ser o militar mais antigo ou o combatente mais experiente da guarnição de combate.

- c) Determinar as funções de cada guarnição;
- d) Organizar as guarnições;
- e) Dar condições de alimento e descanso;
- f) Checar todos os materiais;
- g) Calcular e fiscalizar a seleção de materiais (FEA's);

- h) Planejar as saídas e ações básicas;
- i) Orientar quanto ao uso obrigatório dos EPI's;
- j) Nos deslocamentos com viaturas:
 - Fazer com que as saídas se deem nas horas certas;
 - Antes de embarcar, checar se todos os homens estão equipados;
 - Organizar e comandar o embarque e desembarque;
 - Permanecer sentados durante o deslocamento nas viaturas;
 - Os materiais devem ser transportados corretamente;

Nos deslocamentos a pé:

- Dar a formação em coluna por um ou dois, conforme efetivo;
- Transportar os materiais a mão;
- Manter a distância de uma vez e meia (o tamanho do material carregado) entre os homens;
- Para evitar a fadiga excessiva dos combatentes durante deslocamento em marcha a pé firme, as FEA's deverão ser trocadas periodicamente, de preferência em um intervalo de quinze minutos. Em terrenos muito acidentados ou em dias quentes, este tempo poderá ser reduzido conforme necessidade da GCIF. O revezamento das FEA's poderá ser realizado em movimento, ou seja, sem interromper o deslocamento, isto deve ser feito de maneira ordenada. O líder da GCIF porta o pinga-fogo permanentemente.
- Alertar os homens quanto aos obstáculos;
- Enumerar periodicamente a equipe;
- Determinar o ritmo da marcha através do combatente portando a mochila costal;
- Ordenar periodicamente a transposição de materiais (troca de mão).

I. No local do Incêndio:

- Transmitir normas de segurança;
- Traçar ações básicas do combate;
- Explicar o trabalho e como fazê-lo;
- Coordenar e fiscalizar o combate sempre em "*in loco*";
- Definir as rotas de fuga e zona de segurança.

II. Na Base:

- Checar as condições dos combatentes;
- Checar as condições de todos os materiais;
- Garantir que os militares e materiais de combate estejam sempre em condições para possíveis acionamentos, a qualquer momento;
- Realizar *debriefing*, ou seja, uma reunião com a guarnição após o encerramento das ocorrências, visando identificar os erros e acertos, promovendo a melhoria do serviço operacional.

Do Combatente Florestal: É essencial que o combatente se atente para o fiel cumprimento de suas obrigações, colaborando com o bom andamento das ocorrências, bem como com a segurança individual e de sua GCIF.

- Auxiliar nas decisões do Líder de guarnição;
- Fazer anotações pertinentes ao serviço;
- Realizar trabalhos manuais;
- Assegurar que os objetivos e instruções foram entendidos corretamente;
- Informar ao líder as ações individuais ou necessidades durante o serviço;
- Realizar o trabalho de maneira segura;
- Manter-se fisicamente em condições de realizar as árduas tarefas no combate ao incêndio florestal;
- Manter roupas e materiais pessoais em condições de uso;
- Relatar condições de perigos, acidentes e ou ferimentos ao Líder da guarnição;

Aspectos gerais sobre a postura e atividade do combatente florestal

Organização dentro da Guarnição de Incêndio Florestal: Durante a atividade de prevenção e combate a incêndios florestais, é comum que ocorram situações de fadiga e desgaste físico, ocasionando estresse da tropa, incorrendo em possíveis erros ou acidentes de trabalho, prejudicando o bom andamento da missão.

Desta forma, é essencial predefinir parâmetros iniciais, antes do empenho da GCIF em ocorrências.

- Estabelecer a Cadeia de Comando;
- Providenciar um pré-planejamento de trabalho;
- Montar a equipe de trabalho;
- Delegar as responsabilidades individuais;
- Reduzir as confusões;
- Manter o controle;
- Construir o espírito de corpo;
- Fortalecer o respeito entre os membros da guarnição.

Rotina diária: O combatente florestal deve seguir uma rotina enquanto estiver à disposição de determinada missão, devendo prezar sempre por sua integridade física e mental, conforme os tópicos abaixo:

- Manter constantemente o vigor e a forma física;
- Realizar, nos momentos de ócio, reciclagem constante e treinamentos continuados;
- Manter rotineiramente as FEA's, especialmente nos períodos mais críticos da TIF;
- Prezar pelo descanso de qualidade sempre que possível, somado à boa alimentação e hidratação frequente;
- Realizar rondas ostensivas rurais sempre que possível, em locais estratégicos (prevenção ativa);
- Campanha preventiva (escolas, mídia e população em geral);
- A todo o momento, os instrumentos de resposta devem estar atentos aos possíveis acionamentos feitos pela Sala de Situação, devendo estar sempre prontos para o imediato atendimento, a qualquer hora do dia, sempre que possível;
- Ser respeitador e cortês. Seu comportamento individual será refletido na guarnição com a qual você trabalhará. "A tropa é o espelho do líder".

Estado de Prontidão dos Instrumentos de Resposta: Após a detecção e acionamento, 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 das 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;
- Para tanto, é necessário que as FEA's, a serem transportadas estejam bem acondicionadas, a fim de diminuir o risco de acidentes ou até mesmo de extravio, além de sempre que possível se encontrarem de fácil acesso, principalmente as mais importantes, ou usadas mais rotineiramente pela GCIF;
- É de suma importância que elas sejam armazenadas em local diferente do reservado para o deslocamento do militar, sempre mantendo a parte de corte protegida, se houver.

Importância da comunicação durante o atendimento de ocorrência de IF: Trata-se de uma etapa presente durante todo decorrer da ocorrência, não se resumindo somente a um período de tempo restrito;

- Um sistema de comunicação eficiente definirá o sucesso no combate a um incêndio florestal;
- 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;
- É essencial que seja seguido o princípio da terminologia comum, um dos 9 (nove) princípios do SCI.

A importância da experiência de campo durante ocorrências de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais: É de suma importância que o combatente florestal domine o conhecimento teórico da atividade operacional em questão, tendo pleno conhecimento das doutrinas e técnicas constantes nos manuais, entretanto a experiência prática é essencial para um bom combate. Deste modo, devem ser levados em consideração os seguintes fatores:

- Mesmo o líder sendo o mais antigo, poderá haver entre militares da GCIF, algum mais experiente. Assim, possui grande valia que o mesmo esteja suscetível a sugestões dos demais membros da Guarnição;
- Através da experiência e vivência de campo é possível se familiarizar com fenômenos recorrentes durante o combate aos incêndios, possibilitando o aumento da eficiência no combate;
- Cada combatente possui uma vivência operacional, e, é dotado de um poder de observância singular, havendo dentro de uma GCIF diversos pontos de vista baseado em conhecimentos empíricos e adquiridos através do meio acadêmico. Neste sentido, o líder da respectiva guarnição deve levar em consideração os diversos pontos de vista e opiniões dos combatentes durante o atendimento de um incêndio florestal.
- O combatente deve usar os conhecimentos, habilidades e técnicas adquiridas através de treinamentos e experiências para definir as táticas para cada situação.

Possíveis problemáticas durante a atividade de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais: Devido à complexidade, extensa área atingida pelo fogo e o elevado impacto gerado por algumas ocorrências desta natureza, é comum que haja integração do CBMMT com diversas instituições públicas ou privadas, podendo resultar em divergências de opinião ou doutrina, em alguns casos apresentando particularidades regionais, que devem ser respeitadas.

Segue abaixo alguns fatores que podem ocasionar possíveis problemáticas, conforme descrito anteriormente.

- Diferenças culturais;
- Desentendimentos pessoais;
- Estresse excessivo;
- Particularidades e costumes regionais (o IF não respeita fronteiras geográficas);
- Divergências de pontos de vista;
- Alimentação regional e típica local;
- Formas diferentes de abrigo para repouso;
- Trajes / vestimentas;
- Religiosidade;
- Barreiras de idiomas (dialetos e sotaques);
- Rivalidades;
- Mistura de grupos de pessoas;
- Divergências de protocolos, manuais e termos técnicos;
- Dificuldades em obedecer a determinações;
- Dificuldades em aplicar o SCI.

Deste modo, o Comandante do Incidente deve se atentar para a ocorrência dos fatores acima ou demais que possam comprometer a integração dos combatentes e trabalhar para que estes não se tornem um impeditivo para o bom atendimento da ocorrência.

7.1.2 Segurança no combate a incêndios florestais

É necessário que a orientação de segurança seja repassada ao grupo na sua organização, tendo em vista que o combate aos incêndios florestais é uma missão arriscada, e, a inobservância dos procedimentos de segurança individual pode levar à morte de todo o grupo. O Oficial de Segurança, será o encarregado por cuidar da segurança dos combatentes, monitorando as condições de trabalho, uso do EPI e outros fatores que possam influenciar no comprometimento físico do combatente florestal.

Definição de Segurança na Prevenção e Combate a Incêndios Florestais: É a condição de se proteger/preservar de sofrer ou causar lesões, danos pessoais e coletivos ou perdas durante os combates a incêndios florestais (falta de procedimentos corretos no manejo das FEA's pode gerar riscos).

7.1.2.1 Tipos de riscos enfrentados

Durante o atendimento às ocorrências de incêndios florestais, o combatente rotineiramente se depara com diversos riscos à sua integridade física, que caso não forem gerenciados da maneira correta poderá colocar o efetivo empregado em situação de perigo, podendo causar danos à vida e prejuízos materiais;

Desta forma, é importante entender os tipos de riscos ocupacionais, classificados ordinariamente pelo Ministério do Trabalho, bem como adaptá-los à nossa realidade:

- Risco Físico: ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações, fenômenos da natureza;
- Riscos Químicos: poeiras, fumaça, fumos, névoas, neblinas, gases, vapores que podem ser absorvidos por via respiratória ou através da pele, etc.
- Riscos Biológicos: bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.
- Riscos de Acidentes: arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de explosão, armazenamento inadequado, animais peçonhentos, fadiga extrema, entre outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes;
- Riscos Ergonômicos: esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade, além de outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico.

7.1.2.2 Procedimentos padrão de segurança

Definições:

- Risco Potencial: Relação entre ameaça e vulnerabilidade que determina a possibilidade dos danos e lesões que uma determinada ameaça pode causar.
- Ameaça: Fato ou situação que pode provocar lesões ou danos.
- Vulnerabilidade: Fator que determina o quanto pessoas, propriedades ou sistemas podem ser afetados por uma ameaça.
- Risco Aceitável: O risco é compatível com o desenrolar da atividade que se pretende.

Procedimentos de segurança em combate:

- Qualquer ameaça deverá ser informada;
- As ameaças deverão ser sinalizadas para o conhecimento de todos;
- Não entrar na área até que a mesma esteja segura;
- Gerenciar os riscos de maneira que sejam extintos ou até que se tornem aceitáveis.

A segurança do combatente é indispensável em qualquer operação. No combate aos Incêndios Florestais, é fundamental a implementação de procedimentos de segurança. O Protocolo de Segurança LACES (Serviço Florestal Americano) reúne um conjunto de procedimentos que devem ser adotados nos incêndios florestais.

Protocolo LACES

Trata-se de um anagrama, no qual cada uma de suas letras representa uma palavra, possuindo o intuito de facilitar a memorização e massificar o conhecimento. Deste modo, aumenta-se consideravelmente a chance de que acidentes sejam evitados durante o combate a incêndio florestal.

- I. Lookouts (OBSERVADORES)
 - Dispostos em locais estratégicos;
 - Avaliar e atualizar a dinâmica/comportamento do incêndio;
 - Identificar e comunicar situações de perigo;
 - A observação pode ser realizada por meios terrestres ou aéreos;
 - Estabelecer os passos a serem seguidos a fim de garantir segurança ao combatente florestal.

- II. Anchor points/attention (pontos de ancoragem/atenção)
 - O combate deve iniciar e terminar em locais seguros;
 - Os pontos de ancoragem se caracterizam como área onde se inicia ou termina a construção de uma linha de defesa, encontrando uma barreira natural ou artificial;
 - Todos devem estar em situação de alerta permanente.

- III. Communications (comunicação)
 - Estabelecer contato a qualquer momento com os envolvidos na operação;
 - Elo entre os envolvidos (repassar informações);
 - Alertar as preocupações relativas ao incêndio.

- IV. Escape routes (rotas de fuga)
 - Definido antes de começar o combate;
 - Definir mais que uma alternativa;
 - Considerar sempre a pior hipótese, não a situação atual do comportamento do incêndio;
 - Todos deverão saber das rotas de fuga estabelecidas.

- V. Safety Zones (zonas de segurança)
 - Identificar as zonas de segurança antes de começar qualquer atividade;
 - Todos deverão conhecer a sua localização da zona de segurança;

- Escolher locais sem combustíveis para queimar (áreas queimadas, livre de vegetação);
- Considerar sempre a pior hipótese.

7.1.3 Transporte de pessoal e material

O combate a incêndios florestais é uma atividade arriscada, assim como os deslocamentos necessários com destino ao incêndio e ao longo do próprio combate. A estrada e o terreno podem ser extremamente acidentados, e o transporte é dificultado pelo calor das chamas e a fumaça que o incêndio produz.

Os sobrevoos de helicóptero expõem os bombeiros militares aos riscos do próprio voo, e, além disso, os referidos sobrevoos podem abranger áreas montanhosas e/ou de pouca visibilidade. Por vezes, os transportes são feitos por embarcações ou outros meios que a topografia exija. Embora esses diversos tipos de transportes economizem tempo e energia, eles também expõem o bombeiro militar aos diversos riscos inerentes aos diferentes tipos de situação.

7.1.3.1 Deslocamentos motorizados

- Atentar para a lotação máxima;
- Verificar habilitação do condutor/piloto;
- Verificar condições do condutor/piloto para realizar o deslocamento
- Acondicionar de maneira correta as FEA's;
- Cumprir os procedimentos de segurança relativos ao meio de transporte (cinto de segurança, colete salva-vidas, permanecer sentados);
- Seguir as determinações do responsável.

7.1.3.2 Deslocamentos aéreos (asa fixa e rotativa)

Todas as operações com aeronaves serão gerenciadas por pessoal qualificado. Os tripulantes são responsáveis pelo embarque e desembarque de pessoal e FEA's. Seguir fielmente todas as instruções passadas pelo piloto e tripulantes.

7.2 ORGANIZAÇÃO DE MATERIAL

Denomina-se Material de Combate a Incêndio Florestal ao conjunto de ferramentas, equipamentos e acessórios utilizados nos serviços do Corpo de Bombeiros, que são empregados no atendimento de ocorrências de prevenção e combate a incêndios florestais.

Os materiais para esse tipo de atividades devem estar sempre em condições de uso e seu emprego depende das características locais, tipo de vegetação, tamanho da área do incêndio, topografia do terreno, pessoal disponível, dentre outros fatores.

O material utilizado no trabalho de combate a incêndios florestais é fator preponderante para alcançar o resultado desejado de forma eficiente, necessitando de treinamento para sua utilização, entretanto deve-se observar que alguns desses materiais podem ser encontrados em áreas rurais, por exemplo, ferramentas de corte (enxada, foices, rastelos, etc), bem como maquinários pesados agrícolas (trator agrícola, grade de arrasto, lâmina, pá carregadeira, uniport).

Para um bom desempenho nas ações de combate a incêndio florestal deve-se ter ferramentas em perfeito estado de conservação para o mínimo desgaste do combatente e maior eficiência em sua utilização, para essa finalidade deve-se **identificá-las e classificá-las.**

7.2.1 Ferramentas, equipamentos e acessórios (FEA's)

É comum a divisão dos materiais operacionais empregados em ocorrências de CIF sejam divididos entre Ferramentas, Equipamentos e Acessórios (FEA's):

- Ferramentas – objeto manual que serve para realizar uma tarefa, com a energia diretamente do operador;

- Equipamentos – máquina, aparelho ou objeto de certa complexidade, que serve para realizar uma tarefa e que consiste na transformação de energia para aumentar a capacidade de trabalho;
- Acessórios – objetos que individual ou coletivamente, podem complementar um equipamento ou ferramenta, permitindo ganho da capacidade operacional;
- **Materiais:** Modo genérico de se referir às FEA's.

7.2.1.1 Características das FEA's

As FEA's destinadas ao combate a incêndio florestal devem ter as seguintes características:

- **Versatilidade** - É a ferramenta que deve ser funcional e atender a mais de uma finalidade.
- **Portáteis** - De fácil transporte, pequeno volume e pouco peso.
- **Resistentes** - Devem ser confeccionadas com material de boa qualidade.
- **Simples** - De fácil utilização, manutenção e reparo.
- **Padronização** - O mesmo tipo de material utilizado em todas as unidades da corporação.

7.2.1.2 Classificação do material

Classifica-se o material de combate a incêndios florestais em:

- **Material Básico de Combate a Incêndio Florestal;**
- **Material de Uso Individual;**
- **Equipamento de Proteção Individual;**
- **Viaturas e Aeronaves;**

Material básico de combate a incêndio florestal: é qualquer material destinado ao combate aos incêndios florestais, sendo usado de modo individual ou coletivo, conforme relação abaixo:

I. Facão:

FUNÇÃO: Corte/Poda da Vegetação baixa, empregado para se marcar a linha de aceiro a ser seguida.

MANUTENÇÃO: afiação após uso, ou a se perceber a perda do fio da lâmina de corte.

OBSERVAÇÕES: - Procurar utilização em conjunto com bainha. Manter distância de segurança entre militares.

Figura 52 - Exemplo de facão.



Fonte: Próprio autor.

II. Foice

FUNÇÃO: Similar ao facão, porém para Corte/Poda de arbustos de maior porte ou árvores de pequeno diâmetro. Empregado para se marcar a linha de aceiro a ser seguida.

MANUTENÇÃO: afiação após uso, ou a se perceber a perda do fio da lâmina de corte.

OBSERVAÇÕES: - Manter distância de segurança entre militares. Pode ser empregada após a confecção do aceiro para se roçar a vegetação em ambos os lados (bordadura) afim de diminuir a carga do material combustível a ser queimado.

Figura 53 - Exemplo de foice.



Fonte: Próprio autor.

III. Pulaski

FUNÇÃO: Corte/ abate de árvores em que o uso da foice é ineficiente. Utilizado também para raspar solos rígidos.

MANUTENÇÃO: afiação após uso, ou a se perceber a perda do fio da lâmina de corte. Afiar a lâmina em ambos os lados.

OBSERVAÇÕES: É 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 (trincheiras) impedindo o avanço do fogo.

Figura 54 - Exemplo de Pulaski



Fonte: Próprio autor.

IV. Rastelo

FUNÇÃO: Limpar/ retirar elementos que possam servir de combustível ao fogo.

MANUTENÇÃO: os rastelos reforçados (com dentes laminados) devem ser afiados.

OBSERVAÇÕES: - Devido a variedade de vegetais existentes no C.I.F. o rastelo recomendado é um que seja reforçado e que corte e rastele materiais combustíveis. Rastelos comuns “de jardim” acabam sendo menos resistentes.

Figura 55 - Exemplo de rastel.



Fonte: Próprio autor.

V. Pá

FUNÇÃO: cavar, juntar materiais, corte de raízes (pá cortadeira), é útil tanto para abertura de aceiros quanto para combate (abafar o fogo cobrindo de terra).

MANUTENÇÃO: as pás com função de corte devem ser levemente afiadas.

OBSERVAÇÕES: - Existem pás especiais para C.I.F. que tem lâmina de duplo corte e desenho para uso em operações florestais.

Figura 56 – Exemplo de pá.



Fonte: Próprio autor.

VI. Enxada

FUNÇÃO: para construir aceiros raspando solo, cavar e cortar vegetação leves.

MANUTENÇÃO: 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.

OBSERVAÇÕES: - Verificar sempre se o equipamento se encontra com a cunha em boas condições.

Figura 57 - Exemplo de enxada.



Fonte: Próprio autor.

VII. McLeod

FUNÇÃO: combina enxada e rastelo em uma só ferramenta. Serve para construir aceiros raspando solo, cavar e cortar vegetação leves e limpeza/retirada de materiais combustíveis.

MANUTENÇÃO: 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.

OBSERVAÇÕES: - Como padronização, o McLeod deve ser transportado com a lâmina da enxada voltada para baixo.

Figura 58 - Exemplo de McLeod.



Fonte: Próprio autor.

VIII. Gorgui

FUNÇÃO: Gorgui é uma ferramenta desenhada exclusivamente para incêndios florestais. Combina várias ferramentas em uma. O Gorgui pode ser utilizado como enxada, machado Pulaski e rastelo.

MANUTENÇÃO: afiação em todas as suas lâminas conforme característica da ferramenta.

OBSERVAÇÕES: - Como padronização, o Gorgui deve ser transportado com a lâmina da enxada voltada para baixo.

Figura 59 - Exemplo de gorgui



Fonte: Próprio autor.

IX. Abafador

FUNÇÃO: O abafador age basicamente pelo princípio do abafamento, ao batê-lo contra o fogo.

MANUTENÇÃO: limpeza, ajuste do cabo e aperto dos parafusos de fixação.

OBSERVAÇÕES: - O abafador consiste em um retângulo de borracha flexível com aproximadamente 40 cm de comprimento, 30 cm de largura e 0,6 cm de espessura, presos a uma armação de ferro em formato de T, e fixado a um cabo de madeira com 2 m de comprimento mínimo (abafadores com cabo mais longo, proporcionam um maior conforto na hora do combate ao militar).

Figura 60 - Exemplo de Abafador.



Fonte: Próprio autor.

X. Pinga-fogo

FUNÇÃO: É utilizado para as práticas de fogo contrafogo e queimada controlada, com autonomia para 2.000m de linha de fogo aproximadamente, com tempo de vazão de 35 minutos. O aparelho possui dois sistemas de regulagem, um para combustível e outro para ar, portanto é possível dosar a quantidade de combustível a ser lançado na vegetação, bem como a abertura para entrada de ar.

MANUTENÇÃO/USO: Opera com uma relação de 4:1, ou seja, 80% de óleo Diesel (4 litros) e 20% de gasolina (1 litro). Caso deseje uma mistura mais inflamável pode ser usado até uma mistura 3:1.

Figura 61 - Exemplo de pinga fogo.



Fonte: Próprio autor.

OBSERVAÇÕES: Possui tanque de aço inoxidável, com capacidade útil total de 5L, com alça externa, peso líquido 2,1kg. Dotado de tubo de descarga sifonado, anti-retorno, com mecha de papel cerâmico, protegida. Deve ser operado com as regulagens devidamente calibradas e desobstruídas (regulagens de ar e combustível).

XI. Bomba Costal e Mochila Costal

FUNÇÃO: Equipamento para ataque direto ao fogo, com peso aproximado de 4,20 Kg (sem água), possui uma capacidade aproximada de transporte de 20 litros de água sendo carregada como uma mochila nas costas do combatente. Possui um sistema manual de pressurização e um esguicho com requinte ajustável que permite regular a qualidade do jato.

MANUTENÇÃO: Após o uso deve-se lavar com água, todo o equipamento, secar a sombra e acondicionar em local adequado.

OBSERVAÇÕES: A mochila costal, por ser fabricada em um material mais maleável (manta de PVC), proporciona maior conforto no transporte e no combate. A bomba costal / mochila costal não visa eliminar o incêndio, mas sim diminuir a calor do local, devendo ser utilizado em conjunto com abafadores ou outros equipamentos.

Figura 62 - Exemplo de mochila costal.



Fonte: Próprio autor.

XII. Bombas hidráulicas ou motobombas

FUNÇÃO: Equipamentos hidráulicos destinados a deslocar líquidos para a extinção de incêndios, poderão fazer parte de uma viatura de combate a incêndios ou ser independentes. Caso exista alguma fonte de água pode-se fazer o uso de bombas portáteis, em conjunto com mangueiras e esguichos (extremamente necessário para o combate em incêndios em turfa).

MANUTENÇÃO: Funcionamento do motor, controle do nível de óleo ; verificação de filtro.

OBSERVAÇÕES: Existem bombas portáteis que necessitam estabelecer uma coluna de água para se iniciar o bombeamento e também bombas autoescorvantes, existindo inclusive bombas flutuantes, que realizam o bombeamento em finas lâminas de água.



Figura 63 - Motobomba Mark-3.

Fonte: Próprio autor.

XIII. Mangueiras e esguichos

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.

MANUTENÇÃO: Após o uso deve-se lavar com água, todo o equipamento, secar a sombra e acondicionar em local adequado.

Figura 64 - mangueira de 1,5 polegadas.



Fonte: Próprio autor.

Figura 65 - Esguicho de 1,5 polegadas.

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 caloría no local do combate assim facilitando o combate direto através de abafadores, por exemplo.



Fonte: Próprio autor.

XIV. Motosserra

FUNÇÃO: Utilizada na confecção de aceiros onde se necessite abater árvores de grande porte ou para cortar árvores já incendiadas que estejam em brasa.

MANUTENÇÃO: Limpeza do filtro de ar após cada uso (preferencialmente com a utilização de ar comprimido, de dentro para fora do filtro), limpeza da tampa do pinhão, limpeza dos orifícios de entrada de óleo e canaleta do sabre, afiação da corrente e verificação do tensionamento após cada uso.

OBSERVAÇÕES: Trata-se de um equipamento com motor 2 tempos, portanto deve se atentar para a proporção correta da mistura de gasolina + óleo de cada motosserra, bem como verificar o nível de óleo da corrente cotidianamente.

Figura 66 - Exemplo de motosserra.



Fonte: Próprio autor.

XV. Moto gerador

FUNÇÃO: Em Incêndios Florestais de longa duração, com a montagem de estruturas fixas, os geradores de energia são peças de fundamental importância, pois garantem a comodidade e o conforto mínimo para o descanso das equipes empenhadas no combate, bem como o funcionamento da base e de toda a estrutura necessária para o controle do incidente.

MANUTENÇÃO: Verificação do nível de óleo e nível de gasolina após cada uso.

OBSERVAÇÕES: Trata-se de um equipamento com motor 4 tempos, devendo se ter o cuidado com seus componentes (vela, filtros, cárter, etc), rotineiramente.

Figura 67 - Exemplo de motogerador.



Fonte: Próprio autor.

XVI. Roçadeira

FUNÇÃO: Utilizada na construção de aceiros ou diminuição da carga de incêndio em ambientes que possuam materiais leves.

MANUTENÇÃO: Limpeza do filtro de ar após cada uso (preferencialmente com a utilização de ar comprimido, de dentro para fora do filtro), afiação do disco de corte ou da quantidade do fio de nylon no conjunto de corte após cada uso.

OBSERVAÇÕES: Trata-se de um equipamento com motor 2 tempos, portanto deve se atentar para a proporção correta da mistura de gasolina + óleo, não deixar

Figura 68 - Exemplo de roçadeira.

resíduos de combustível por muito tempo no reservatório para evitar a carbonização dos componentes do conjunto.



Fonte: Próprio autor.

XVII. Soprador

FUNÇÃO: Utilizada no combate a incêndio direto aos Incêndios Florestais, tendo uma grande eficiência em vegetações de pequeno porte, devendo ser utilizado com cautela e com a devida responsabilidade, pois trata-se de um equipamento em que como o próprio nome já diz “sopra” ar, ou seja, sopra oxigênio e se não for corretamente utilizado, ao invés de extinguir, pode agravar o incêndio a ser combatido.

MANUTENÇÃO: Limpeza após cada uso, verificação do filtro de ar e dos tirantes de fixação.

Figura 69 - Exemplo de soprador costal.



Fonte: Próprio autor.

OBSERVAÇÕES: O CBMMT adota os modelos com motores 2 tempos, portanto deve-se atentar para a proporção correta da mistura de gasolina + óleo, seguindo o que determina o fabricante, não deixar resíduos de combustível por muito tempo no reservatório para evitar a carbonização dos componentes do conjunto.

XVIII. Agentes Químicos – Retardantes

FUNÇÃO: reduzem a inflamabilidade da vegetação, quando aplicados em combinação com a água.

MANUTENÇÃO: 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: efeito dos retardantes é independente da umidade, isto é, mesmo depois de seco o material combustível tratado com os retardantes químicos continua com sua capacidade de inflamabilidade reduzida. Uma chuva, porém, pode “lavar” o combustível removendo o retardante químico, reduzindo ou mesmo eliminando seu efeito protetor.

Figura 70 - Exemplo de retardante, agente químico.



Fonte: Próprio autor.

XIX. Kit Combat

FUNÇÃO: Equipamento utilizado para

Figura 71 - Exemplo de kit combat ou kit pickup.

combate direto ou indireto, composto por reservatório de água de 400 L, moto bomba, mangueiras e esguicho. Acoplado a um veículo.

MANUTENÇÃO: Funcionamento do motor, controle do nível de óleo e combustível (gasolina pura); verificação de filtro, limpeza do reservatório de água.

OBSERVAÇÕES: Atentar para captação de água limpa, correta acondicionamento no veículo e verificação do óleo da bomba de água. Efetuar o funcionamento somente em locais nivelados (horizontal), pois em terrenos inclinados não é possível liga-lo, devido seu sistema de segurança.



Fonte: Próprio autor.

MATERIAL DE USO INDIVIDUAL: Material utilizado de forma individual durante o Combate a Incêndios Florestais, conforme relação a seguir:

I. Lanterna

FUNÇÃO: Iluminação em campanhas noturnas.

MANUTENÇÃO: Para uma lanterna de mão deverá ser previsto dois focos sobressalentes e dois jogos de bateria, de preferência alcalina.

OBSERVAÇÕES: O foco ajustável é uma excelente característica disponível em algumas lanternas. O refletor gira, permitindo um foco convergente, o qual permitirá a iluminação de

Figura 72 - Exemplo de lanterna.



Fonte: Próprio autor.

uma distância maior.

II. Lanterna de cabeça

FUNÇÃO: Iluminação em campanhas noturnas. Se adapta à cabeça do combatente, deixando suas mãos livres para trabalhos na linha de aceiro, dando também mais confiança e segurança nos deslocamentos.

MANUTENÇÃO: Devem ser carregados dois jogos de bateria, de preferência alcalina.

OBSERVAÇÕES: A utilização da lanterna de cabeça não desobriga o uso da lanterna de mão, pois todo combatente deve possuir duas lanternas para sua maior segurança. Podem ser fixados por tirantes elásticos ou também por suportes adaptados no próprio capacete.

Figura 73 - Exemplo de lanterna de cabeça.



Fonte: <https://www.sumatra4x4.com.br/>.

III. Apito

FUNÇÃO: Comunicação (principalmente em situações de emergência).

MANUTENÇÃO: Deve ser testado antes do uso.

OBSERVAÇÕES: Os sinais sonoros devem ser convencionados para sua utilização. O desconhecimento dos sinais pode ocasionar situações graves.

Figura 74 - Exemplo de apito.



Fonte: Próprio autor.

IV. GPS

FUNÇÃO: Orientação, marcam em coordenadas os focos do incêndio, possibilitar a elaboração de rotas e cálculo de distâncias, entre outras funções.

MANUTENÇÃO: Prever baterias reservas.

OBSERVAÇÕES: nunca deve ser utilizado como único meio de orientação, pois o mesmo pode perder o sinal ao adentrar em mata fechada. O GPS oferece várias possibilidades de formatos e Datum que podem ser alterados pelo seu usuário.

Figura 75 - Exemplo de GPS.



Fonte: Próprio autor.

V. Bússola

FUNÇÃO: Orientação, serve para determinação de ângulos horizontais (azimutais) e eventualmente para medir ângulos verticais, ou orientar cartas. Nos incêndios florestais a bússola é importante instrumento de orientação e na confecção de aceiros.

MANUTENÇÃO: Se atentar para o surgimento de bolhas ou comprometimento de sua estrutura física, o que pode interferir no funcionamento correto

OBSERVAÇÕES: A bússola tem como limitação a sua sujeição a interferência eletromagnética, que pode desviar a agulha. Distâncias consideradas para perfeito funcionamento:

Figura 76 - Exemplo de bussola.



Fonte: <https://www.sdmontanha.com.br/>.

linhas de força e alta tensão (60 m), linhas telegráficas (20 m), radiotransmissores (depende da potência, mas recomenda-se pelo menos 20 m de distância da antena), cercas de arame (10 m), estruturas metálicas (30 m), carros e caminhões (20 m), telefones celulares (5 m).

VI. Carta

FUNÇÃO: Orientação e estudo tático, pois é nela que são locados os focos de incêndio e avaliados o relevo da região e características de vegetação

MANUTENÇÃO: se possível guardar em tubos/canudos.

OBSERVAÇÕES: Como sugestão, cada quartel deve possuir previamente cartas de toda sua região de atendimento.

Figura 77 - Exemplo de carta do município de Cuiabá.



Fonte: Próprio autor.

VII. Cantil

FUNÇÃO: Hidratação

MANUTENÇÃO: Durante a lavagem utilizar hipoclorito de sódio, ou clorin, para purificação da água

OBSERVAÇÕES: Água de fontes naturais devem ser desinfectadas para consumo. Ferver destrói praticamente todos os

Figura 78 - Exemplo de cantil.



Fonte: Próprio autor.

organismos potencialmente patogênicos para o homem (bactérias, parasitas, etc). Também podem ser usados na desinfecção da água produtos à base de cloro ou de iodo. Recomenda-se o consumo mínimo de 4 litros de água por dia nas atividades de C.I.F. (considerando 10 horas de atividade)

VIII. Rádio portátil

FUNÇÃO: Comunicação

MANUTENÇÃO: Prever baterias extras, ou meios de energia para baterias recarregáveis.

OBSERVAÇÕES: Comumente são utilizados rádios HT. Funcionam através de ondas VHF e UHF.

Figura 79 - Exemplo de HT, rádio portátil.



Fonte: Próprio autor.

IX. Anemômetro (estação meteorológica portátil)

FUNÇÃO: Equipamento que consiste em medir ou aferir a velocidade e a direção do vento.

MANUTENÇÃO: prever baterias extras.

OBSERVAÇÕES: Os dados são obtidos instantaneamente e facilitará na tática a ser empregada e no estudo do comportamento do fogo. Alguns anemômetros medem

Figura 80 - Exemplo de anemômetro.



Fonte: Próprio autor.

também a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar. Pode ser substituído por aplicativo de celular se houver acesso à internet

X. Mochila

FUNÇÃO: transportar artigos de uso pessoal, provisões, material e itens variados.

MANUTENÇÃO: verificação de costuras e zíperes.

OBSERVAÇÕES: preferencialmente procurar mochilas que tenham compartimento para bolsa de hidratação, chamados de *camel bag* ou *camel bak*. Procurar por mochilas que tenham melhor ergonomia.

Figura 81 - Exemplo de mochila.



Fonte: Próprio autor.

XI. Binóculos

FUNÇÃO: Utilizado na observação de focos de incêndios, bem como para se orientar no terreno.


MANUTENÇÃO: manter protetores de lentes durante armazenamento.

OBSERVAÇÕES:

Figura 82 - Exemplo de binóculos.

	 <p>Fonte: https://www.amazon.com.br/</p>
--	---

XII. Armamento.

<p>FUNÇÃO: Utilizado para garantir a segurança do combatente e da guarnição.</p>	<p>Figura 83 - Exemplo de armamento.</p>  <p>Fonte: Próprio autor.</p>
<p>MANUTENÇÃO: Realizar a manutenção em 1º escalão rotineiramente.</p>	
<p>OBSERVAÇÕES: Sempre utilizar com coldre e fiel ancorado, evitar a exposição a umidade e sempre se atentar as regras de segurança quanto a sua utilização.</p>	

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

I. Luva

<p>FUNÇÃO: Garante um nível de proteção adequado para as mãos.</p>	<p>Figura 84 - Exemplo de Luva de vaqueta.</p>
<p>VANTAGENS: Preferencialmente de couro, nomex, kevlar. Preferencialmente deve</p>	

possuir fecho no punho para maior segurança do combatente.

OBSERVAÇÕES: Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.



Fonte: Próprio autor.

II. Capacete

FUNÇÃO: Garantir proteção mecânica, além da proteção contra qualquer acidente com ferramentas e equipamentos. Preferencialmente deve-se optar por capacete que seja leve e confortável.

VANTAGENS: Recomenda-se capacete específicos para o Combate Incêndio Florestal, com pinturas de cores claras, faixas refletivas, alta absorção de impactos, possuir fita jugular ajustável, encaixe para lanterna e proteção na nuca.

OBSERVAÇÕES: Podem já vir com óculos acoplados. Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.

Figura 85 - Exemplo de capacete.



Fonte: Próprio autor.

III. Coturno

FUNÇÃO: Garantir um nível de proteção mecânica e contra o calor adequada para os pés.

VANTAGENS: Proporciona ergonomia e evita torções se comparado a calçados de cano baixo

OBSERVAÇÕES: Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.

Figura 86 - Exemplo de coturno.



Fonte: Próprio autor.

IV. Óculos de proteção

FUNÇÃO: Garantir um nível de proteção mecânica e contra o calor adequada para os olhos.

VANTAGENS: Evitar ferimentos oculares durante o combate ao incêndio, além de contribuir no alívio da sensação térmica.

OBSERVAÇÕES: Caso os óculos não possuam 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.

Figura 87 - Exemplo de óculos de proteção.




Fonte: Próprio autor.

V. Protetor auricular


FUNÇÃO: Garantir um nível de proteção sonora e contra sujidades adequada para os ouvidos.

Figura 88 - Exemplo de protetor auricular externo.

<p>VANTAGENS: Preferencialmente empregado quando o combatente fizer 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>	

Fonte: Próprio autor.

VI. Balaclava

<p>FUNÇÃO: Garantir uma 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>Figura 89 - Exemplo de balaclava.</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 ser utilizado um lenço em algodão com as dimensões adequadas, dobrando na diagonal para se formar um triângulo.</p>	
<p>OBSERVAÇÕES: Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.</p>	

Fonte: Próprio autor.

VII. EPI de combate a incêndio florestal

<p>FUNÇÃO: Proteção mínima contra cortes, abrasão e alívio na sensação térmica.</p>	<p>Figura 90 - Exemplo de EPI de combate a IF.</p>
--	--

DESCRIÇÃO: EPI resistente às chamas, com faixa refletiva

OBSERVAÇÕES: Deve ser usado sempre com a manga estendida e associado aos demais EPI, como luva, capacete, óculos, coturno, balaclava, entre outros, para que haja proteção efetiva contra as diversas situações de risco.



Fonte: Próprio autor.

VIII. Perneira em couro ou bota cano alto para CIF

FUNÇÃO: Garantir a proteção contra picadas de cobra e animais peçonhentos na parte inferior da perna.

DESCRIÇÃO: Perneira 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 em sua parte posterior, proporcionando total ajuste a perna do combatente.

Figura 91 - Exemplo de perneira.

OBSERVAÇÕES: Deve possuir certificações que atestem sua qualidade.



Fonte: Próprio autor.

Viaturas e aeronaves

I. Viatura do tipo ABTF

FUNÇÃO: viatura preparada para combate a incêndio florestais, com tanque de água, materiais de C.I.F e transporte de pessoal.

ESPECIFICAÇÕES: grandes quantidades de água são incompatíveis com incêndios florestais, pois a viatura transita em áreas de difícil acesso. Necessitando ser relativamente leve e curta para facilitar as manobras. Não necessita de uma bomba com muita vazão de água. Veículos 4x4 são essenciais para tal atividade.

OBSERVAÇÕES: Afim de se evitar acidentes, deve-se evitar o transporte de ferramentas, materiais e equipamentos junto com o efetivo. Os equipamentos e ferramentas devem ser acondicionados presos e travados.

Figura 92 - Viatura ABTF.



Fonte: Próprio autor.

Figura 93 - Viatura ABTF (frente).



Fonte: Próprio autor.

II. Viatura do tipo ARF

FUNÇÃO: viatura com capacidade de transporte de tropa e de materiais de combate a incêndio, entretanto não possui capacidade de armazenamento de água

DESCRIÇÃO: Deve ser 4x4.

OBSERVAÇÕES: A fim de se evitar acidentes, deve-se evitar o transporte de ferramentas, materiais e equipamentos junto com o efetivo. Os equipamentos e ferramentas devem ser acondicionados presos e travados.

Figura 94 - Viatura do tipo Auto Rápida Florestal.



Fonte: Próprio autor.

III. Aeronave de asa fixa

FUNÇÃO: Transporte de grande capacidade de água, apoio logístico e tático.

VANTAGENS: Rápida mobilização, grande capacidade de transporte de água, localização de focos de incêndio facilitada, evita desgaste desnecessário de equipes de terra.

OBSERVAÇÕES: Necessita de pista para pouso; Previsão de meios para reabastecimento (caminhão ou cisterna com moto-bomba); Reabastecimento de combustível; Operação limitada às condições de visibilidade.

Figura 95 - Air Tractor -F.



Fonte: Próprio autor.

IV. Aeronave de Asa rotativa

FUNÇÃO: transporte de tropa, transporte de água e material de combate.

VANTAGENS: Rápida mobilização; o Agilidade no transporte de pessoal e material; o Localização de focos facilitada; Evita desgaste desnecessário de equipes de terra; Não necessita de pista para pouso; Abastecimento do “ Bambi Bucket “ pode ser feito em pontos com pequenas capacidades de água e pouca lâmina; Permite rápida evacuação de feridos; Vistoria grandes áreas em curto espaço de tempo;

OBSERVAÇÕES: Necessita de pessoal especializado; Heliponto; Reabastecimento de combustível; Uso limitado à luz do dia; Operação limitada a condições de visibilidade.

Figura 96 - Aeronave de Asa rotativa - helicóptero.



Fonte: CIOPAer MT (2018).

V. Drone

FUNÇÃO: Fornecem informações como localização exata, direção, velocidade e forma de propagação dos incêndios em tempo real.

VANTAGENS: Localização de focos facilitada; evita desgaste desnecessário de equipes de terra; sem riscos para o operador; pode ser usado a noite.

Figura 97 - Veículo aéreo não tripulado - VANT.



Fonte: Adaptado de <https://www.amazon.com.br/>.

OBSERVAÇÕES: Necessita de pessoal especializado e sua operação é limitada pelas condições climáticas.

VI. Pá carregadeira;

FUNÇÃO: Realizar trabalhos pesados e otimizar o serviço do combatente florestal principalmente no combate indireto.

VANTAGENS: Otimiza o tempo durante a confecção dos aceiros e auxilia no combate direto, abrindo acesso na vegetação fechada e na confecção das linhas de controle.

OBSERVAÇÕES: Necessita de cautela durante sua operação próximo a pessoas, necessário realizar sempre manutenção preventiva e check list diário .

Figura 98 - Pá carregadeira.



Fonte: <https://rciararaquara.com.br/>

VII. Trator agrícola;

FUNÇÃO: Realizar trabalhos pesados, auxiliar no deslocamento em terrenos de arenosos, transportar insumos do trator (tanque de água, grade...)

VANTAGENS: Otimiza o tempo o combate direto e indireto, extremamente versátil.

OBSERVAÇÕES: Necessita de cautela durante sua operação próximo a pessoas, necessário realizar sempre manutenção preventiva e check list diário.

Figura 99 - Trator agrícola.



Fonte: Próprio autor.

7.2.1.3 Manutenção de Ferramentas

- Após o uso, elas devem ser inspecionadas, ter a manutenção realizada e acondicionadas prontas para o próximo emprego;
- Os cabos das ferramentas devem ser inspecionados a procura de rachaduras. Deverão ser firmes e colocados nas ferramentas com a utilização de cunhas em madeira para dar aperto;
- Na afiação, a lima deve obedecer sempre ao sentido de corte das mesmas e o fio é feito em um único sentido;
- Após afiadas as ferramentas é importante proteger o seu fio com a colocação de uma fita aderente (crepe) no mesmo, pois assim garantiremos também proteção contra ferrugem, se possível;
- O movimento deve ser sempre a partir do pé da lâmina para a ponta, percorrendo toda a extensão da pedra.
- Deve ser feito movimentos uniformes e cadenciados mantendo o ângulo de afiação;
- Use uma mistura de glicerina, água e álcool para uso e limpeza da parte metálica, se possível.

Manutenção de ferramentas – afiação

Basicamente, afia-se as ferramentas de três formas:

- Limagem reta: com lima manual fazer movimento longitudinal. A lima é empurrada sobre a peça diretamente para frente ou ligeiramente na diagonal;
- Translimagem: com as mãos segurando as extremidades, a lima é
- Empurrada e puxada sobre a peça;
- Limagem com esmeril de bancada: Ligue o Moto Esmeril e segure-o deixando 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 três ou

quatro vezes. Se a ferramenta necessitar de afiação nos 02 (dois) lados da lâmina vire-a e repita o processo para afiar o outro lado (fig. 3);

A AFIAÇÃO SEMPRE DEVERÁ SER REALIZADA COM O USO DE EPI ADEQUADO!

Transporte de ferramentas – cuidados gerais

- Em veículos, não transportar ferramentas e combatentes juntos;
- No transporte em linha por combatentes, o fio de corte deverá voltado para o solo e ferramentas devem ser transportadas do mesmo lado;
- A distância entre homens será de no mínimo 1,5 vez o tamanho do cabo da ferramenta do companheiro da frente em estrada, em caso de deslocamento em marcha, e pelo menos 02 (dois) a 04 (quatro) metros no campo (construção de aceiros/ combate direto).
- **ALMOXARIFADO DE FERRAMENTAS:** Em campo, quando houver possibilidade, deve ser construído um local específico para o acondicionamento adequado das ferramentas e equipamentos. Deve ter um encarregado que irá oferecer suporte logístico de manutenção e reparos.

7.2.1.4 Almojarifado de campanha

A organização e controle do Almojarifado durante as Operações de Combate a Incêndios Florestais é fundamental, dessa maneira é necessário destinar um bombeiro militar que atue de maneira exclusiva para a função, devido à complexidade e ao volume de materiais disponíveis. É importante que sempre haja materiais sobressalentes prontos para o uso, principalmente os que costumam ser danificados com maior frequência durante o combate. Sendo assim, o Almojarifado de campanha tem as seguintes características.

- Lugar destinado a armazenar/acondicionar materiais de forma organizada e padronizada, afim de facilitar o acesso e o controle.

- Montado em área limpa de vegetação, seu tamanho é definido de acordo com a quantidade de materiais a serem acondicionados.
- Acesso e rota de fuga definidos;
- Materiais dispostos conforme organização da GCIF;
- Lâminas voltadas para baixo e para dentro do almoxarifado;
- Motomecanizados, acessórios, combustível entre outros no final;
- A disposição dos materiais costuma ser conforme a organização das GCIF, ficando os materiais mais utilizados próximos à porta, se houver.

Figura 100 - Exemplo de almoxarifado de campanha.



Fonte: Próprio autor.

7.2.1.5 Montagem de acampamento

O combatente de Incêndio Florestal quando acampado, necessita de proteção contra o meio adverso, de um abrigo eficiente, limpo, de bom aspecto, água, alimentação e suporte básico em socorro de urgência. Condições estas que asseguram o conforto necessário para a realização do serviço. As operações no ambiente florestal podem ser sinteticamente conceituadas como sendo o emprego da inteligência, do vigor físico e da adaptabilidade do combatente ao ambiente. O combate aos incêndios florestais, mais que qualquer outro, exige combatentes com ótimas condições físicas e psicológicas, de sorte a poderem suportar, com o mínimo de desgaste, o árduo combate ao fogo, e assim apresentar um rendimento máximo

nas ações. Um dos meios de conseguir isto é a montagem de acampamento em um bom local, sempre que possível:

Local:

- **Próximo a curso d'água:** Por facilitar a coleta de água para alimentação, limpeza e higiene pessoal.
- **Limpo e aceirado:** Deve ser limpo para evitar acidentes, o trânsito de animais e melhor circulação do pessoal. Aceirado para evitar que em caso de propagação o incêndio não atinja a área do acampamento.
- **Lugar elevado:** Para facilitar a visualização, evitar problemas com inundações.
- **Ligeiramente inclinado:** Para facilitar o escoamento da água.

Acampamento:

O acampamento deverá ser composto pelas seguintes áreas:

- **Posto de Comando:** Setor destinado ao planejamento estratégico das ações necessárias ao desenvolvimento das atividades.
- **Área de Repouso:** Área destinada ao descanso dos combatentes em local que traga o maior conforto possível.
- **Refeitório:** Local destinado à realização das refeições.
- **Latrinas:** Utilizadas para necessidades fisiológicas, devendo ficar a uma distância razoável do acampamento, no mínimo 50 metros do acampamento em direção oposta do manancial.
- **Área de higiene pessoal:** Destinada à higiene corporal de um modo geral, localizada afastada e abaixo do ponto de coleta de água.
- **Comunicação:** Para recebimento e transmissão de informação das guarnições e a base de comando, bem como esta e o meio externo. O posto de comunicação deverá ser estabelecido próximo ao posto de comando.
- **Posto Médico:** Destinado a dar atendimento aos casos mais simples, visando recolocar o combatente em condições de trabalho. Fazer

triagem e encaminhar os casos mais graves para o hospital mais próximo. Deverá ter um médico como chefe de equipe.

- **Almoxarifado:** Local destinado ao acondicionamento e manutenção de ferramentas e equipamentos.
- **Estacionamento:** Destinado às viaturas para serem equipadas e distribuídas, neste setor poderá ser feita a manutenção de 1º escalão.
- **Área de Circulação:** É o pátio interno do acampamento, destinado a circulação segura de todo efetivo.
- **Heliponto:** É uma área nivelada ao solo, utilizada para pouso e decolagem de helicóptero.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRTRACTOR. AT-802F: **Avião Bombeiro de Ataque Inicial**, 2021. Disponível em: <https://airtractor.com/pt-br/aircraft/at-802f/>. Acesso em: 03 abr 2021.

AURÉLIO. **Dicionário online de Português**, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/tecnica/>. Acesso em 05 abr 2021.

AURÉLIO. AURÉLIO. **Dicionário online de Português**, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/tatica/>. Acesso em 05 abr 2021.

BROWN, J. K.; OBERHEU, R. D.; JOHNSTON, C. M. **Handbook for inventorying surface fuels and biomass in the interior west**. Ogden: USDA Forest Service, 1982. (General Technical Report, INT-129). BURGAN, R. E. Revisions to the 1978 National Fire-danger Rating System. Macon: USDA Forest Service; Southeast Forest Experiment Station, 1988. 39 p. (Research Paper, SE-273).

BROWN, J. K.; OBERHEU, R. D.; JOHNSTON, C. M. **Handbook for inventorying surface fuels and biomass in the interior west**. Ogden: USDA Forest Service, 1982. (General Technical Report, INT-129).

CASTRO, C. *et al.* **Manual de formação inicial do bombeiro: combate a incêndios florestais, Volume XIII. 2ª Edição**. Sintra, Portugal: Escola Nacional de Bombeiros, 2003.

CBPMESP. **Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros: Manual de combate a incêndios florestais, Volume 4. 1ª Edição**. São Paulo: Comando do Corpo de Bombeiros, 2006.

CPS. **The Campbell Prediction System**, 2021. Disponível em: <http://cps.emxsys.com/>. Acesso em 07 abr. 2021.

IBGE. **Áreas Territoriais**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=o-que-e> . Acesso em 07 abr. 2021.

IBGE. **Cidades e Estados**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt.html>. Acesso em 07 abr. 2021.

ICMBIO. **Manual para Formação de Brigadista de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade – ICMBio, 2010.

INMET. **Gráficos Climatológicos**, 2021. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/MT/83361>. Acesso em 07 abr. 2021.

INPE. **BD Queimadas**, 2021. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Acesso em 07 abr. 2021.

INPE. **Perguntas Frequentes**, 2021. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/perguntas-frequentes>. Acesso em 07 abr. 2021.

JÚNIOR, C. H. *et al.* **Manual Operacional de Bombeiros: Prevenção e Combate a Incêndios Florestais/Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás**. – Goiânia: - 2017.

JÚNIOR, H. S. E. *et al.* **Manual de Sistema de Comando de Incidentes – SCI**. Brasília: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBMDF, 2011.

LOURENÇO, L.; BERNARDINO, S. **Condições meteorológicas e ocorrência de incêndios florestais em Portugal (1971-2010)**. Cadernos de Geografia, Coimbra, Portugal, nº 32, p. 105-132, 2013.

MARTINS, S. D. R. **Incêndios florestais: comportamento, segurança e extinção**. 2010. Dissertação (mestrado interdisciplinar em dinâmicas sociais, riscos naturais e tecnológicos) – Curso interdisciplinar das Faculdades de Letras, Ciências e Tecnologia e de Economia – Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2010.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**, 2021. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=t%C3%A9cnica>. Acesso em 05 abr 2021.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**, 2021. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=T%C3%81TICA>. Acesso em 05 abr 2021.

OLIVEIRA, D. E.; FERREIRA, C. C. M. **Estimativa da distribuição do balanço de radiação global na bacia hidrográfica do Rio Paraíbuna, MG/RJ, e suas correlações com atributos do meio físico**. *In*: XV Semana de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG.

PARIZOTO, W. *et al.* **Controle dos Incêndios Florestais pelo Corpo de Bombeiros de Santa Catarina: Diagnóstico e Sugestões para seu Aprimoramento**. 2006. Floresta, Curitiba, PR, 2008.

ROTHERMEL, R. C. **A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels**. Ogden: **USDA Forest Service; Intermountain Forest and Range Experiment Station**, 1972. 40 p. (Research Paper, INT-115).

SEMA/MT. **Unidades de Conservação**, 2021. Disponível em: <http://www.sema.mt.gov.br/site/index.php/unidades-de-conservacao>. Acesso em 07 abr. 2021.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; NUNES, J. R. S. **Manual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. 2a edição.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2008.

TORRES, F. T. P. *et al.* **Manual de Prevenção e Combate de Incêndios Florestais.** Viçosa, MG: Os Editores, 2020.

WHITE, B. Modelos matemáticos de previsão do teor de umidade dos materiais combustíveis florestais finos e mortos. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 432-445, jan.- mar., 2018.