



Primeira edição  
AGOSTO.2021



## **Guia de requisitos e procedimentos básicos para combate a incêndio florestal**







ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA  
DE NORMAS  
TÉCNICAS

**PRÁTICA RECOMENDADA**  
**GUIA DE REQUISITOS E PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA**  
**COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL**

Agosto/2021

A849p

Associação Brasileira de Normas Técnicas

Prática Recomendada: ABNT PR 1014: Guia de requisitos e procedimentos básicos para combate a incêndio florestal/ Associação Brasileira de Normas Técnicas. – Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

54 p.: il.color

ISBN 978-85-07-08630-7.

Modo de acesso: <https://www.abntcatalogo.com.br/>.

1. Prevenção e controle do fogo. 2. Incêndio florestal. 3. Fogo.  
I. Título.

CDU: 006.3/.8:630.43

ICS: 13.220.01;13.220.10

**Coordenação Geral**

**Diretoria de Normalização ABNT**

© ABNT 2021

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av.Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

[abnt@abnt.org.br](mailto:abnt@abnt.org.br)

[www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

# Sumário

<b>Agradecimentos .....</b>	<b>vi</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>viii</b>
<b>1 Escopo – Campo de aplicação.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Referências normativas .....</b>	<b>1</b>
<b>3 Termos e definições .....</b>	<b>2</b>
<b>4 Descrição e características dos incêndios florestais.....</b>	<b>6</b>
<b>5 Medidas preventivas que estabelecem minimamente a proteção contra incêndios florestais .....</b>	<b>9</b>
<b>5.1 Sistemas para evitar e/ou reduzir a ocorrência e as dimensões dos incêndios florestais .....</b>	<b>9</b>
<b>5.2 Sistema de reconhecimento das áreas de risco de ocorrência de incêndio florestal ...</b>	<b>10</b>
<b>5.3 Sistema de vigilância e detecção .....</b>	<b>10</b>
<b>5.4 Sistema de acesso .....</b>	<b>10</b>
<b>5.5 Sistema de compartimentação por talhões .....</b>	<b>10</b>
<b>5.6 Sistema de mananciais e/ou de abastecimento .....</b>	<b>10</b>
<b>5.7 Sistema de proteção com silvicultura preventiva.....</b>	<b>10</b>
<b>5.8 Sistema de apoio a combate a incêndios florestais .....</b>	<b>10</b>
<b>5.9 Sistema de proteção a áreas edificadas .....</b>	<b>11</b>
<b>6 Ações e medidas para a elaboração do manejo integrado do fogo (MIF) .....</b>	<b>11</b>
<b>6.1 Queima controlada .....</b>	<b>11</b>
<b>6.1.1 Ignição do fogo.....</b>	<b>11</b>
<b>6.1.2 Condições meteorológicas .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1.3 Vento.....</b>	<b>12</b>
<b>6.1.4 Período do dia .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1.5 Topografia .....</b>	<b>12</b>
<b>6.2 Fogo controlado ou queima prescrita.....</b>	<b>13</b>
<b>6.2.1 Prescrição sanitária .....</b>	<b>13</b>
<b>6.2.2 Prescrição ecológica .....</b>	<b>13</b>
<b>6.2.3 Prescrição socioeconômica .....</b>	<b>14</b>
<b>6.2.4 Prescrição técnica .....</b>	<b>14</b>
<b>6.2.5 Prescrição meteorológica .....</b>	<b>14</b>
<b>6.2.6 Prescrição estacional .....</b>	<b>14</b>
<b>6.3 Fogo de supressão .....</b>	<b>14</b>
<b>6.4 Fogo tático ou fogo de eliminação .....</b>	<b>14</b>
<b>6.5 Contrafogo .....</b>	<b>15</b>
<b>6.6 Planejamento do fogo controlado .....</b>	<b>15</b>
<b>6.6.1 Plano de fogo controlado (PFC) .....</b>	<b>15</b>
<b>6.6.2 Plano operacional de queima (POQ) .....</b>	<b>15</b>

7	Qualificação e capacitação .....	16
8	Atribuições dos combatentes florestais .....	16
9	Equipamentos de proteção individual, coletivos e ferramentas .....	17
9.4.1	Capacete de proteção .....	18
9.4.2	Balaclava .....	18
9.4.3	Óculos de proteção .....	18
9.4.4	Vestimenta de proteção .....	18
9.4.5	Luvas de proteção .....	18
9.4.6	Calçado de proteção .....	19
9.4.7	Perneira de proteção .....	19
9.4.8	Protetor auditivo .....	19
9.4.9	Apito .....	19
9.4.10	Dispositivo para hidratação .....	19
9.4.11	Lanterna .....	19
9.5	Radiocomunicação e localização por geoposicionamento .....	19
9.6	Equipamentos e ferramentas de combate .....	20
9.6.1	Facão .....	20
9.6.2	Roçadura ou foice .....	20
9.6.3	Pulaski .....	21
9.6.4	Rastelo .....	21
9.6.5	Ancinho .....	22
9.6.6	Pá .....	22
9.6.7	Enxada .....	22
9.6.8	McLeod ou enxada-ancinho .....	23
9.6.9	Gorgui .....	23
9.6.10	Abaifador .....	24
9.6.11	Queimador (“pinga-fogo”) .....	24
9.6.12	Bomba costal .....	25
9.6.13	Motosserra .....	25
9.6.14	Roçadeira .....	26
9.6.15	Soprador .....	26
10	Aditivos para água de combate a incêndio florestal .....	27
10.1	Utilização de aditivos para proteção de estruturas, edificações ou equipamentos .....	27
10.2	Indicações de meio de aplicação de aditivos para combate a incêndio florestal .....	27
11	Viaturas para combate a incêndio florestal .....	28
11.1	Autorrápido florestal (ARF) .....	28
11.2	Autobomba florestal leve (ABFL) .....	28
11.3	Autobomba florestal (ABF) .....	28
11.4	Autotanque bomba (ATB) .....	29
11.5	Autocomando de incidente (ACI) .....	29
11.6	Autotransporte de pessoal (ATP) .....	29
11.7	Protetores de componentes do veículo .....	30
11.8	Carga total do veículo .....	30

11.9	Tanque de água .....	30
11.10	Compartimentos externos .....	30
11.11	Comunicação via rádio .....	30
11.12	Advertência sonora do veículo de atendimento de emergência .....	30
11.13	Controles operacionais da sirene .....	31
11.14	Cornetas ou projetores de som .....	31
11.15	Alarme de ré .....	31
11.16	Habilitação para condução de veículos de emergências .....	31
11.17	Segurança na condução, operação e posicionamento dos veículos de emergências ..	31
11.18	Segurança na mobilidade dos veículos de emergências .....	31
12	Aviação de combate a incêndio florestal .....	32
12.2	Helicópteros leves .....	32
12.3	Helicópteros pesados .....	34
12.4	Aviões leves .....	35
12.5	Aviões médios .....	36
12.6	Aviões pesados .....	37
12.7	Aeronave de coordenação e comando .....	38
12.8	VANT ou <i>drone</i> .....	38
12.9	Produtividade e desempenho de alijamento de água ou solução por tipo de aeronave .....	38
12.10	Segurança para pouso, decolagem, embarque e desembarque com helicópteros ..	40
13	Procedimentos básicos para combate a incêndio florestal .....	43
13.1	Plano de atendimento a emergências e treinamento específico .....	43
13.2	Pontos de ancoragem .....	43
13.3	Comunicações .....	43
13.4	Rotas de fuga .....	43
13.5	Zonas de segurança .....	44
13.6	Planejamento e execução .....	44
13.7	Primeiras ações para o combate a incêndio .....	45
13.8	Precauções e práticas de segurança .....	46
14	Plano de proteção contra incêndio florestal .....	47
15	Investigação das causas e origens .....	48
15.1	Generalidades .....	48
15.2	Metodologia para investigação .....	48
15.3	Indicadores de queima .....	49
15.4	Classificação das causas .....	50
15.5	Relatório técnico da investigação das causas e origens .....	50
Anexo A (informativo) Especificação dos recursos da viatura de combate a incêndio florestal .....		51
A.1	Equipamentos, ferramentas e acessórios .....	51
A.2	Equipamentos para atendimento pré-hospitalar .....	52
Bibliografia .....		54

# Agradecimentos

A normalização é uma atividade de interesse geral, com o objetivo de fornecer documentos de referência, elaborados de modo consensual por todas as partes interessadas, consolidando boas práticas, recomendações, conjunto de requisitos de serviços, produtos, métodos e processos, com vistas a garantir evolução e inovação tecnológicas, assim como níveis de segurança e desempenho crescentes para a sociedade.

A Prática Recomendada (ABNT/PR) é um documento normativo que difere de uma Norma Brasileira e não substitui as normas ou legislações vigentes, oferecendo orientações aos usuários.

Para a elaboração desta Prática Recomendada, a ABNT contou com a valorosa contribuição das seguintes entidades:

- Associação Brasileira da Indústria Química (**ABIQUIM**)
  - Carolina Ponce de León
- CONAGIF/LIGABOM
  - Paulo Barroso
- Corpo de Bombeiros da PMESP
  - Diego Moraes Silva Machado
- Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso (**CBMMT**)
  - Leandro Jorge de Souza Alves
- Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (**CBMMG**)
  - Davi Lucas Soares
- Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (**CBMSC**)
  - Jefferson de Souza
  - Zevir Anibal Cipriano Júnior
- Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (**CBMDF**)
  - Hugo Silva
- Corpo de Bombeiros São Paulo
  - Clóvis Augusto Michelin da Silva
- Corta Fogo
  - João Godoi

- Defesa Civil do Paraná
  - Daniel Lorenzetto
- FIRE RESCUE
  - Jorge Alexandre Alves
  - Marcio de Abreu Alexandre
- GDR Consultoria em Gestão de Riscos
  - Elcio Alvarez Pintan Neto
- IBAMA/Prevfogo
  - Marcio Yule
  - Lara Steil
- ICMBio
  - João Morita
  - Paulo Russo
- JOBE LUV
  - Aureo Cesar Silva
- SEMA-MT
  - Marcos Antônio Camargo Ferreira
- Superintendente do ABNT/CB-024
  - Rogerio Lin
- Universidade de Brasília (UNB)
  - Carlos Henke de Oliveira
- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (**UFMS**)
  - Alexandre Beutling
- Universidade Federal de Viçosa (**UFV**)
  - Filipe Tamiozzo

# Introdução

A Prática Recomendada ABNT PR 1014 pretende oferecer à sociedade brasileira um guia informativo para prevenção e combate a incêndios em áreas de vegetação, matas e florestas.

Espera-se que esta Prática Recomendada ABNT possa contribuir para que as agências públicas governamentais ou não, o setor privado, a sociedade civil organizada e a população em geral tenham o conhecimento mínimo sobre o tema incêndios florestais.

É importante ressaltar que esta Prática Recomendada foi elaborada com as melhores práticas adotadas no mercado brasileiro e com referências técnicas estrangeiras e internacionais, bem como com a aplicação dos conceitos de gestão e de melhoria contínua.

As recomendações e as definições estabelecidas são compatíveis aos entendimentos e ao contexto dos assuntos previstos em seu escopo, prevalecendo sempre as disposições das legislações vigentes.

A ABNT PR 1014 é protegida por leis de direitos autorais. Todos os direitos são reservados, e a reprodução ou redistribuição desta publicação, no todo ou em parte, em cópia impressa, formato eletrônico ou outro, a pessoas não autorizadas a recebê-las, sem o consentimento expresso da ABNT, constitui uma violação da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, ficando sujeita a indenização e a uma ação penal.

Esta Prática Recomendada ABNT estará sujeita a sugestões em futuras revisões, tanto em seu conteúdo quanto em sua forma. Isso será o resultado de troca de experiências que chegarão à ABNT.

Os leitores são, portanto, encorajados a fazer uma leitura crítica desta Prática Recomendada ABNT PR 1014 e consultar regularmente eventuais novas versões disponibilizadas no site da ABNT.

# Guia de requisitos e procedimentos básicos para combate a incêndio florestal

## 1 Escopo – Campo de aplicação

Esta Prática Recomendada especifica os requisitos e procedimentos básicos para o combate a incêndios em áreas florestais, para proteger a vida e o patrimônio, bem como para reduzir as consequências sociais e os danos ao meio ambiente.

Esta Prática Recomendada pode ser aplicada às áreas de preservação ambiental públicas ou privadas, áreas de atividades econômicas de agricultura, áreas de plantações de árvores para a indústria de papel, áreas de interface rural urbana, públicas e privadas, sendo também aplicada a todas as áreas urbanas, suburbanas e rurais sujeitas à ocorrência de incêndios florestais visando mitigar os danos e prejuízos econômicos, sociais, culturais e ambientais.

Esta Prática Recomendada pode oferecer referências técnicas de forma parcial ou integral para a atuação de brigadistas e profissionais dos serviços públicos de bombeiros; para o escopo dessa Prática Recomendada, considera-se que os serviços públicos de bombeiros podem ser compostos por bombeiros militares, bombeiros municipais e bombeiros voluntários que exerçam suas atividades de direito e/ou de fato.

## 2 Referências normativas

Os documentos a seguir são citados no texto de tal forma que seus conteúdos, totais ou parciais, constituem requisitos para este Documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 11861, *Mangueira de incêndio – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14096, *Viaturas de combate a incêndio – Requisitos de desempenho, fabricação e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14276, *Brigada de incêndio e emergências – Requisitos e procedimentos*

ABNT NBR 14277, *Instalações e equipamentos para treinamentos de combate a incêndio e resgate técnico – Requisitos e procedimentos*

ABNT NBR 14561:2000, *Veículos para atendimento a emergências médicas e resgate*

ABNT NBR 14608, *Bombeiro civil – Requisitos e procedimentos*

ABNT NBR 14870-1, *Esguicho para combate a incêndio – Parte 1: Esguicho básico de jato regulável*

ABNT NBR 15219, *Plano de emergência – Requisitos e procedimentos*

ABNT NBR 15292, *Artigos confeccionados – Vestimenta de segurança de alta visibilidade*

ABNT NBR 16877, *Qualificação profissional de bombeiro civil – Requisitos e procedimentos*

## 3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

### 3.1 | aceiro

qualquer faixa removida ou parte de uma linha de controle da qual o material combustível tenha sido removido por raspagem ou escavação em solo mineral

### 3.2 | alijamento

lançamento de água ou solução de agente extintor a partir de aeronave de combate a incêndio em voo

### 3.3 | apoio

fogo se afastando da cabeça, em declive ou contra o vento

### 3.4 | avaliação

processo que avalia o atendimento aos requisitos do esquema de certificação

### 3.5 | bolso

área não queimada entre o fogo principal e os dedos

### 3.6 | bombeiro

profissional que presta serviços de prevenção e atendimento de emergências, atuando na proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio

### 3.7 | bombeiro florestal civil

profissional para atuação em serviços de prevenção e de atendimento a ocorrência relacionados com incêndios florestais, podendo ser municipal, voluntário, comunitário, público ou privado

### 3.8 | bombeiro florestal militar

bombeiro militar com especialização em prevenção e combate a incêndio florestal

### 3.9 | brigadista florestal

pessoa capacitada em prevenção e combate a incêndio florestal, integrante da brigada de emergência, podendo ser municipal, voluntário, comunitário, público ou privado

### 3.10 | cabeça

área que mostra a direção em que o fogo está queimando e é a parte mais ativa do fogo

### 3.11 | capacitação

preparação de uma pessoa com conhecimentos teóricos e/ou práticos para aprimorar as suas habilidades para executar as suas atribuições

### 3.12 | comando unificado do incidente

colegiado formado pelos líderes das principais equipes de resposta presentes na emergência e, eventualmente, pelos especialistas, cuja participação seja relevante e autorizada, para deliberar de forma conjunta sobre ações em uma emergência, sendo constituído quando não houver predominância de um órgão específico na solução da emergência ou quando ocorrer sobreposição de competências

**3.13 | combate a incêndio**

conjunto de táticas e ações estratégicas, destinadas a extinguir ou a isolar o incêndio com o uso de técnicas e recursos materiais e humanos

**3.14 | combatente**

brigadistas e bombeiros capacitados para prevenção e combate a incêndio florestal

**3.15 | competência**

capacidade de aplicar conhecimento e habilidades para alcançar resultados pretendidos

**3.16 | coroar**

fogo que avança pelos topos das árvores ou arbustos mais ou menos independentes do fogo da superfície, com alta intensidade de fogo e alta taxa de propagação para a frente

**3.17 | dedo**

área que queima longe da parte principal do incêndio, que geralmente é uma faixa estreita

**3.18 | emergência**

situação crítica e fortuita que representa perigo à vida, ou ao meio ambiente, ou ao patrimônio, com potencial de gerar danos contínuos, que exige uma intervenção imediata

**3.19 | equipe multidisciplinar**

equipe formada por representantes das áreas envolvidas e/ou afetadas e das demais áreas pertinentes, designados pelo responsável pelo plano de combate a incêndio florestal

**3.20 | especialização**

preparação de um profissional de forma complementar à sua formação ou qualificação, com conhecimentos teóricos e/ou práticos para aprimorar as suas habilidades, para executar as atribuições profissionais específicas

**3.21 | flancos direito e esquerdo**

lados do fogo, paralelos à direção principal da propagação, que podem ter fogo ativo, mas não tão quente quanto a cabeça do fogo

**3.22 | ilha**

área de combustível não queimado dentro do perímetro de fogo

**3.23 | incêndio florestal**

combustão não controlada que se propaga livremente, consumindo os combustíveis naturais compostos pela biomassa florestal

**3.24 | incêndio rasteiro**

quando o fogo ocorre sobre o piso da floresta, queimando os restos vegetais não decompostos: folhas, galhos etc., localizados até a altura de 1,80 m do solo

**3.25 | incidente**

evento que acontece de forma fortuita e/ou imprevisível, que tem o potencial de causar interrupção, perda, emergência, crise, desastre ou catástrofe

**3.26 | linha de controle**

barreiras de fogo construídas ou naturais, e bordas de fogo tratadas, usadas para conter o fogo

**3.27 |manejo integrado do fogo****MIF**

modelo de planejamento e gestão que associa aspectos ecológicos, culturais, socioeconômicos e técnicos na execução, na integração, no monitoramento, na avaliação e na adaptação de ações relacionadas com o uso de queimas prescritas e controladas, e na prevenção e no combate aos incêndios florestais, com vistas à redução de emissões de material particulado e gases de efeito estufa, à conservação da biodiversidade e à redução da severidade dos incêndios florestais, respeitando o uso tradicional e adaptativo do fogo

**3.28 |perímetro do incêndio**

linha de limite do fogo ou borda de fogo, que pode não ter fogo ativo em algumas partes

**3.29 |peso bruto total em ordem de marcha****PBTOM**

peso da viatura em condições de atendimento, que compreende a tara e a carga útil que o veículo efetivamente transporta, incluindo materiais, equipamentos e tripulantes

**3.30 |plano de proteção contra incêndio florestal**

documento que formaliza e descreve o conjunto de ações e medidas estruturais a serem adotadas para a prevenção e o controle de incêndio florestal, visando proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir os danos e prejuízos sociais, econômicos e ambientais

**3.31 |plano de manejo integrado do fogo**

documento que formaliza e descreve o conjunto de ações e medidas estruturais a serem adotadas para a prevenção e o controle de incêndio florestal, considerando os fatores sociais, culturais e ambientais, visando proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir os danos e prejuízos sociais, econômicos e ambientais

**3.32 |ponto de ancoragem**

uma localização vantajosa, geralmente uma barreira contra incêndio, a partir da qual se pode começar a construir um aceiro, usado para minimizar a chance de ser ultrapassado pelo fogo enquanto o aceiro estiver sendo construído

**3.33 |ponto de fogo****spot fire****fogo secundário**

área de combustão fora do perímetro de incêndio principal, geralmente causada por brasas ou fagulhas projetadas ou levadas pelo vento ou por corrente de convecção

**3.34 |qualificação**

escolaridade, treinamento e experiência profissional demonstrados, onde aplicável

**NOTA** Preparação de uma pessoa por meio do conjunto de atividades de ensino para a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes requeridos para executar as funções e atribuições próprias de uma profissão.

**3.35 |queima controlada**

uso planejado, monitorado e controlado do fogo, realizado para fins agrossilvipastoris em áreas determinadas e sob condições específicas

**3.36 |queima prescrita**

uso planejado, monitorado e controlado do fogo, realizado para fins de conservação, de pesquisa ou de manejo em áreas determinadas e sob condições específicas, com objetivos predefinidos em plano de manejo integrado do fogo

**3.37 | rasteiro**

fogo que queima com uma chama baixa e se espalha lentamente

**3.38 | resgate**

salvamento

procedimento executado por profissional capacitado, com uso de técnicas, recursos e equipamentos especializados para a localização de pessoas e/ou acesso a uma vítima, corpo ou objeto em local de risco

**3.39 | responsável técnico**

profissional qualificado para elaborar os planos de proteção contra incêndios florestais e plano de manejo integrado do fogo, devidamente qualificado para exercer tal função com registro no respectivo conselho regional, que esteja vinculado ao órgão com atribuição relacionada a este tema, que responda pelas ações e medidas não estruturais e estruturais decorrentes do planejamento realizado e aprovado pelo órgão ambiental competente

**3.40 | sistema de comando de incidentes**

SCI

sistema formal, projetado para gerenciar as ações e os recursos destinados às operações de resposta a incidentes e/ou emergências, usando uma combinação de procedimentos e comunicações com as estruturas organizacionais de responsabilidades claramente estabelecidas

**3.41 | socorrista**

pessoa capacitada para prestar atendimento de emergências médicas em ambiente pré-hospitalar, de acordo com o seu nível de formação ou qualificação e capacitação, podendo ser um profissional oriundo da área de saúde ou não

**3.42 | sopro**

aumento repentino na intensidade do fogo ou na taxa de propagação de um incêndio, o suficiente para impedir o controle direto ou para perturbar os planos de supressão existentes

**3.43 | subterrâneo**

combustão abaixo da linha visual do solo, que normalmente ocorre em raízes e depósitos de folhas subterrâneos

**3.44 | técnico credenciado em fogo controlado**

profissional habilitado no planejamento de fogo controlado e na preparação, execução ou supervisão da execução da operação, bem como na avaliação dos resultados

**3.45 | técnico credenciado em fogo de supressão**

profissional capacitado na análise de incêndios e no uso do fogo de supressão, habilitado a avaliar oportunidades de utilização do fogo de supressão, a prever os seus resultados e a proceder ao planejamento, organização, coordenação, supervisão e execução de ações de fogo de supressão

**3.46 | tempo de resposta**

intervalo de tempo entre a comunicação de chamado para uma determinada equipe responsável pelo atendimento até a chegada desta equipe no local da emergência

**3.47 | tocha**

fogo na superfície, que ascende periodicamente para a coroa de um único ou pequeno grupo de árvores ou arbustos antes de retornar à superfície, às vezes confundido com a coroação, que não é tão crítico quanto um fogo coroado

**3.48 |vítima**

pessoa ou animal que sofra qualquer tipo de dano, lesão ou morte

## 4 Descrição e características dos incêndios florestais

**4.1** Os incêndios em vegetação, matas e florestas formam condições de propagação distintas dos incêndios estruturais que devem ser prevenidos e controlados com técnicas e procedimentos específicos.

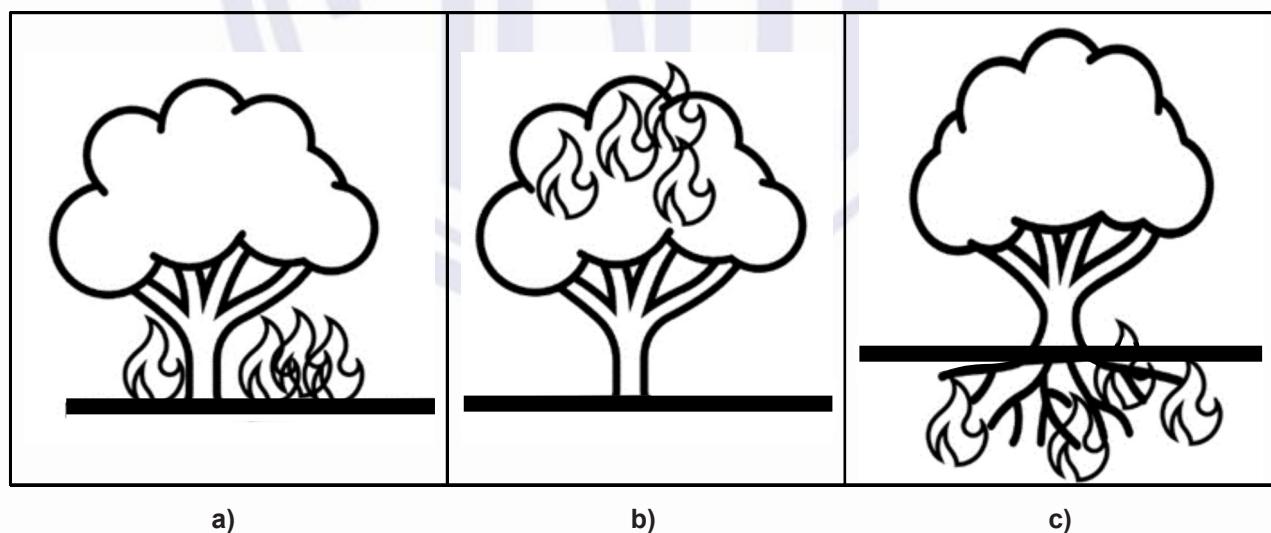
**4.2** A ação humana é responsável pela maioria desses incêndios que acarretam diversos prejuízos, como:

- a. redução da biodiversidade por meio de perda de florestas e matas nativas;
- b. alterações da fauna, com extinção de algumas espécies e migração de outras;
- c. redução da umidade do ar;
- d. aumento da poluição ambiental;
- e. problemas de saúde pública;
- f. destruição de reservas madeireiras;
- g. perda da pastagem no meio rural;
- h. perda de culturas anuais e culturas perenes;
- i. eventuais perdas de moradias, instalações e plantações;
- j. perda de veículos e equipamentos;
- k. acidentes diversos, por exemplo, pessoais (como queimaduras e intoxicações), de trânsito e aéreos.

**4.3** Os incêndios florestais exigem os mesmos três elementos dos incêndios estruturais (combustível, comburente e calor), entretanto, as condições em que os elementos se reúnem para produzir um incêndio são diferentes, havendo a necessidade de considerar o tipo de vegetação, a condição meteorológica e a topografia, formando assim o triângulo das condições para o incêndio florestal, conforme a Figura 1.

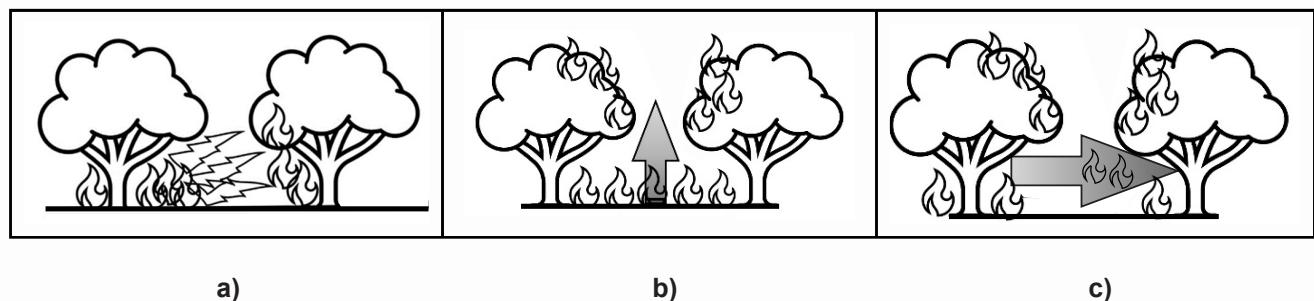


**4.4** Os combustíveis vegetais podem ser localizados acima do solo na superfície (a), acima da superfície na copa das árvores (b) e abaixo do solo (c) (subterrâneo), conforme a Figura 2.



**Figura 2 – Combustíveis vegetais**

**4.5** A propagação pode ocorrer por condução (em menor escala), radiação (a), convecção (b) e projeção (c), conforme a Figura 3.



**Figura 3 – Propagação do fogo**

Os principais fatores que influenciam na propagação do fogo são as características do material combustível vegetal, a topografia e as condições meteorológicas.

O tipo de combustível pode ser leve ou pesado, seco ou úmido. Vegetação leve e seca é considerada crítica, favorecendo a propagação rápida do fogo.

Quando o início do incêndio ocorrer na parte baixa do relevo, junto a taludes, o ângulo acima de 30° é considerado crítico, favorecendo a propagação rápida do fogo.

Os riscos de incêndios florestais aumenta em razão da regra dos 30, como a seguir:

- temperaturas acima de 30 °C;
- umidade relativa do ar abaixo de 30 %;
- mais de 30 dias sem chuva;
- vento acima de 30 km/h;
- inclinação do terreno acima de 30°.

**4.6** O incêndio florestal apresenta as características de propagação em plano horizontal e inclinado indicadas na Figura 4, sendo denominadas as áreas de fogo.

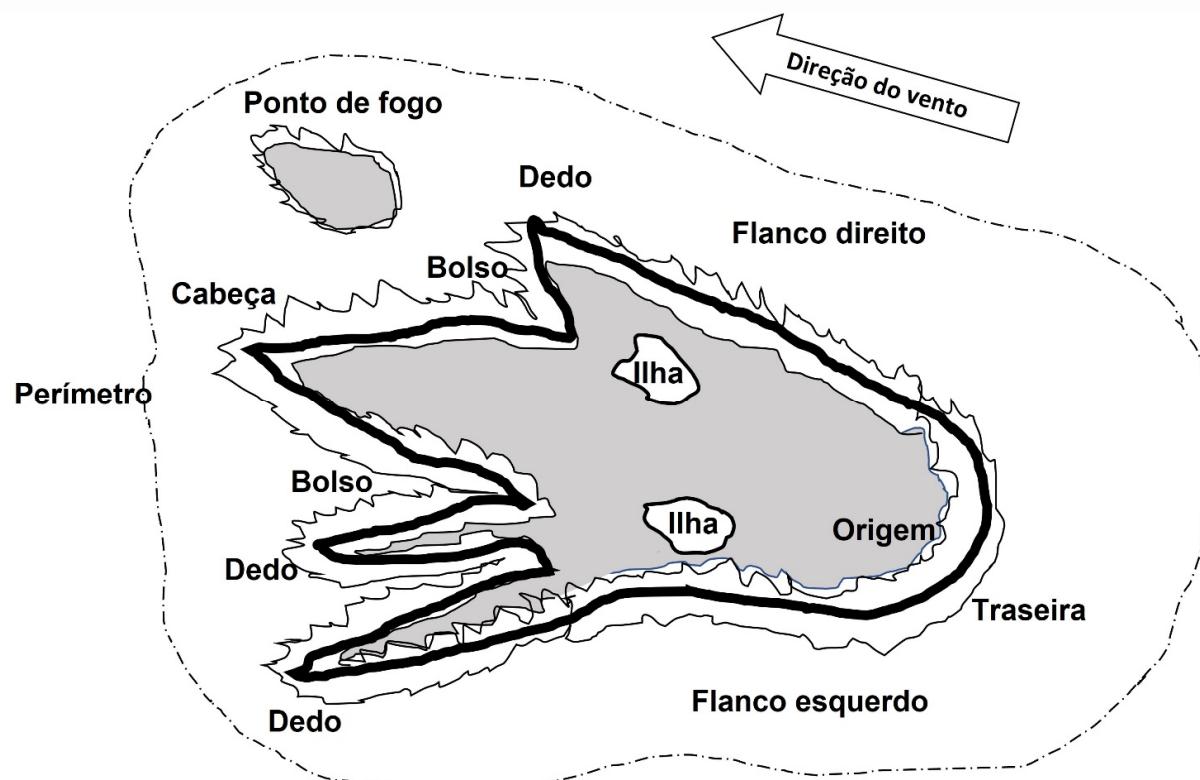


Figura 4 – Morfologia do incêndio florestal

## 5 Medidas preventivas que estabelecem minimamente a proteção contra incêndios florestais

### 5.1 Sistemas para evitar e/ou reduzir a ocorrência e as dimensões dos incêndios florestais

As propriedades rurais devem implementar os oito sistemas descritos a seguir, a fim de evitar e/ou reduzir a ocorrência e as dimensões dos incêndios florestais no Brasil:

- 1) Sistema de reconhecimento das áreas de risco de ocorrência de incêndio florestal.
- 2) Sistema de vigilância e detecção.
- 3) Sistema de acesso.
- 4) Sistema de compartimentação por talhões.
- 5) Sistema de mananciais e/ou de abastecimento.
- 6) Sistema de proteção com silvicultura preventiva.
- 7) Sistema de apoio a combate a incêndios florestais.
- 8) Sistema de proteção a áreas edificadas.

## 5.2 Sistema de reconhecimento das áreas de risco de ocorrência de incêndio florestal

Deve ser elaborado um mapa de risco simplificado, apontando as áreas com maior possibilidade de ocorrer incêndio florestal.

## 5.3 Sistema de vigilância e detecção

Deve ser implementado um sistema de vigilância e detecção, podendo ser automático ou não, utilizando câmeras térmicas com CoGeo, ou podem ser utilizados os trabalhadores da propriedade rural (PR) para que, durante todo o ano e principalmente no período crítico (estiagem), fiquem atentos a qualquer foco de incêndio florestal, de forma que a equipe de resposta (brigadistas) da propriedade rural possa ser acionada imediatamente, quando houver uma ocorrência.

## 5.4 Sistema de acesso

Devem ser construídas estradas que permitam o acesso de veículos leves e pesados em toda a propriedade rural. O perímetro e a área interna que corta a propriedade rural pode ser no mínimo dividida por setores: Norte, Sul, Leste, Oeste. Este sistema é a base para se estabelecer o sistema de compartimentação por talhões.

Estes acessos devem permitir a ligação entre as demais propriedades rurais vizinhas, criando uma rede viária em toda a região.

## 5.5 Sistema de compartimentação por talhões

A propriedade rural deve ser dividida em várias áreas menores, compartimentando-as de forma a evitar ou dificultar a propagação dos incêndios florestais, bem como facilitar o controle e a extinção no(s) talhão(ões) atingidos pelo incêndio.

Os aceiros devem ter no mínimo 3 m de largura e, preferencialmente, devem ser do tipo raspado, permitindo o trânsito de veículos leves (caminhonetas 4x4).

Este sistema está associado ao sistema de acesso e deve dividir a propriedade rural (além daquele previsto no sistema de acesso) como um tabuleiro de xadrez, compartimentando toda a área por talhões.

## 5.6 Sistema de mananciais e/ou de abastecimento

Deve(m) ser disponibilizado(s) local(is) para o abastecimento rápido de água para os equipamentos e viaturas de água para os equipamentos e viaturas utilizadas no combate aos incêndios florestais, no tempo adequado para a manutenção deste recurso.

## 5.7 Sistema de proteção com silvicultura preventiva

Pode ser adotado, considerando as características de cada bioma, o plantio de espécies que sejam mais resistentes à combustão, mantendo um teor de umidade mais elevado mesmo na época de estiagem que desfavoreça a propagação do fogo.

## 5.8 Sistema de apoio a combate a incêndios florestais

Devem ser formadas brigadas, compostas pelos combatentes florestais, que podem ser os trabalhadores das propriedades rurais ou a população rural residente, bem como povos e comunidades tradicionais, devidamente capacitados e equipados para o combate aos incêndios florestais. Os combatentes devem ser acionados imediatamente após a detecção de um incêndio florestal.

Este sistema deve ser ativado quando o risco de incêndio florestal estiver alto ou muito alto, geralmente no período de estiagem.

## 5.9 Sistema de proteção a áreas edificadas

Devem ser executadas ações de prevenção e de proteção nas propriedades que se encontrem em áreas limítrofes das matas e florestas, para evitar que os incêndios de origem na vegetação das matas e florestas se propaguem para as edificações e instalações, e/ou que o fogo originado na propriedade se propague para a vegetação das matas e florestas.

Todo ano, após a estação chuvosa, deve ser realizada a manutenção de todas as cercas da divisa e dos aceiros, com o objetivo de conservá-los limpos e com fácil acesso, no caso de ser necessária a sua utilização.

Neste sistema, todas as edificações existentes na área rural devem estar isoladas em um raio de 60 m da vegetação arbustiva e arbórea combustível existente no seu entorno, evitando incêndios de grandes proporções e severidade. O isolamento deve ser a 30 m da vegetação rasteira, no caso de possibilidade de ocorrência de incêndios de pequenas proporções.

# 6 Ações e medidas para a elaboração do manejo integrado do fogo (MIF)

O MIF é um modelo de planejamento e gestão que associa aspectos ecológicos, culturais, socioeconômicos e técnicos na execução, na integração, no monitoramento, na avaliação e na adaptação de ações relacionadas com o uso de queimas prescritas e controladas, bem como na prevenção e no combate a incêndios florestais, com vistas à conservação da biodiversidade e à redução da severidade dos incêndios florestais, respeitando o uso tradicional e adaptativo do fogo.

O emprego do manejo integrado do fogo deve ser adequado a cada bioma brasileiro, uma vez que a Amazônia e a mata atlântica são sensíveis ao fogo. Nestes casos, exclui-se o emprego de queima prescrita nestes ambientes.

## 6.1 Queima controlada

É o uso planejado, monitorado e controlado do fogo, realizado para fins agrossilvipastoris em áreas determinadas e sob condições específicas. As queimas controladas são produzidas por meio de “fogo técnico”, que comporta os componentes de fogo controlado e de fogo de supressão.

Toda queima por meio de fogo controlado ou fogo de supressão deve ser registrada no “Livro de campo”, para o registro de participação nas ações.

Os principais cuidados com o uso do fogo controlado estão relacionados à ignição do fogo, às condições meteorológicas, ao vento e ao período do dia.

### 6.1.1 Ignição do fogo

Pela praticidade operacional e eficiência, recomenda-se a utilização do queimador do tipo “pinga-fogo”, empregando-se a proporção de 1/3 de gasolina e 2/3 de óleo queimado para a mistura combustível.

### 6.1.2 Condições meteorológicas

Devem ser analisadas as condições do vento, a temperatura, a umidade relativa do ar e a precipitação.

### 6.1.3 Vento

A direção do vento deve ser constante. A velocidade do vento pode influenciar na escolha da técnica a ser adotada, ou seja, o fogo contra o vento exige que a velocidade do vento esteja até 15 km/h; e o fogo contra o vento pode se tornar a favor do vento.

### 6.1.4 Período do dia

As queimadas noturnas devem ser evitadas, uma vez que os ventos tornam-se alternados e a umidade relativa do ar fica mais elevada. Os períodos de maior incidência solar e temperatura elevada também podem dificultar o controle do fogo, sendo recomendável, sempre que possível, evitar os horários críticos entre 12:00 h e 16:00 h, programando os períodos do início da manhã e do final da tarde para as queimas controladas, quando costuma haver menor temperatura e umidade adequada para o controle do fogo, conforme a Figura 5.

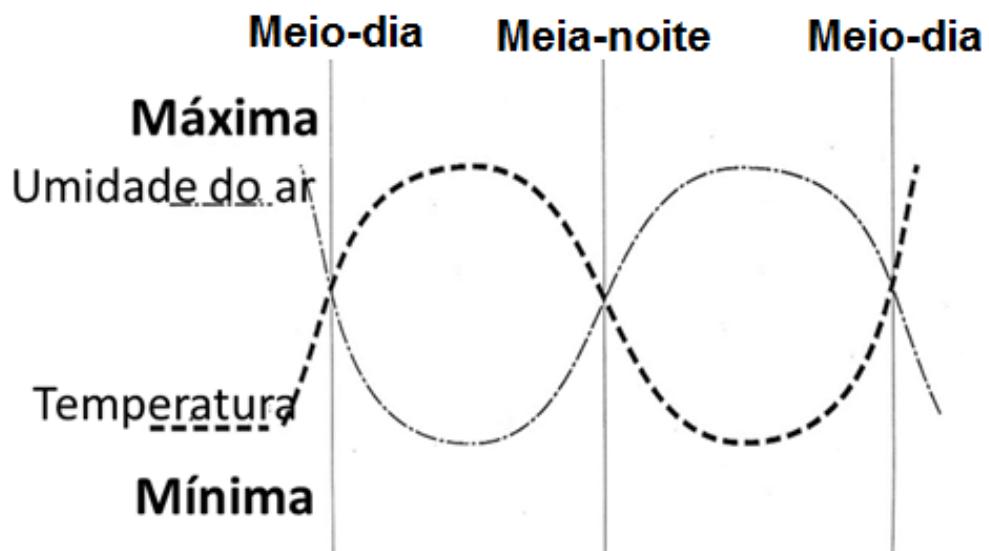
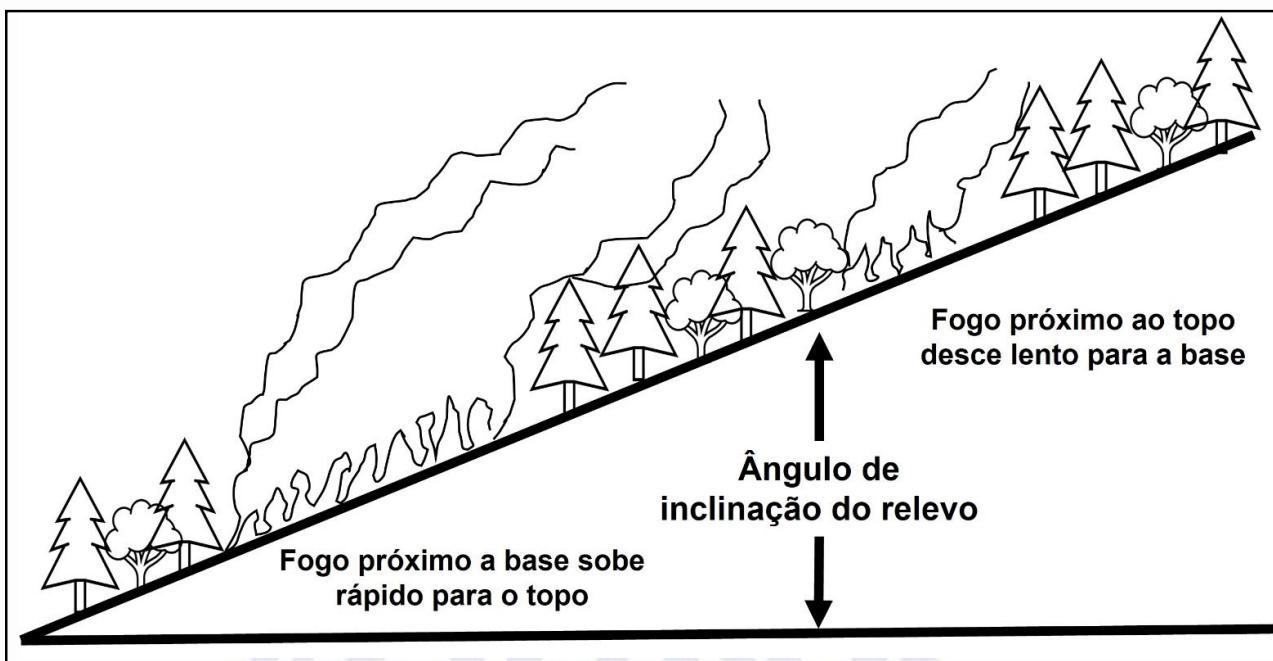


Figura 5 – Horário de queimas controladas

### 6.1.5 Topografia

A inclinação do relevo afeta a taxa e o sentido da propagação do fogo, que geralmente se propaga mais rápido para cima do que para baixo. Quanto mais íngreme a inclinação, mais rápido o fogo se propaga, conforme demonstrado na Figura 6.



**Figura 6 – Topografia do incêndio florestal**

## 6.2 Fogo controlado ou queima prescrita

É o uso do fogo na gestão de espaços florestais, sob condições normais e procedimentos conducentes à satisfação de objetivos específicos e quantificáveis em planos de fogo controlado, que é executado sob responsabilidade de técnico credenciado, realizado para fins de conservação, de pesquisa ou de manejo, sendo classificado de acordo com:

- a. prescrição sanitária;
- b. prescrição ecológica;
- c. prescrição socioeconômica;
- d. prescrição técnica;
- e. prescrição meteorológica;
- f. prescrição estacional.

### 6.2.1 Prescrição sanitária

Queima com a finalidade de controle de pragas e doenças que afetam ou podem afetar a saúde pública e/ou a sanidade animal na produção pecuária.

### 6.2.2 Prescrição ecológica

Queima com a finalidade de auxiliar na redução de populações invasoras e no restabelecimento de processos ecológicos de populações adaptadas ao fogo.

### 6.2.3 Prescrição socioeconômica

Queima fundamentada em ordenamentos do uso do fogo por populações e comunidades tradicionais, considerando as suas necessidades, como a renovação de pastagens, devendo considerar também as espécies animais e suas necessidades de pastejo, além das formações vegetais que constituem sua dieta, de forma a obter os melhores resultados de acordo com as necessidades de cada espécie.

### 6.2.4 Prescrição técnica

A técnica e o método de ignição e condução das queimas são essenciais para alcançar os objetivos, procurando reduzir os impactos do fogo no solo e a carga de combustível. Por exemplo, em solos mais pobres e jovens, pode-se optar por um fogo rápido, isto é, um fogo com menor tempo de residência. Ainda que aparentemente se manifeste como um fogo de alta intensidade, o impacto no solo é mais baixo. Por outro lado, no caso de prevenção contra incêndios, onde há a necessidade de uma efetiva redução da carga de combustível, é necessário maior tempo de residência, reduzindo ao máximo o combustível disponível para um incêndio propriamente dito.

### 6.2.5 Prescrição meteorológica

Esta prescrição é importante para estimar a disponibilidade dos combustíveis em relação ao fogo reduzir os impactos, controlar a propagação, reduzir os riscos de escape, garantir a segurança e consolidar a queima.

### 6.2.6 Prescrição estacional

Esta prescrição está relacionada com as prescrições meteorológica, ecológica, socioeconômica e sanitária. A época em que o fogo é utilizado determina os resultados pretendidos. A partir dessa prescrição podem-se definir mais dois conceitos utilizados:

- Queimas precoces – queimas utilizadas antes do período mais seco da temporada de incêndios florestais, aplicadas sobre a biomassa com maior teor de umidade, contribuindo para a redução dos impactos ambientais decorrentes do uso do fogo;
- Queimas tardias – queimas que ocorrem dentro da estação normal do fogo que encontra os combustíveis, mesmo os vivos, com baixo teor de umidade, intensificando os efeitos deletérios mesmo nos organismos adaptados ao fogo.

É importante destacar que não se pode generalizar, fazendo prescrições transversais em paisagens diversificadas ou em subunidades paisagísticas, ou prescrições iguais para todos os ecossistemas e biomas.

## 6.3 Fogo de supressão

Uso do fogo para o combate a incêndios florestais, compreendendo o fogo tático e o contrafogo. As ações de fogo de supressão são executadas sob orientação e responsabilidade de técnico credenciado em fogo de supressão pelas Agências Reguladoras (Federal e Estaduais) da atividade na área de intervenção, desde que o técnico considere que se encontram reunidas condições de execução e de segurança suficientes para a satisfação dos objetivos, sendo o início e o fim da manobra, bem como a identificação do operacional responsável, registrados na fita de tempo da ocorrência.

## 6.4 Fogo tático ou fogo de eliminação

Uso do fogo para o combate a incêndios florestais, consistindo na ignição de um fogo ao longo de uma área de apoio (aceiro, estrada e demais áreas limpas, sem material combustível), com o objetivo

de reduzir a disponibilidade de combustível e, desta forma, diminuir a intensidade do incêndio, terminar ou corrigir a extinção de uma zona de rescaldo, de maneira a reduzir as probabilidades de reacendimentos, ou criar uma zona de segurança para a proteção de pessoas e bens.

## 6.5 Contrafogo

Uso do fogo para combate a incêndios florestais, consistindo na ignição ao longo de uma área de apoio (aceiro, estrada e demais áreas limpas, sem material combustível), na dianteira de uma frente de incêndio, de forma a provocar a interação das duas frentes de fogo e a alterar a sua direção de propagação ou a provocar a sua extinção.

**Observação importante:** O emprego do contrafogo só pode ser realizado por profissional capacitado e com autorização expressa do comandante do incidente.

## 6.6 Planejamento do fogo controlado

O planejamento detalhado de ações de fogo controlado comporta dois níveis de planos, apresentados em 6.6.1 e 6.6.2.

### 6.6.1 **Plano de fogo controlado (PFC)**

Deve ser elaborado um plano de fogo controlado que determine a programação das ações a serem desenvolvidas com o uso da técnica de fogo controlado, destinada à realização de objetivos específicos quantificados, em uma área determinada. A aprovação do PFC é da competência das Agências Reguladoras (Federal e Estaduais) da atividade da área de intervenção do plano.

### 6.6.2 **Plano operacional de queima (POQ)**

Deve ser elaborado um plano operacional de queima que especifique a operacionalização da utilização da técnica do fogo controlado para parcelas individuais de tratamento, composto pelo POQ de proponentes, POQ de execução e POQ de impacto. O POQ deve ser elaborado pelo técnico responsável pela queima das parcelas, de acordo com modelos disponibilizados pela Agência Reguladora da atividade da área de intervenção do plano.

**6.6.2.1** O POQ de proponentes deve ser arquivado pelo proponente junto ao processo do PFC e deve conter as seguintes informações:

- a.** identificação da entidade proponente, dos proprietários dos terrenos onde incide a operação e respectivas autorizações ou procedimento de publicitação;
- b.** identificação das entidades públicas ou privadas a serem contatadas, relativamente às quais a utilização do fogo controlado possa condicionar ou afetar diretamente a sua atividade;
- c.** identificação do técnico credenciado responsável pela elaboração do PFC e pela sua execução.

**6.6.2.2** O POQ de execução é um documento que deve ser preenchido pelo técnico responsável pela queima com as fichas de campo, conservando uma cópia em sua posse e o original com o proponente do plano, que deve ser arquivado junto ao processo do PFC.

**6.6.2.3** O POQ de execução deve conter a cartografia das parcelas tratadas em formato vetorial, as condições meteorológicas observadas durante a execução, a descrição operacional da queima e os meios operacionais utilizados.

**6.6.2.4** Adicionalmente e sempre que, durante a realização de um fogo controlado, os limites previstos para a área a ser tratada forem ultrapassados, dando origem a um incêndio florestal e implicando o recurso à colaboração de equipes complementares para a sua extinção, devem ainda ser informados no POQ-Execução as circunstâncias em que ocorreu o incidente, a identificação das entidades contatadas e das equipes que intervieram, bem como do responsável pelas operações de combate, e a estratégia adotada para o controle do fogo, a área afetada e os possíveis prejuízos.

**6.6.2.5** O POQ de impacto deve conter a avaliação dos impactos diretos, imediatamente após a execução e após a primeira estação de crescimento. Ele serve como uma avaliação dos resultados das queimas prescritas, devendo, portanto, ser enviado ao órgão autorizador para compor o PFC.

## 7 Qualificação e capacitação

**7.1** O brigadista florestal deve possuir a capacitação de brigadista básico de acordo com a ABNT NBR 14276 e a capacitação para prevenção e combate a incêndio florestal.

**7.2** O brigadista florestal pode ascender de nível de competências de conhecimentos e habilidades de acordo com os cursos de capacitação realizados, sendo básico, intermediário e avançado.

**7.3** O bombeiro florestal civil deve possuir pelo menos a qualificação de bombeiro civil classe I, de acordo com a ABNT NBR 16877, e a especialização para prevenção e combate a incêndio florestal; o bombeiro florestal deve ainda atender aos requisitos pertinentes à segurança ocupacional estabelecidos na ABNT NBR 14608.

**7.4** O bombeiro florestal civil pode ascender de nível de competências de conhecimentos e habilidades de acordo com os cursos de capacitação realizados, sendo, básico, intermediário e avançado.

**7.5** O bombeiro florestal militar deve possuir a formação de bombeiro de acordo com o seu organismo militar e com a capacitação ou especialização para prevenção e combate a incêndio florestal.

**7.6** Deve ser realizada a atualização da capacitação ou da especialização dos brigadistas florestais e bombeiros civis florestais em um intervalo de até dois anos, se não for registrado atendimento algum nesse período, e até quatro anos, independentemente de ter sido registrado ou não algum atendimento nesse período.

**7.7** Não há necessidade de atualização da capacitação ou da especialização no caso de mudança ascendente do nível, em período igual ou inferior a dois anos.

## 8 Atribuições dos combatentes florestais

**8.1** O combatente florestal capacitado em nível básico possui conhecimentos de competências e habilidades para executar procedimentos de prevenção e combate a incêndios florestais com uso de ferramentas manuais e linhas de mangueiras e técnicas de primeiros socorros.

**8.2** O combatente florestal capacitado em nível intermediário deve possuir, além dos conhecimentos de competências e habilidades do nível básico, também conhecimentos para executar procedimentos de avaliação de riscos em campo, resgate técnico, operação de veículos e bombas de incêndio. O combatente florestal capacitado em nível intermediário deve possuir atribuições de liderança e responsabilidade de segurança para frações de combatentes florestais capacitados em nível básico que estejam sob sua supervisão direta na operação.

**8.3** O combatente florestal capacitado em nível avançado deve possuir, além dos conhecimentos de competências e habilidades do nível intermediário, também conhecimentos para executar procedimentos de gerenciamento de emergências, mantendo comunicações com a coordenação da operação para atualização de informações, necessidades de mudanças de planejamento, solicitação e provimento de recursos materiais e de pessoal. O combatente florestal capacitado em nível avançado deve possuir atribuições de liderança e responsabilidade de segurança para frações de combatentes florestais que estejam sob sua supervisão direta e indireta na operação.

## 9 Equipamentos de proteção individual, coletivos e ferramentas

Todos os equipamentos de proteção individual e de segurança utilizados em combate a incêndio florestal devem estar conforme especificados nos documentos técnicos estabelecidos em suas respectivas Normas Brasileiras e devem estar em conformidade com as instruções de fabricação e manutenção. Quando não existir referência técnica nacional específica, estes equipamentos devem seguir os padrões mínimos de qualidade e desempenho de referência de normas estrangeiras notórias, por exemplo, *National Fire Protection Association (NFPA)* e/ou *European Committee for Standardization (CEN)*.

**9.1** Todos os combatentes florestais que estiverem nas operações de combate a incêndio devem usar equipamentos de proteção individual (EPI) de acordo com os riscos das áreas.

**9.2** Todos os materiais utilizados para as operações de combate a incêndio florestal, incluindo os equipamentos de proteção coletiva (EPC) e equipamentos de proteção individual (EPI) devem ser específicos e compatíveis com os riscos e adequados para a proteção dos usuários.

**9.3** Devem ser utilizados equipamentos de proteção complementares e/ou com características diferentes, com maior resistência que a dos especificados, conforme as peculiaridades e os riscos da área do combate a incêndio, por exemplo, se houver edificações e/ou materiais sintéticos que possam produzir gases tóxicos durante a queima, requerendo equipamentos de proteção respiratória autônoma e/ou vestimenta para combate a incêndio estrutural.

**9.4** São considerados EPI básicos para combate a incêndio florestal:

- a.** capacete de proteção;
- b.** balaclava;
- c.** óculos de proteção;
- d.** máscara de proteção;
- e.** luvas de proteção;
- f.** vestimenta de proteção;
- g.** calçado de proteção;
- h.** perneira de proteção;
- i.** protetor auditivo;

- j. apito;
- k. dispositivo de hidratação;
- l. lanterna.

#### **9.4.1 Capacete de proteção**

Equipamento destinado a garantir a proteção da cabeça contra impactos mecânicos e radiação solar. Recomenda-se a utilização de determinadas cores de capacetes que possam favorecer a visualização aérea ou terrestre dos combatentes, sendo recomendada a utilização das cores amarela, verde-limão, laranja ou vermelha, e também a utilização de faixas refletivas. É necessário utilizar acessórios como óculos e protetor de nuca. O capacete deve ser leve e permanecer sempre ajustado ao usuário. O capacete deve possuir fixação de três pontos.

#### **9.4.2 Balaclava**

Equipamento, com dupla forração, destinado a proteger a cabeça e o pescoço do combatente contra o calor, contato com o fogo e radiação solar, e a oferecer proteção às vias aéreas contra fumaça e partículas suspensas, filtrando a fuligem eliminada junto com a fumaça. A utilização deste EPI auxilia o conforto do uso do capacete, amortecendo o ajuste da carneira do capacete com a cabeça. A balaclava deve ser limpa com frequência, para garantir a eficiência da proteção respiratória e a saúde do usuário. Não havendo balaclava disponível, pode ser utilizado um lenço de material ignífugo ou de algodão.

#### **9.4.3 Óculos de proteção**

Equipamento destinado a proteção da visão contra impactos, luminosidade intensa, radiação solar, poeira, galhos, vidros, calor, fagulhas e brasas. Os óculos de proteção de ampla visão possibilitam uma visão panorâmica e oferecem vedação e proteção multidirecional contra agentes externos. Usuários que precisam de óculos de grau devem utilizar óculos de proteção adaptados. Esse EPI deve permitir ajuste para atender ao usuário.

#### **9.4.4 Vestimenta de proteção**

Equipamento destinado à proteção do corpo contra impactos perfurocortantes, descargas elétricas, calor e contato direto com o fogo. A vestimenta de proteção proporciona maior sensação de segurança durante o combate, favorecendo maior aproximação das chamas para o combate direto, sendo composta por calça comprida e camisa de mangas compridas, ou jaqueta de proteção, ou macacão com mangas compridas. Determinadas cores da vestimenta podem favorecer a visualização aérea ou terrestre dos combatentes, sendo então recomendada a utilização das cores amarela, verde-limão, laranja ou vermelha, e também a utilização de faixas refletivas (conforme a ABNT NBR 15292). A vestimenta deve ser adequada e ajustada ao tamanho do combatente, possibilitando a execução de todos os movimentos. Deve ser usada sempre com as mangas estendidas e em conjunto com os demais EPI.

A vestimenta deve ser confeccionada em tecido retardante e/ou resistente à propagação do fogo, por exemplo, algodão e brim, não podendo ser utilizados tecidos sintéticos, por exemplo, elastano ou náilon.

#### **9.4.5 Luvas de proteção**

Equipamento destinado a proteger as mãos do combatente, principalmente contra acidentes relacionados ao calor e à abrasão. Preferencialmente, as luvas devem ser feitas em materiais ignífugos, podendo ser utilizadas as de couro ou de vaqueta, ou outros materiais comprovadamente

apropriados. As luvas devem ter mangas compridas além do punho, protegendo-o, sendo o seu fechamento em tirante de velcro e, se possível, deve possuir reforço da palma da mão. O ajuste no punho favorece a segurança do combatente. As luvas devem ter tamanho adequado para que o tato não seja prejudicado durante as atividades desempenhadas.

#### 9.4.6 Calçado de proteção

Equipamento destinado a garantir a proteção dos pés contra impactos perfurocortantes, descargas elétricas, calor e contato direto com o fogo. O solado do calçado de proteção deve ser adequado para a superfície do terreno, evitando quedas ao caminhar e queimaduras. O calçado de proteção proporciona ergonomia e evita torções, e o seu cano oferece certo nível de proteção contra animais peçonhentos. Ele deve ser leve e sempre ajustado ao usuário, sendo fechado na perna, a fim de evitar a entrada de material incandescente na parte interna do calçado.

O calçado deve ser fechado, de cano alto, confeccionado em material resistente ao calor e possuir sola antiderrapante.

#### 9.4.7 Perneira de proteção

Equipamento destinado a garantir a proteção dos membros inferiores contra-ataques de animais peçonhentos. As talas, ou outro material resistente em sua parte frontal, garantem proteção contra agentes abrasivos, escoriantes e impactos perfurocortantes. A perneira deve ser ajustável e vestida de forma que não se desprenda. Ela deve ser utilizada sobre o cano do calçado de segurança, uma vez que o calçado não substitui o uso da perneira.

#### 9.4.8 Protetor auditivo

Equipamento destinado a atenuar os níveis de ruídos que estejam acima do limite de tolerância normativa, amenizando eventuais desconfortos acústicos para os combatentes que utilizam equipamentos motomecanizados, como motobomba, motosserra, soprador costal, roçadeira, entre outros.

#### 9.4.9 Apito

Equipamento destinado a emitir um sinal sonoro quando o combatente florestal se encontrar em algum tipo de emergência. O apito deve estar preso por um cordão junto à roupa de proteção. E deve ser preferencialmente feito de aço.

#### 9.4.10 Dispositivo para hidratação

Equipamento destinado a armazenar água para o combatente florestal se hidratar, podendo ser um recipiente de alumínio, plástico ou outro material resistente, com fechamento hermético, se possível, podendo acomodar um volume de água que permita o seu transporte em campo na cintura ou nas costas do combatente.

#### 9.4.11 Lanterna

Equipamento destinado à iluminação de obstáculos e outros perigos que podem estar presentes no ambiente, cuja utilização recomendada é fixada no capacete, ou em outro local que possibilite que o usuário fique com as mãos livres.

### 9.5 Radiocomunicação e localização por geoposicionamento

Deve ser estabelecido e implementado um método de radiocomunicação que permita a coordenação nas operações e nos pedidos de socorro.

Quando ocorrer integração entre múltiplos serviços de resposta às emergências, utilizando as mesmas frequências de radiocomunicações, não é recomendada a utilização de comunicação codificada, por exemplo, código “Q”, a menos que, seja determinado um código pelo comando unificado do sistema de comando de incidente na resposta a emergência, sendo recomendada a comunicação de forma “clara e limpa” de linguagem plena, sem obstruções.

É recomendável disponibilizar, para todos os combatentes que atuam nas áreas de grandes extensões e/ou em período integral diurno, dispositivos individuais de rastreio e mensagem que possibilitem o acionamento de serviços de resgate em caso de emergência, o envio de mensagens pré-programadas por SMS e por e-mail, bem como o rastreio por localização de sinal de GPS.

## **9.6 Equipamentos e ferramentas de combate**

São considerados equipamentos de combate individual todas as ferramentas e equipamentos (manuais, elétricos e a combustão) usados em ações de prevenção e combate aos incêndios florestais operados de forma individual.

### **9.6.1 Facão**

Equipamento utilizado para corte ou poda da vegetação baixa, geralmente empregado para marcar a linha de aceiro a ser seguida (ver Figura 7).

NOTA O equipamento deve ser sempre acompanhado da bainha para proteção do combatente.



**Figura 7 – Facão**

### **9.6.2 Roçadura ou foice**

Equipamento utilizado para o corte ou poda de arbustos de maior porte ou de árvores de pequeno diâmetro. Geralmente a roçadura ou foice é utilizada para marcar a linha de aceiro a ser seguida. Deve possuir cabo construído em material leve, de baixa condutividade térmica e não condutor de eletricidade (ver Figura 8).



**Figura 8 – Roçadura ou foice**

#### **9.6.3 Pulaski**

Equipamento utilizado para o corte de árvores ou arbustos e para raspar solos rígidos. O Pulaski deve ser de aço forjado, com a forma de machado de um lado e pá com largura mínima de 420 mm do outro lado, com cabo com comprimento de 1 000 mm, construído em material leve, de baixa condutividade térmica e não condutor de eletricidade (ver Figura 9).



**Figura 9 – Pulaski**

#### **9.6.4 Rastelo**

Equipamento utilizado para remover vegetação e elementos que possam servir como combustível ao fogo e criar pequenas valas para retenção de material incandescente em movimento por gravidade, como, por exemplo, brasa descendo uma encosta. O rastelo deve possuir cabo construído em material leve, de baixa condutividade térmica e não condutor de eletricidade, (ver Figura 10).



**Figura 10 – Rastelo**

#### **9.6.5 Ancinho**

Equipamento utilizado para remover vegetação leve já cortada, que deve possuir cabo construído em material leve, de baixa condutividade térmica e não condutor de eletricidade.

#### **9.6.6 Pá**

Equipamento utilizado para cavar, juntar materiais, cortar raízes. As pás são úteis tanto para o ataque indireto aos incêndios florestais (abertura de aceiros) quanto para o ataque direto (abafar o fogo, cobrindo-o com terra). As pás devem possuir cabo construído em material leve, de baixa condutividade térmica e não condutor de eletricidade (ver Figura 11).



**Figura 11 – Pá**

#### **9.6.7 Enxada**

Equipamento utilizado para construir aceiros, raspar solo, cavar e cortar vegetação leve, que deve possuir largura entre 150 mm e 200 mm, com cabo construído em material leve, de baixa condutividade térmica e não condutor de eletricidade (ver Figura 12).



**Figura 12 – Enxada**

#### **9.6.8 McLeod ou enxada-ancinho**

Combinação da enxada e do rastelo em uma só ferramenta, que serve para construir aceiros, raspar solo, cavar e cortar vegetação leve e remoção de materiais combustíveis. O McLeod ou enxada-ancinho deve possuir cabo construído em material leve, de baixa condutividade térmica e não condutor de eletricidade (ver Figura 16).



**Figura 13 – McLeod ou enxada-ancinho**

#### **9.6.9 Gorgui**

Ferramenta combinada que associa as funções de enxada, restelo, Pulaski e enxada-ancinho, que deve possuir cabo construído em material leve, de baixa condutividade térmica e não condutor de eletricidade (ver Figura 14).



**Figura 14 – Gorgui**

#### **9.6.10 Abafador**

Equipamento utilizado para o ataque direto aos incêndios florestais, agindo pelo princípio do abafamento ao ser batido contra o combustível (fogo em vegetação), que deve ter largura entre 400 mm e 600 mm, construído em borracha de neoprene ou em outro material similar de baixa combustividade. O abafador deve possuir cabo construído em material leve, de baixa condutividade térmica e não condutor de eletricidade (ver Figura 15).



**Figura 15 – Abafador**

#### **9.6.11 Queimador (“pinga-fogo”)**

Equipamento utilizado nas práticas de contrafogo e queimas prescritas, que pode possuir dois sistemas de regulagem (combustível e comburente), sendo possível dosar a quantidade de combustível a ser lançado na vegetação, bem como a abertura para entrada de comburente. O queimador opera com uma relação de 4:1 (80 % de óleo Diesel e 20 % de gasolina). Em caso de uso com querosene, a relação deve ser de 3,5:1,5 (70 % de óleo Diesel e 30 % de querosene) (ver Figura 16).



**Figura 16 – Queimador (“Pinga-fogo”)**

#### **9.6.12 Bomba costal**

A bomba costal é utilizada para lançar água ou solução de agente extintor diretamente ao fogo (ataque direto) e/ou na vegetação não atingida pelo fogo (ataque indireto). Esta deve possuir capacidade para pelo menos 10 L, e o reservatório pode ser construído em material rígido ou flexível com sistema manual de pressurização e esguicho ajustável, ver Figura 17.



**Figura 17 – Bomba costal**

#### **9.6.13 Motosserra**

A motosserra, elétrica ou a combustão, é utilizada na construção de aceiros e trilhas, onde seja necessário cortar árvores (ataque indireto). É recomendável o uso de equipamento a combustão devido à limitação de distância de operação e autonomia, ver Figura 18.



**Figura 18 – Motosserra**

#### **9.6.14 Roçadeira**

A roçadeira, elétrica ou a combustão, é utilizada para ataque indireto aos incêndios florestais (construção de aceiros por meio da diminuição do material combustível). Recomendável o uso de equipamento a combustão devido à limitação de distância de operação e autonomia, ver Figura 19.



**Figura 19 – Roçadeira**

#### **9.6.15 Soprador**

O soprador, elétrico ou a combustão, é utilizado para ataque direto aos incêndios florestais, agindo por abafamento e dispersão do material combustível. Recomendável o uso de equipamento a combustão devido a à limitação de distância de operação e autonomia, ver Figura 20.



**Figura 20 – Soprador**

Para o abastecimento manual de combustíveis líquidos nas ferramentas, devem ser utilizados recipientes portáteis de armazenamento e transporte, tipo contêiner de segurança, aprovados para áreas classificadas, confeccionados em aço inoxidável ou aço-carbono.

## 10 Aditivos para água de combate a incêndio florestal

Os aditivos são utilizados para formar soluções que podem aumentar a eficiência da água para o combate a incêndios florestais em ataques direto e/ou indireto, os principais aditivos são:

- a. gelificantes;
- b. umectantes;
- c. retardantes;
- d. espuma Classe A.

### 10.1 Utilização de aditivos para proteção de estruturas, edificações ou equipamentos

Alguns aditivos podem ser utilizados para proteção de estruturas, edificações ou equipamentos que podem ficar expostos ao fogo ou ao calor devido à proximidade de incêndios em vegetações tipicamente em áreas de interface rural-urbana ou florestal-urbana, podendo ser indicado um ou mais aditivos específicos, de acordo com as características do que deve ser protegido e as condições locais, por exemplo, relevo, clima, dimensões e tempo estimado para a chegada das chamas ou calor crítico, assim como o meio para a aplicação, por exemplo, terrestre ou aéreo.

### 10.2 Indicações de meio de aplicação de aditivos para combate a incêndio florestal

As indicações de meio de aplicação e tipo de ataque para os aditivos estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1 – Aplicação de aditivos**

<b>Tipo de aditivo</b>	<b>Meio de aplicação</b>	<b>Tipo de ataque</b>	<b>Pigmentação</b>
Gelificantes	Terrestre e aéreo maior e menor altitude	Direto e indireto	Indicado
Umectantes	Terrestre e aéreo menor altitude	Direto e indireto	Indicado
Retardantes	Terrestre e aéreo menor altitude	Indireto	Indicado
Espuma Classe A	Terrestre	Direto e indireto	Sem indicação

**Observação importante 1.** O uso de agentes retardantes requer aprovação prévia junto ao órgão ambiental competente;

**Observação importante 2.** O emprego de aditivos deve ser considerado com parcimônia e requisitos técnicos e legais em relação à segurança ambiental e ocupacional, ainda em relação à sua eficiência quanto às características do incêndio ao qual será aplicado.

## 11 Viaturas para combate a incêndio florestal

Os veículos terrestres utilizados para combate a incêndios florestais, quando especificados, devem atender aos requisitos da ABNT NBR 14096. São considerados viaturas, os veículos com implementos mínimos de acordo com as especificações e denominações a seguir.

### 11.1 Autorrápido florestal (ARF)

O autorrápido florestal é um veículo do tipo caminhonete com cabine dupla, tração 4x4, para transporte de até quatro tripulantes, com tanque de água de até 600 L com sistema de quebra-onda, bomba de incêndio estacionária a combustão (a diesel), com vazão nominal de no mínimo 180 L/min, com tomadas de conexão rápida do tipo Storz para succção por mangueira de succção (mangote) de pelo menos 65 mm e no mínimo 3 m de comprimento, e expedição de até 25 mm com mangueira flexível ou semiflexível (mangotinhos) com comprimento de pelo menos 15 m até no máximo 60 m, com esguicho regulável com vazão mínima de 115 L/min; deve possuir abafador de faísca e chama no sistema de escapamento do motor do veículo, protetor de cárter, respiro ou tubo de admissão elevada de ar, dois estepes, compartimentos para acondicionamento do material e equipamentos. O sistema de motobomba, implementos, acessórios incluídos e tripulantes não podem ultrapassar a capacidade original do veículo para o peso bruto total em ordem de marcha (PBTOM).

NOTA O sistema de motobomba pode ser tipo removível (*skid*).

### 11.2 Autobomba florestal leve (ABFL)

A autobomba florestal leve é um veículo do tipo caminhão com cabine dupla, capacidade de carga de 4 000 kg, tração 4x4, para transporte de até seis tripulantes, com tanque de água de pelo menos 600 L até 1 500 L com sistema de quebra-ondas, com bomba de incêndio com vazão nominal de no mínimo 450 L/min, acionada por sistema de tomada de força (PTO), que permita o deslocamento do veículo com a motobomba em operação, com tomadas de conexão rápida do tipo Storz para succção por mangueira de succção (mangote) de pelo menos 100 mm e no mínimo 6 m de comprimento, e até quatro expedições de até 40 mm com mangueiras com comprimento de pelo menos 30 m até no máximo 60 m, com esguicho regulável com vazão mínima de 380 L/min; deve possuir abafador de faísca e chama no sistema de escapamento do motor do veículo, sendo recomendado ainda o reposicionamento da descarga para o lado do motorista (oposto à margem da pista), protetor de cárter, respiro ou tubo de admissão elevada de ar, dois estepes, com compartimentos para acondicionamento do material e equipamentos.

O sistema de motobomba, implementos, acessórios incluídos e tripulantes não pode ultrapassar a capacidade original do veículo para o peso bruto total em ordem de marcha (PBTOM).

NOTA PTO é *power take-on*.

### 11.3 Autobomba florestal (ABF)

A autobomba florestal é um veículo do tipo caminhão com cabine dupla, capacidade de carga mínima de 10 000 kg, tração 4X4 ou 6x6, para transporte de até seis tripulantes, tanque de água de pelo menos 1 500 L até 3 000 L, com sistema de quebra-ondas, com bomba de incêndio com vazão nominal de no mínimo 950 L/min, acionada por sistema de tomada de força (PTO), que permita o deslocamento do veículo com a motobomba em operação, com tomadas de conexão rápida do tipo Storz com pelo menos uma tomada de succção por mangueira de succção (mangote) de pelo menos 200 mm e no mínimo 6 m de comprimento, sendo recomendável uma tomada de succção em cada lado do veículo, e pelo menos quatro expedições de até 65 mm, sendo recomendável quatro expedições

de cada lado do veículo, com mangueiras de 65 mm e 40 mm com comprimento de pelo menos 30 m para as mangueiras de 65 mm até no máximo 60 m para as mangueiras de 40 mm, com esguichos reguláveis; deve possuir abafador de faísca e chama no sistema de escapamento do motor do veículo, sendo recomendado ainda, o reposicionamento da descarga para o lado do motorista (oposto à margem da pista), protetor de cárter, respiro ou tubo de admissão elevada de ar, dois estepes, com compartimentos para acondicionamento do material e equipamentos.

O sistema de motobomba, implementos e acessórios, incluindo os tripulantes, não pode ultrapassar a capacidade original do veículo para o peso bruto total em ordem de marcha (PBTOM).

NOTA PTO é *power take-on*.

#### **11.4 Autotanque bomba (ATB)**

O autotanque bomba é um veículo do tipo caminhão com cabine dupla, capacidade de carga mínima de 10 000 kg, tração 4x4 ou 6x6, para transporte de até três tripulantes, tanque de água de pelo menos 6 000 L com sistema de quebra-ondas, com bomba de combate a incêndio com vazão nominal de no mínimo 1 000 L/min, ou bomba auxiliar de combate a incêndio, com tomadas de conexão rápida do tipo Storz com pelo menos uma expedição por mangueira flexível ou semiflexível de pelo menos 200 mm e no mínimo 15 m de comprimento, e pelo menos duas expedições de 65 mm com mangueiras de pelo menos 30 m com esguichos reguláveis; deve possuir abafador de faísca e chama no sistema de escapamento do motor do veículo, sendo recomendado ainda o reposicionamento da descarga para o lado do motorista (oposto à margem da pista), protetor de cárter, respiro ou tubo de admissão elevada de ar, dois estepes, com compartimentos para acondicionamento do material e equipamentos.

#### **11.5 Autocomando de incidente (ACI)**

O autocomando de incidente é um veículo do tipo caminhonete com cabine dupla, tração 4x4, para transporte de até cinco tripulantes, e guincho de arraste, instalado na parte frontal. Este deve possuir abafador de faísca e chama no sistema de escapamento do motor do veículo, protetor de cárter, respiro ou tubo de admissão elevada de ar, equipada com material de primeiros socorros, sistemas de comunicação, gerador de energia elétrica, tenda, mesas, cadeiras ou bancos montáveis, reservatório para pelo menos 20 L de suprimento total ou fracionado de água potável, pranchetas com papel e canetas, quadros com marcadores, rolo de corda fina (4 mm-6 mm), fitas adesivas, coletes com bolsos e faixas refletivas, sendo os coletes diferenciados por código de cores para as funções de planejamento, operações, logística, administração, supervisão de segurança, comunicações e relações institucionais.

#### **11.6 Autotransporte de pessoal (ATP)**

O autotransporte de pessoal é um veículo do tipo micro-ônibus, com tração 4x4 ou 6x6, para transporte de até 18 combatentes e um tripulante (motorista), guincho de arraste, instalado na parte frontal, proteção contra quebra e estilhaços nas janelas por tela metálica com aberturas de até 250 mm x 250 mm, saídas de emergências por abertura rápida de janelas nas laterais do veículo, equipadas com material de primeiros socorros, reservatório para pelo menos 40 L de suprimento total ou fracionado de água potável; deve possuir elevação da suspensão, protetor de motor, respiro ou tubo de admissão elevada de ar, dois estepes, compartimentos do tipo bagageiros para acondicionamento do material e equipamentos.

## 11.7 Protetores de componentes do veículo

Os protetores de componentes inferiores do chassi, por exemplo, cárter, devem ser instalados somente em componentes fixos, que não se movam, e que sobressaiam do perfil normal do chassi do veículo. Esses protetores podem ser suportados diretamente pelos componentes que estejam protegendo ou pela estrutura do chassi e devem ser removíveis sem o uso de equipamentos de solda e/ou corte, os protetores não podem impedir o funcionamento normal do veículo ou de qualquer de seus sistemas e devem ser projetados, localizados e instalados de forma que minimizem o enrosco de material vegetal entre a placa e o componente que está protegendo, ou outros componentes próximos.

## 11.8 Carga total do veículo

O sistema de motobomba, implementos, acessórios incluídos e tripulantes não pode ultrapassar a capacidade original do veículo para o peso bruto total em ordem de marcha (PBTOM). O chassi deve ser coerente com a carga transportada pelo veículo totalmente carregado, incluindo tanque de água, tanque de combustível e todos os outros reservatórios em sua capacidade máxima, mangueiras e carretéis, peso da tripulação e todos os equipamentos portáteis fornecidos; o peso do pessoal sem equipamento deve ser considerado de 113 kg por pessoa, multiplicado pelo número de assentos no veículo.

## 11.9 Tanque de água

O tanque de água deve ser construído com materiais não sujeitos a corrosão ou com materiais que sejam protegidos contra corrosão e deterioração. Este deve possuir aberturas (bocas) de limpeza de fácil acesso ou outros meios que permitam a completa limpeza do tanque. Todos os tanques devem possuir quebra-ondas em quantidade suficiente para manter uma distância máxima de 915 mm entre eles, medida no plano perpendicular, e estes devem estender-se de parede a parede do tanque e cobrir no mínimo 75 % da área no plano vertical, sendo projetados de forma a permitir a movimentação de ar e água entre os espaços, por meio de aberturas superiores e inferiores, conforme a necessidade, para atender aos requisitos de fluxo, como parte estrutural do tanque, não sendo aceitas fixações por meio de parafusos, rebites ou similares.

## 11.10 Compartimentos externos

Qualquer compartimento externo fechado deve ser à prova de intempéries, ventilado e com drenagem para umidade, todas as conexões elétricas ou fiação interna do compartimento devem estar protegidas contra danos mecânicos provocados pela colocação de equipamentos. Todos os terminais devem possuir cobertura de proteção, e todo o compartimento deve iluminar-se quando da abertura da porta. A luminária deve ser do tipo embutida, à prova de intempéries.

## 11.11 Comunicação via rádio

Todas as viaturas devem possuir pelo menos um rádio móvel instalado e um rádio portátil com bateria reserva e carregador de bateria do rádio portátil ligado no sistema elétrico do veículo.

## 11.12 Advertência sonora do veículo de atendimento de emergência

Os veículos que prestam atendimento de emergência em vias públicas, devem possuir equipamento sonoro de advertência, composto de no mínimo uma buzina original do fabricante do chassi e uma sirene eletrônica com pelo menos quatro toques distintos.

## 11.13 Controles operacionais da sirene

Os controles operacionais da sirene devem ser colocados ao alcance conveniente do motorista e do tripulante sentado no assento dianteiro direito.

## 11.14 Cornetas ou projetores de som

Quando for fornecida sirene pneumática ou sirene eletrônica, as respectivas cornetas ou projetores de som, devem ser instalados o mais à frente possível e abaixo da linha das janelas da cabine. Não pode ser colocado nenhum dispositivo sonoro sobre o teto do veículo.

## 11.15 Alarme de ré

Deve ser instalado um alarme de ré do tipo D com potência mínima de (87 dB), este equipamento deve ser instalado de forma a não obscurecer nenhuma das luzes traseiras, de freio ou direcionais.

## 11.16 Habilitação para condução de veículos de emergências

Os condutores ou operadores das viaturas devem possuir habilitação para condução de veículos de emergências de acordo com a legislação vigente e curso de condução e operação de veículos de emergências, com treinamento prático para o desenvolvimento de competências de habilidades, executado em pista de treinamento de acordo com as especificações da ABNT NBR 14277.

## 11.17 Segurança na condução, operação e posicionamento dos veículos de emergências

Os condutores ou operadores das viaturas devem ser instruídos quanto à segurança na condução, na operação e no posicionamento dos veículos de emergências considerando pelo menos os seguintes procedimentos:

- a. anotar os pontos de referência e os perigos ao dirigir para o local do incêndio;
- b. estacionar a viatura somente em local que tenha pelo menos dois acessos para saída, de modo que o tráfego da via não seja bloqueado;
- c. estacionar a viatura sempre em posição de saída;
- d. evitar estacionar ao lado de vegetação combustível, linhas elétricas, perto de tanques de inflamáveis ou outras fontes potenciais de calor intenso;
- e. fazer o reconhecimento de perigos da área como poços, fossas sépticas etc.;
- f. revisar os mapas e avaliar a segurança na área;
- g. identificar e comunicar as rotas de fuga e zonas de segurança;
- h. monitorar o comportamento do fogo.

## 11.18 Segurança na mobilidade dos veículos de emergências

Os condutores ou operadores das viaturas devem ser instruídos quanto à segurança na mobilidade dos veículos de emergências considerando pelo menos os seguintes procedimentos:

- a. nunca permitir que sua viatura fique “presa”;

- b. utilizar linhas de mangueiras de até 40 mm e limite até 60 m de comprimento a partir da viatura;
- c. se precisar abandonar o local, deixar as mangueiras e, se possível, desconectar os encaixes e bocais da viatura;
- d. todas as linhas de mangueiras devem ser lançadas do mesmo lado da viatura para não bloquear a saída, e nunca podem bloquear a rua ou atravessar na frente da viatura;
- e. manter sempre disponível uma linha de mangueira pressurizada para a proteção da viatura.

O Anexo A pode ser utilizado para referências técnicas de especificação e quantidade de equipamentos e recursos materiais para compor as viaturas de combate a incêndio florestal.

## 12 Aviação de combate a incêndio florestal

A aviação de combate a incêndios florestais pode ser utilizada para atuação em períodos de maior incidência de riscos de incêndios florestais, considerando o uso de aeronaves de asa fixa (avião) para operação sequencial com alijamento consecutivo e aeronave de asa rotativa (helicóptero) para monitoramento, resgate e alijamento de água por meio de equipamento móvel reservatório de descarga “*Bambi Bucket*”; veículo aéreos não tripulados (VANT) “*drones*” podem ser utilizados para monitoramento por vídeo convencional e imagem térmica.

**12.1** Os meios aéreos, quando empregados em operações de prevenção e combate aos incêndios florestais, são classificados em três categorias distintas:

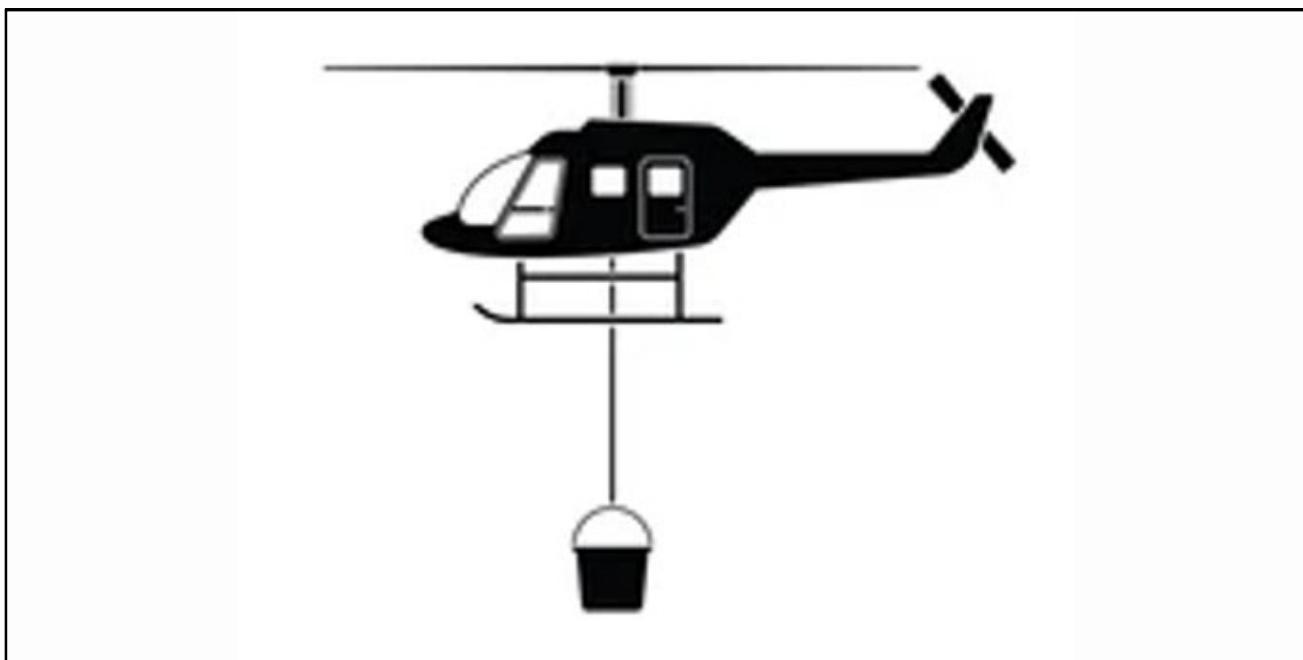
- a. **meios de primeira intervenção:** aeronaves empregadas prioritariamente na fase inicial do combate, enquanto o incêndio ainda está em menores proporções, por exemplo, área do incêndio de até 1 ha (10 000 m<sup>2</sup>), prestando-se à rápida alocação de equipes no terreno e lançamento de água para ataque direto às chamas;
- b. **meios de segunda intervenção:** aeronaves empregadas em incêndios florestais abrangendo áreas maiores que 1 ha, prestando-se a reforçar as ações de ataque às chamas, distribuição de recursos, bem como o transporte de reforços e redistribuição ou recolhimento de equipes;
- c. **meios de suporte:** aeronaves que atuam em situações especiais, desempenhando fiscalização aérea, suporte a queimas prescritas, deslocamento rápido de equipes e materiais ou como meio de monitoramento de operações.

Para o contexto desta Prática Recomendada, os meios aéreos são classificados em sete grupos.

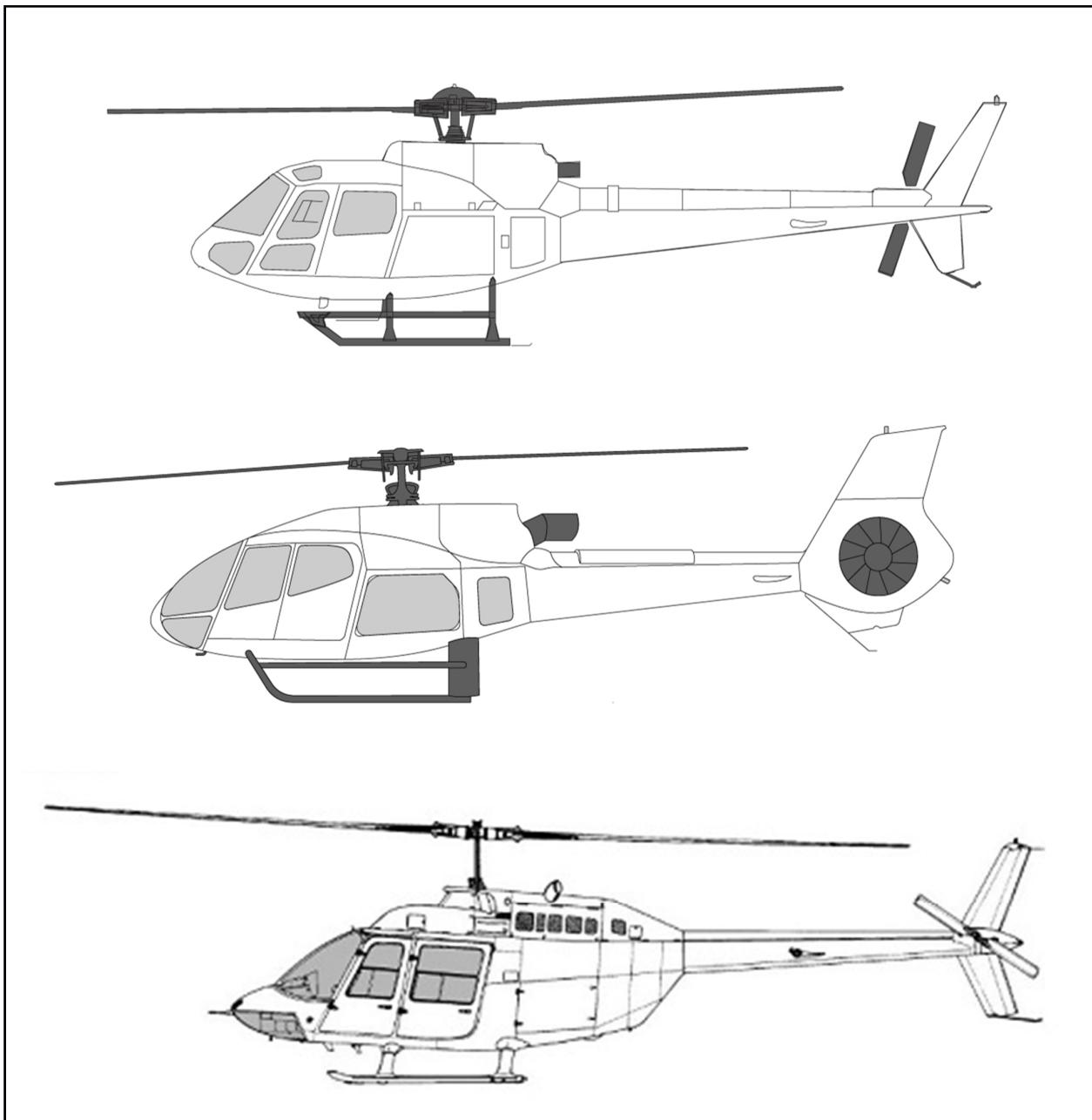
### 12.2 Helicópteros leves

Os helicópteros leves são aeronaves do tipo asas rotativas com capacidade de embarque de até seis passageiros e dois pilotos e de lançar uma carga de água ou solução, limitada a 1 200 L, desde que esteja equipada com acessório para acoplar o helibalde, conhecido como “*Bambi Bucket*”<sup>1</sup> (nome comercial) (Figura 21), exemplos de helicópteros leves conforme a Figura 22.

<sup>1</sup> *Bambi Bucket* é um exemplo de produto adequado comercialmente disponível. Esta informação é dada para facilitar aos usuários deste Documento e não constitui um endosso por parte da ABNT ao produto citado.



**Figura 21 – Helibalde**

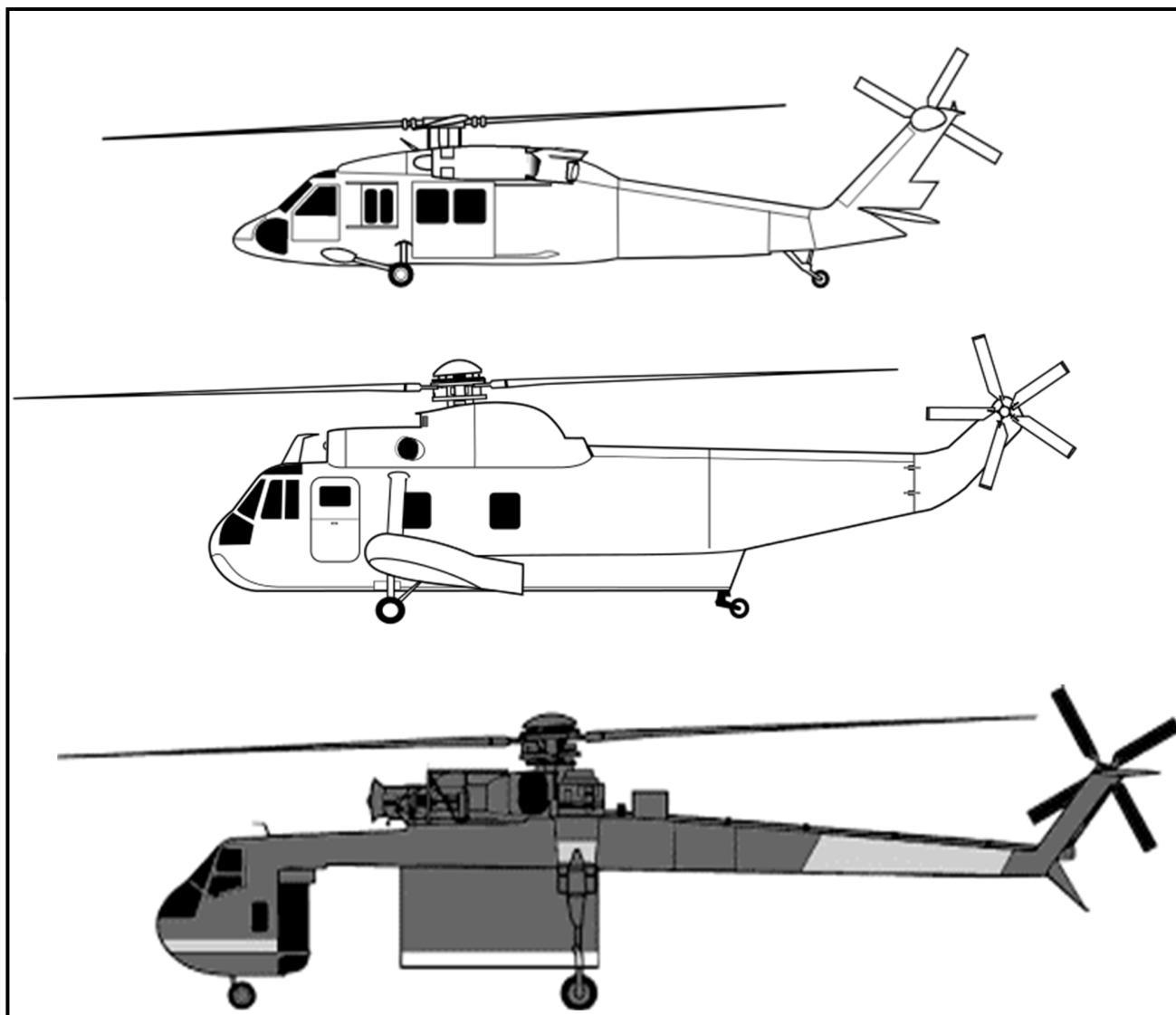


**Figura 22 – Helicópteros leves ou rápidos**

### **12.3 Helicópteros pesados**

Os helicópteros pesados são aeronaves do tipo asas rotativas com capacidade de embarque de mais de seis passageiros e dois pilotos ou de transportar e lançar uma carga de água ou solução superior a 1 200 L, desde que esteja equipada com acessório para acoplar o helibalde, conhecido como “*Bambi Bucket*”<sup>2</sup>. Em território nacional, os helicópteros pesados são majoritariamente empregados no transporte de equipes e equipamentos em operações de combate a incêndios florestais. Exemplo de helicópteros pesados conforme a Figura 23.

<sup>2</sup> *Bambi Bucket* é um exemplo de produto adequado comercialmente disponível. Esta informação é dada para facilitar aos usuários deste Documento e não constitui um endosso por parte da ABNT ao produto citado.



**Figura 23 – Helicópteros pesados**

#### **12.4 Aviões leves**

Os aviões leves são aeronaves do tipo asa fixa, empregadas em operações de prevenção e combate, monitoramento aéreo, transporte de pessoas ou lançamento de água ou solução, com armazenamento limitado até 1 500 L ou embarque máximo de quatro passageiros e dois pilotos. Nesta categoria, os aviões de ataque dependem de pista para pouso e decolagem com suprimento de água ou solução, fornecidos por meio de reservatórios elevados ou caminhão cisterna, por exemplo, AT, ATB ou Pipa, para o reabastecimento, exemplos de aviões leves conforme a Figura 24.

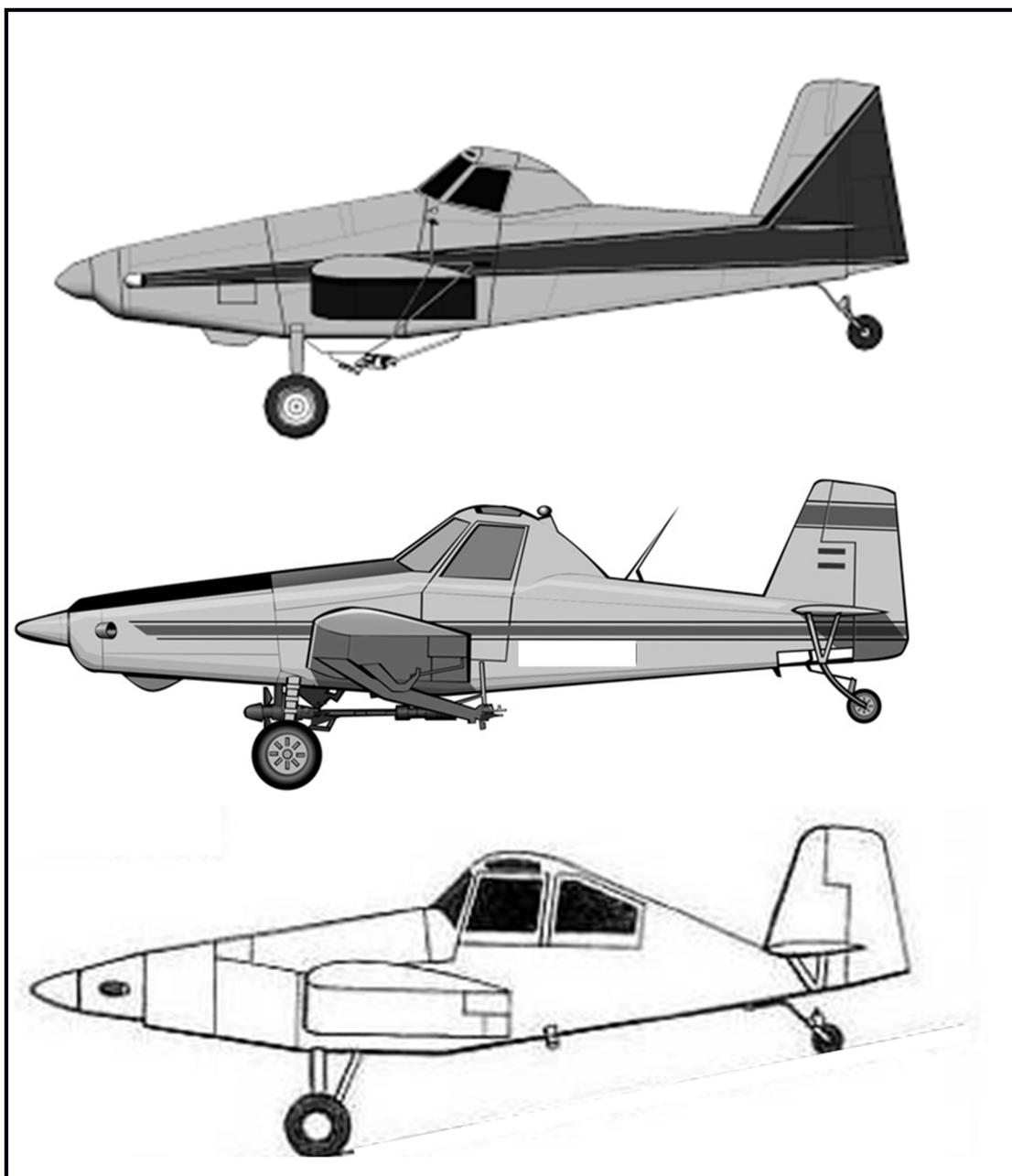
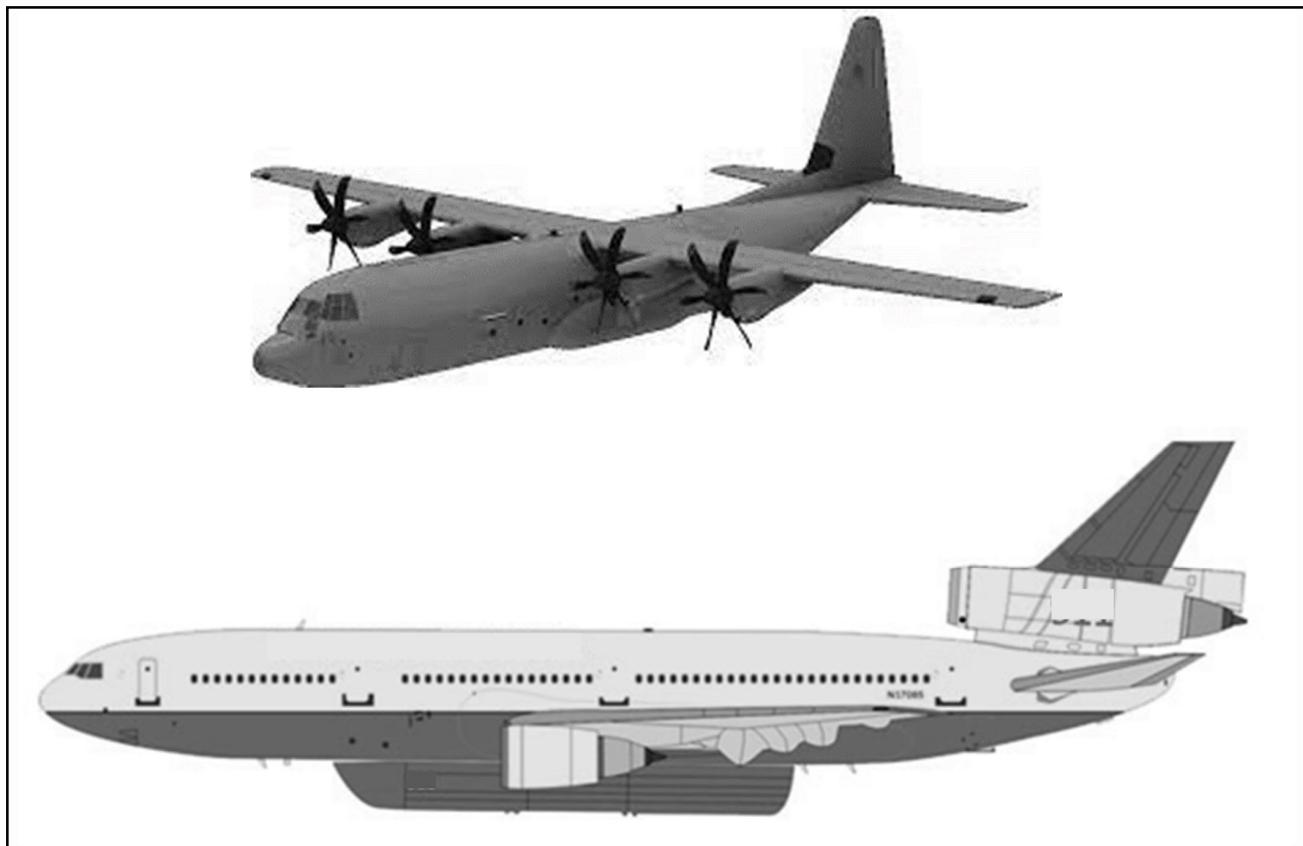


Figura 24 – Aviões leves ou rápidos

## 12.5 Aviões médios

Os aviões médios são aeronaves do tipo asa fixa, empregadas em operações de combate, transporte de pessoal ou lançamento de água ou solução, com a capacidade de embarque de até 16 passageiros e dois pilotos ou de armazenar pelo menos 1 500 L até 7 000 L. Nesta categoria, existem aeronaves de ataque com configuração anfíbia, que possuem a capacidade de reabastecer a carga de água por sobrevoo em contato direto com a superfície de corpos hídricos que comportem a segurança e a operação da aeronave, exemplos de aviões médios conforme a Figura 25.



**Figura 25 – Aviões médios ou intermediários**

## **12.6 Aviões pesados**

Os aviões são aeronaves do tipo asa fixa, empregadas em grandes incêndios florestais, para o transporte de pessoal ou lançamento de água ou solução, com a capacidade de embarque de pelo menos 16 passageiros e dois pilotos ou de armazenar pelo menos 7 000 L.

**NOTA** Fora do Brasil, especialmente nos EUA, Canadá, Austrália e alguns países da Europa e África, a operação de aviões pesados é muito comum, inclusive em versões anfíbias (Figura 26).

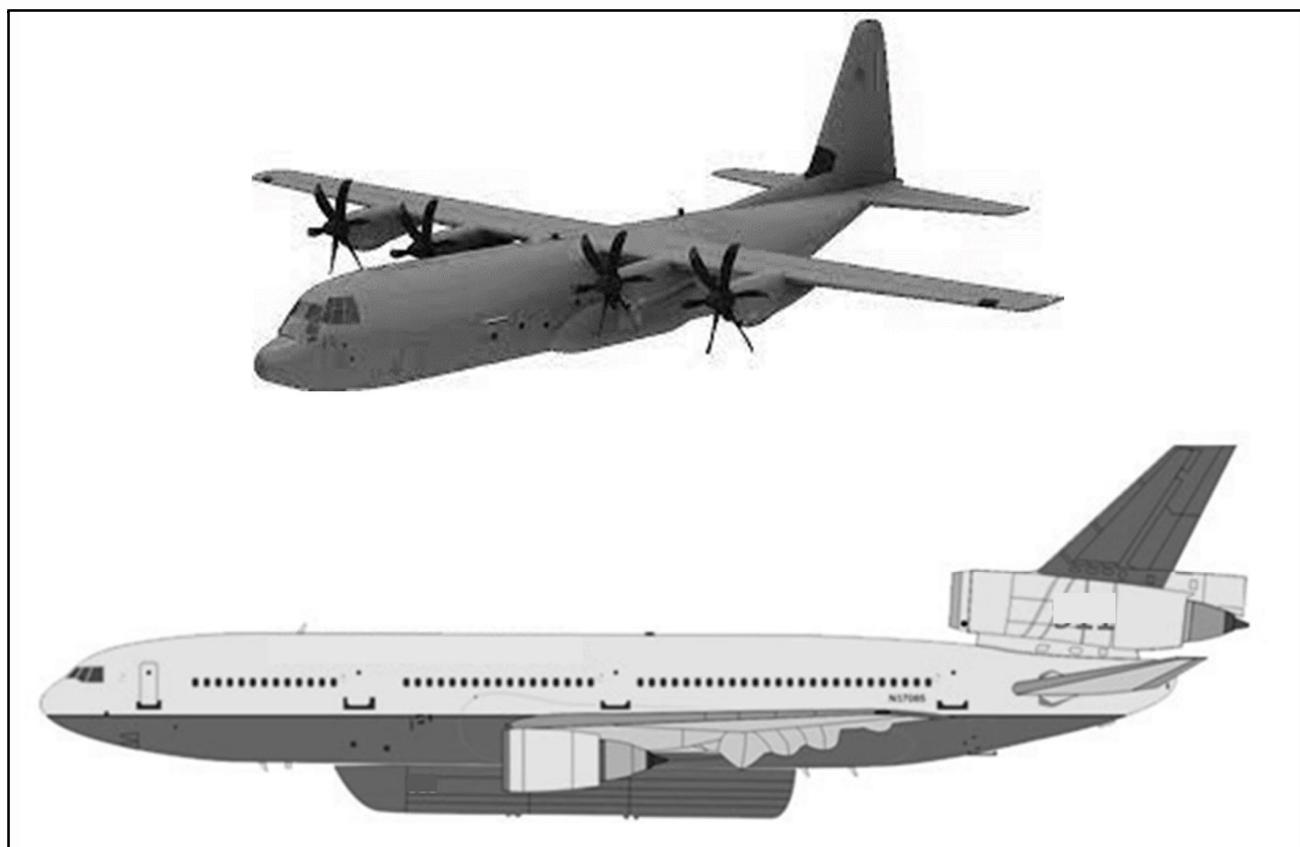


Figura 26 – Aviões pesados

### **12.7 Aeronave de coordenação e comando**

A aeronave de coordenação e comando é um meio aéreo empenhado exclusivamente na coordenação das operações terrestres e aéreas presentes na operação de combate a incêndio florestal.

### **12.8 VANT ou drone**

VANT ou drones são aeronaves de asa fixa ou multirrotor, capazes de executar voos de modo autônomo, operados a distância, dispensando o piloto embarcado. Os VANT ou *drones* são empregados nas operações de prevenção e combate aos incêndios florestais como alternativa segura e econômica para a fiscalização de áreas a serem preservadas, suporte a queimas prescritas ou monitoramento por imagens convencionais ou térmicas da área das operações.

### **12.9 Produtividade e desempenho de alijamento de água ou solução por tipo de aeronave**

Deve ser desenvolvido o cálculo de produtividade e desempenho de alijamento de água ou solução para combate a incêndio florestal por tipo de aeronave de acordo com sua característica, para a escolha da melhor opção de modelo de aeronave e recursos para o seu suporte (tipo e distância da pista de pouso e modo de abastecimento de combustível e água ou solução) de acordo com cada localidade e especificidade de operação.

Para o cálculo de produtividade e desempenho devem ser considerados os seguintes fatores:

- a autonomia de voo deve ser em horas contínuas de trabalho sem reabastecimento;

b. o tempo para o percurso da distância da área de operações de combate a incêndio florestal para o reabastecimento de combustível e/ou água ou solução deve ser considerado com a divisão da distância pela velocidade média de voo, multiplicado por dois;

c. a capacidade de alijamento deve ser considerada em volume de litros do reservatório da aeronave.

A produtividade é o resultado da quantidade de alijamentos pelo volume de água ou solução durante o período de horas contínuas sem o reabastecimento de combustível da aeronave.

Para a melhor estimativa, o tempo de operação deve ser de 12 h diárias de trabalho, considerando o tempo de pouso e decolagem para o abastecimento de combustível e água ou solução.

Aeronaves anfíbias (hidroaviões) que possuem a capacidade de reabastecimento de água em percurso sobre corpos hídricos (lago, represa, rio e mar) nas proximidades do local do incêndio, podem oferecer em média, mais de 50 % de tempo eficiente de combate a incêndio florestal do que outras aeronaves com necessidade de reabastecimento em solo, exemplo de aeronave anfíbia é apresentado na Figura 27.

O alijamento de menos do que 5 000 L de água ou solução sobre um incêndio florestal de alta intensidade pode não ser eficaz, devido à evaporação da água dispersada em forma de pulverização, havendo a necessidade de múltiplas aeronaves de volume inferior a 5 000 L executarem alijamentos consecutivos sobre a área-alvo.

Aeronaves que não podem voar em menor altitude e em baixa velocidade, não oferecem precisão de alijamento sobre a área-alvo, além de proporcionar a pulverização da água ou solução que evapora sem eficiência para o resfriamento das chamas e do material combustível, havendo a necessidade de aditivos que possibilitem o aumento da viscosidade da água para evitar a dispersão.

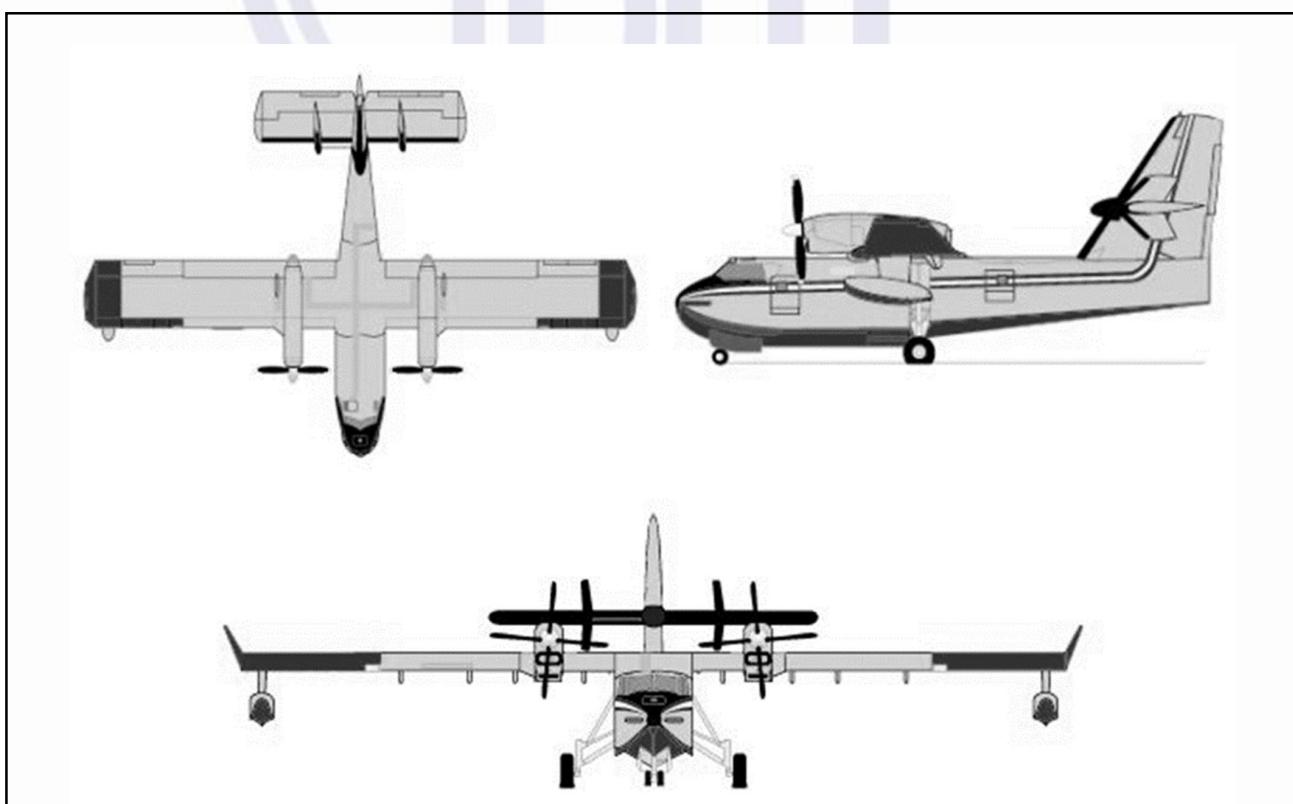


Figura 27 – Exemplo de aeronave anfíbia

## 12.10 Segurança para pouso, decolagem, embarque e desembarque com helicópteros

Deve ser avaliada a segurança para determinar a área de pouso eventual de helicópteros. Essa área deve estar livre de obstáculos verticais, sendo a distância de segurança de pelo menos o dobro da altura do obstáculo em plano horizontal, o substrato deve apresentar solo firme e ângulo de inclinação menor do que 8°, devem ser removidos os materiais leves, por exemplo, pedaços de madeira, caixas, equipamentos que podem ser deslocados com o deslocamento de ar produzido pelos hélices da aeronave; a área determinada para o pouso do helicóptero deve ser demarcada (para a demarcação da área, podem ser utilizados solução ou pó de cal) e possuir as dimensões de pelo menos 30 m por 30 m, conforme demonstrado na Figura 28.

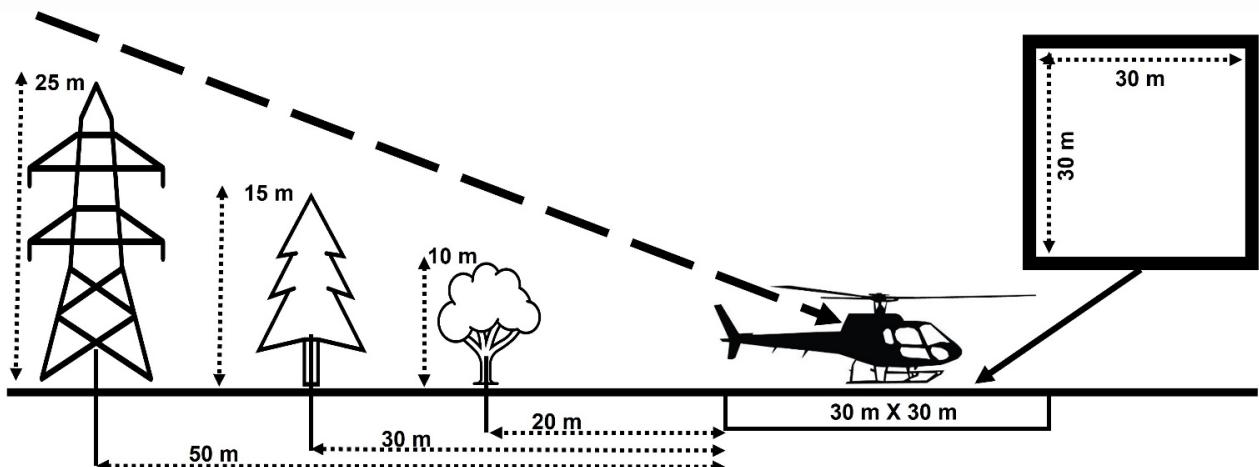


Figura 28 – Demarcação para pouso de helicóptero

**12.10.1** Para o pouso e a decolagem em área de pouso eventual, deve haver um combatente capacitado para balizamento de aeronave. É recomendável pelo menos um rádio com frequência aeronáutica programável para comunicação entre a equipe de solo e o piloto da aeronave, os sinais básicos para o balizamento de orientação em solo para pouso e decolagem estão demonstrados na Figura 29.

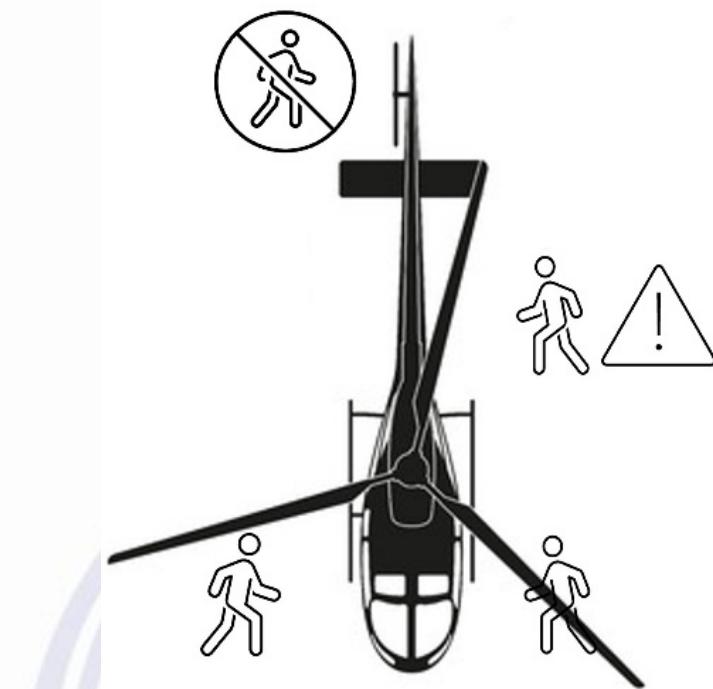


**Figura 29 – Balizamento de aeronave**

**12.10.2** Para a segurança no embarque e desembarque em helicóptero, é recomendável que todos os combatentes sejam instruídos quanto às regras de segurança e pelo menos um combatente deve ser responsável pela segurança das pessoas na área de pouso eventual, orientando para pelo menos:

- a. não se aproximar na direção do rotor de cauda;
- b. não se aproximar pelo lado em aclive em relação ao helicóptero;
- c. não portar ferramentas longas em posição vertical durante o embarque ou desembarque do helicóptero;
- d. não utilizar chapéus, boné ou outro tipo de cobertura sem fixação na cabeça/pescoço;
- e. não tentar pegar objetos que eventualmente possam subir em direção aos hélices devido ao deslocamento de ar;
- f. não transitar com veículos a menos de 30 m do helicóptero;
- g. não apontar luzes na direção do piloto do helicóptero.

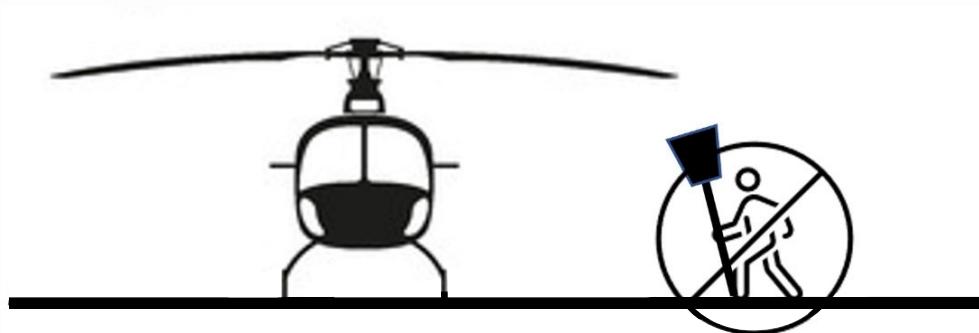
As Figuras 30 a 32 podem ser utilizadas para ilustrar o material de instrução e a orientação dos combatentes



**Figura 30 – Não se aproximar na direção do rotor da cauda**



**Figura 31 – Não se aproximar da área de aclive**



**Figura 32 – Não portar ferramentas na posição vertical**

# 13 Procedimentos básicos para combate a incêndio florestal

## 13.1 Plano de atendimento a emergências e treinamento específico

É recomendável que o combate a incêndio em vegetação seja executado conforme o plano de atendimento a emergências e o treinamento específico dado aos integrantes das equipes de emergências.

**13.1.1** Pelo menos dois combatentes devem ser designados para atuar como vigias, podendo ser necessários vários postos de vigia dependendo do incidente, por exemplo, tipo e dimensões do incêndio, clima, relevo etc.

**13.1.2** O vigia deve avaliar quaisquer mudanças no clima, direção, intensidade e dimensões do fogo, ou qualquer outra condição que possa afetar a segurança dos combatentes na extinção do fogo.

**13.1.3** O vigia deve ser capaz de ver todos que operam na extinção do fogo, se os combatentes identificarem que precisam de um vigia ou que o vigia não podevê-los, deve ser designado um combatente para ver o fogo e conferir a segurança de todos na operação.

## 13.2 Pontos de ancoragem

Pontos de ancoragem são todos e quaisquer locais seguros onde deve ser iniciada a supressão da biomassa objetivando o combate direto ou indireto

## 13.3 Comunicações

**13.3.1** Deve haver sistema de comunicações com todos os combatentes que trabalham na operação de combate a incêndio florestal.

**13.3.2** Deve haver comunicação com todos os grupos de combatentes e, se não for possível ver todo o grupo e/ou o fogo, deve ser designado um combatente que possa ver e se comunicar com o grupo.

## 13.4 Rotas de fuga

Deve ser feita a avaliação de risco para planejamento da operação e determinação de pelo menos duas rotas de fuga fora do fogo, para a zona de segurança.

Quando as rotas de fuga tiverem sido determinadas, estas devem ser comunicadas para todos os combatentes que operam no incêndio, de acordo com a avaliação de risco e características locais do incêndio, a rota de fuga pode ser o caminho de volta pelo mesmo acesso de chegada.

Devem ser avaliadas as características locais do incêndio para assegurar que é possível sair pela rota de fuga e chegar à zona de segurança antes que o fogo possa chegar até o combatente. Para isso, deve ser considerada a velocidade de propagação em metros por segundo (m/s), por meio de observação, e calculada a distância para que o tempo de evacuação para a zona de segurança seja menor do que  $\frac{1}{4}$  do tempo de chegada do fogo no local dos combatentes, quando estes caminharem em velocidade de marcha aproximada de 1,4 m/s (80 m/min).

As rotas de fuga devem ser marcadas com uso de materiais ignifugos, por exemplo, postes (hastes) metálicos ou pedras do próprio terreno, podendo ainda ser marcadas com tinta em rochas e/ou solo.

Pode ser necessário mudar a rota de fuga de acordo com a propagação, a movimentação e a direção do fogo.

### **13.5 Zonas de segurança**

Deve ser estabelecida e determinada uma ou mais zonas de segurança, sendo áreas sem influência de radiação do calor ou projeção de material incandescente e que permite a permanência sem uso de abrigo de incêndio em direção oposta à propagação e à movimentação do fogo.

A distância de separação para a zona de segurança deve também considerar a altura das chamas conforme a Tabela 2.

**Tabela 2 – Distâncias de separação para a zona de segurança**

Altura das chamas m	Distância mínima de separação m
3	15
6	20
15	60
30	130
60	240

### **13.6 Planejamento e execução**

**13.6.1** Para o planejamento e a execução do combate a incêndio florestal, devem ser considerados os dez procedimentos-padrão, sendo estes os seguintes:

- 1) informar continuamente sobre as condições meteorológicas;
- 2) acompanhar todos os momentos do incêndio;
- 3) basear todas as ações no comportamento atual e esperado do fogo;
- 4) estabelecer, determinar e divulgar as rotas de fuga e as zonas de segurança;
- 5) estabelecer e determinar os postos de vigias;
- 6) ficar alerta, manter a calma, pensar claramente e agir decisivamente;
- 7) manter as comunicações de alerta com os grupos de combatentes e a coordenação da operação;
- 8) emitir instruções claras e assegurar que foram compreendidas;
- 9) manter o controle dos grupos de combatentes em todos os momentos;
- 10) combater o fogo agressivamente, tendo previsto a segurança em primeiro lugar.

**13.6.2** Para o combate a incêndio florestal, todos os combatentes devem considerar as 18 situações de vigilância, sendo estas as seguintes:

- 1) fogo não observado e dimensionado;
- 2) em campo, o fogo não é visto à luz do dia;
- 3) zonas de segurança e vias de fuga não identificadas;
- 4) não familiarizado com o clima e os fatores locais que influenciam o comportamento do fogo;
- 5) não informado sobre estratégias, táticas e riscos;
- 6) instruções e tarefas não estão claras;
- 7) não há nenhum sistema de comunicação com os combatentes, supervisor e coordenador da operação;
- 8) execução de linha de fogo sem ponto de ancoragem seguro;
- 9) localizado no topo do morro com fogo abaixo;
- 10) tentativa de ataque frontal em chamas altas;
- 11) combustível não queimado entre o combatente e o fogo;
- 12) não consegue ver o fogo principal, não tem contato com quem pode ver;
- 13) localizado na encosta onde o material rolante pode inflamar o combustível abaixo;
- 14) a temperatura ambiente está ficando mais quente e o clima mais seco;
- 15) a intensidade do vento aumenta e/ou muda de direção;
- 16) surgimento de incêndios pontuais frequentes na linha;
- 17) o relevo do terreno e o tipo de combustíveis dificultam a fuga para as zonas de segurança;
- 18) área de descanso perto da linha do fogo.

## **13.7 Primeiras ações para o combate a incêndio**

A primeira equipe ao chegar no local do incêndio, quando aplicável, deve inicialmente realizar o seguinte:

- a. estabelecer um posto de comando de incidente fora da área de perigo para a coordenação, pelo menos um líder de brigada deve ser dedicado para esta tarefa;
- b. avaliar o local do incêndio, considerando a medição contínua de temperatura, a umidade relativa do ar, a direção e a intensidade do vento e o ângulo de inclinação do terreno;
- c. determinar as áreas de isolamento e os limites de exposição;
- d. desligar as chaves elétricas e/ou interromper a energização da área e/ou do(s) equipamento(s) e bloquear os fluxos de energias em edificações e/ou equipamentos expostos;

- e. remover, se possível, veículos e materiais combustíveis sintéticos, por exemplo, pneus, lixeiras, sucatas etc.;
- f. designar um ou mais combatentes para a função de vigia;
- g. designar um combatente de apoio para a supervisão geral da segurança dos combatentes;
- h. estabelecer um suprimento de água através de ABF e/ou ATB com pelo menos 4 m<sup>3</sup> as linhas de alimentação e bombeamentos devem ser mantidas por um brigadista que assegure a aplicação ininterrupta do fluxo de água;
- i. montar e estabelecer uma taxa efetiva de fluxo de água de 115 L/min a partir de pelo menos duas linhas manuais de 40 mm (1 ½ Pol.), devendo cada linha de ataque ser operada por pelo menos dois combatentes;
- j. executar o controle de fogo em vegetação baixa e rasteira com o uso de bombas costais e/ou abafadores;
- k. utilizar abafadores manuais e/ou bombas costais para o controle do fogo em vegetações de até 40 cm de altura;
- l. utilizar linhas de mangueira de até no máximo 40 mm (1 ½ Pol.) para o controle do fogo em vegetações acima de 40 cm de altura, como arbustos e pequenas árvores;
- m. utilizar canhões monitores sobre viatura e/ou portáteis para controle do fogo em copas de árvores altas;
- n. aplicar as técnicas de prevenção e controle de incêndios conforme procedimentos especificados nos treinamentos de combate a incêndios em vegetação e área florestal.

### **13.8 Precauções e práticas de segurança**

#### **13.8.1 Todos os combatentes devem adotar as seguintes precauções:**

- a. utilizar EPI compatíveis com o nível de exposição para o controle da emergência;
- b. não pisar sobre o acúmulo de vegetação seca, evitando o risco de queimadura em membros inferiores por fogo subsuperficial;
- c. nunca iniciar o combate a partir do topo de taludes quando o declive tiver ângulo superior a 30°;
- d. utilizar pelo menos duas linhas de mangueiras de 40 mm (1 ½ Pol.), pressurizadas para cada grupo de brigadistas, quando o fogo ocorrer em taludes superiores a 30° e/ou quando a umidade relativa do ar estiver abaixo de 30 %;
- e. abrir aceiros para a limitação do curso da queima da vegetação rasteira de no mínimo 2 m de largura para terrenos com ângulo inferior a 30° e 4 m de largura para ângulos superiores a 30° quando indicado;
- f. somente produzir fogo de encontro em terreno com vegetação rasteira inferior a 40 cm, a partir da área de declive e com vento oposto à direção de propriedades e em horário vespertino.

**13.8.2** Todos os combatentes devem adotar as seguintes práticas de segurança:

- a. ter conhecimento da região;
- b. conhecer o plano de emergência;
- c. respeitar os limites dos combatentes;
- d. utilizar os equipamentos adequados e necessários;
- e. ter boa condição física e psicológica;
- f. manter a hidratação isotônica e o resfriamento a cada 15 min;
- g. caso passe mal, ajoelhe-se para que alguém o retire para um local seguro;
- h. aproveitar as barreiras naturais (estradas, córregos, estrada de ferro, caminhos de terra batida) para utilizá-las como aceiro;
- i. ficar atento a árvores que possam cair, animais peçonhentos, ataque de abelhas, pedras que possam rolar, projeção de material incandescente e vegetação que pode explodir (exemplo, bambus);
- j. ao caminhar na mata, transportar as ferramentas na mão, abaixo da linha de cintura;
- k. sempre manter uma distância de 3 m a 5 m do outro combatente;
- l. não descansar próximo a máquinas e equipamentos móveis, por exemplo, tratores, mesmo parados ou estacionados.

## 14 Plano de proteção contra incêndio florestal

Deve ser elaborado um plano de proteção contra incêndio florestal com os critérios aplicáveis de plano de emergências de acordo com a ABNT NBR 15219.

**14.1** O plano de emergência deve ser parte integrante do plano de proteção contra incêndio florestal e deve conter os procedimentos específicos para todas as hipóteses acidentais identificadas nas áreas de risco de incêndio florestal e nas ações de combate a esses incêndios.

**14.2** O plano de proteção contra incêndio florestal deve ser elaborado formalmente por uma equipe multidisciplinar, liderado por um ou mais profissionais especializados. Um ou mais profissionais habilitados devem ser os responsáveis técnicos pelo plano.

**14.3** No plano de proteção contra incêndio florestal deve constar os procedimentos de gerenciamento de emergências com sistema de comando de incidentes (SCI), quando houver hipóteses acidentais de magnitude grave, com necessidade de recursos externos e integração entre os órgãos públicos e as equipes de atendimento de emergências, próprios ou contratados da propriedade rural.

**14.4** Os gestores da propriedade rural, em conjunto com os integrantes de liderança dos grupos de apoio e das equipes de emergências, devem ser treinados em gerenciamento de emergências com o sistema de comando de incidentes e exercícios práticos simulados de mesa, em cenários baseados nas hipóteses acidentais estabelecidas no plano.

## 15 Investigação das causas e origens

Após o controle do incêndio, deve ser iniciado o processo de investigação e elaboração de um relatório sobre o ocorrido e as ações de controle. Devem ser investigadas e/ou analisadas as possíveis causas e a origem do incêndio, bem como os procedimentos de controle adotados, utilizando, além da coleta de dados de imagens e entrevistas, os registros de ocorrências para poder emitir o relatório, com o objetivo de propor medidas preventivas e corretivas para evitar a sua repetição.

### 15.1 Generalidades

A investigação da causa de um incêndio florestal tem como objetivo principal localizar sua origem para determinar que tipo de ação que o provocou. Deste modo, podem ser identificadas as situações de risco e aplicadas medidas preventivas eficazes, além de instruídos os processos decorrentes de crimes ambientais. É recomendável que em incêndios em áreas públicas de preservação, conservação e proteção natural, A realização desta atividade seja preferencialmente feita por técnicos capacitados dos órgãos públicos de acordo com suas competências e jurisdições, em caso de propriedades particulares, a investigação pode ser realizada por profissionais capacitados, conforme decisão do proprietário ou responsável pelo uso.

### 15.2 Metodologia para investigação

A investigação das causas e origens dos incêndios florestais devem seguir uma metodologia para que seja aplicado o mesmo critério sempre que o procedimento for realizado. Para isso, faz-se necessário implementar um *checklist*, para auxiliar os investigadores a organizarem a atividade de modo geral, bem como fornecer subsídios para que haja um padrão a ser seguido. A ordem das ações desenvolvidas durante a investigação das causas e origens está descrita a seguir e conforme a Figura 33:

- a. isolamento da área;
- b. descrição e análise da área;
- c. geoprocessamento da área;
- d. definição da estratégia de investigação;
- e. entrevistas e coletas de informações de pessoas envolvidas;
- f. identificação da zona de origem (ZO);
- g. fracionamento da ZO;
- h. coleta e estudo de materiais e vestígios encontrados na ZO;
- i. determinação da causa;
- j. planimetria e croqui;
- k. fotografias; e
- l. liberação do local.

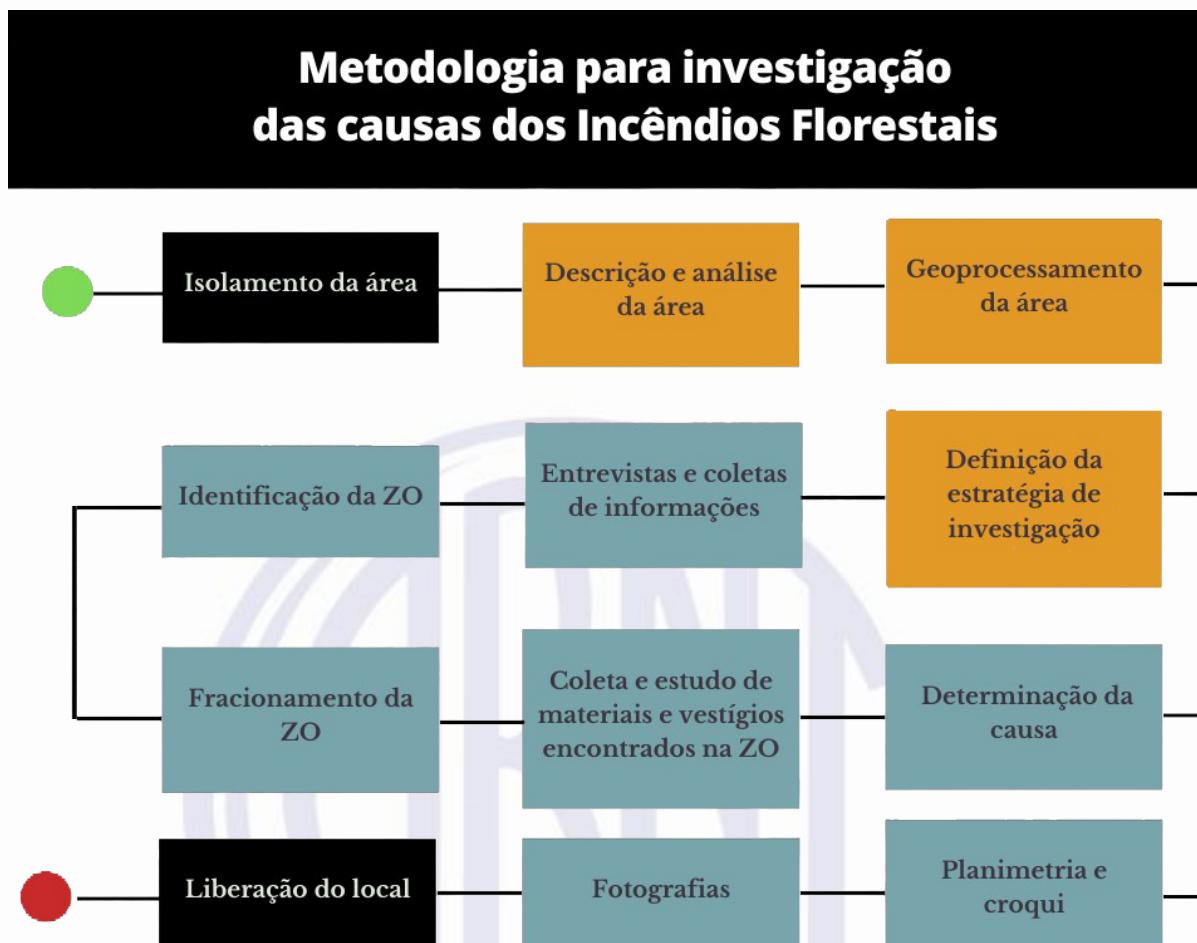


Figura 33 – Sequências das ações durante a investigação

### 15.3 Indicadores de queima

Os indicadores de queima são os sinais deixados pelo fogo, que possibilitam identificar o sentido de sua propagação e, assim, seguir no sentido inverso até chegar a sua origem, podendo ser divididos em indicadores de queima simples e complexos. São exemplos de indicadores de queima simples:

- grau de queima;
- ângulo de carbonização;
- congelamento de galhos;
- combustíveis protegidos;
- queima profunda;
- coloração;
- deposição de fuligens e outros.

São exemplos de indicadores de queima complexos: padrão em “v”, talos de gramíneas, depósito de cinzas, *spalling* e outros.

## 15.4 Classificação das causas

As principais causas de incêndios são pacificadas em quase todas as instituições privadas e os órgãos públicos que possuem competência para investigar as causas e as origens dos incêndios florestais, variando conforme a conveniência e o padrão adotado por cada instituição, sendo as principais causas desses incêndios as seguintes:

- a. naturais (descargas atmosféricas, convecção de luz, combustão espontânea);
- b. queimas agrícolas ou florestais;
- c. rituais religiosos com uso de velas e/ou fogueiras;
- d. fogueiras produzidas por caçadores, pescadores e turistas;
- e. balões e fogos de artifício;
- f. proximidade de trânsito nas estradas (por exemplo, acidentes e pontas de cigarros);
- g. incêndios intencionais.

## 15.5 Relatório técnico da investigação das causas e origens

O relatório técnico da investigação das causas e origens é o resultado do trabalho de investigação das causas e origens de um incêndio florestal, sendo um documento de caráter técnico e especializado que irá fornecer informações que podem ser utilizadas para pesquisas e trabalhos técnicos, científicos e acadêmicos, processos de indenizações por seguradoras ou ainda para instruir processos judiciais nas ações requeridas em decorrência dos incêndios florestais. As informações nos relatórios podem variar entre instituições privadas e/ou órgãos públicos competentes para o trabalho de investigação, sendo recomendado que nos relatórios constem pelo menos as seguintes informações:

- a. autores da investigação;
- b. histórico do incêndio florestal (local, data, hora do acionamento das equipes de combate, recursos e técnicas empregadas, tempo de combate etc.);
- c. proprietário da área do incêndio;
- d. dados meteorológicos do dia (clima);
- e. caracterização da área do incêndio florestal (área queimada, georreferenciamento, relevo, material combustível, tipo da área, se existia algum sistema preventivo etc.);
- f. informações sobre a investigação (passo a passo da metodologia e conclusão);
- g. referências técnicas normativas e quando aplicável, trabalhos técnicos e/ou científicos; e
- h. anexos (mapas, rotogramas, censo demográfico, imagens, exames laboratoriais, custos da operação de combate, danos e salvados etc.)

## Anexo A (informativo)

### Especificação dos recursos da viatura de combate a incêndio florestal

#### A.1 Equipamentos, ferramentas e acessórios

Devem ser disponibilizados equipamentos, ferramentas e acessórios armazenados e/ou fixados em suportes apropriados de forma segura e a possibilitar fácil acesso para remoção, sendo no mínimo os seguintes:

- 1) um rádio móvel instalado na viatura;
- 2) dois rádios portáteis (HT – *Hand Talk*);
- 3) duas lanternas portáteis, com suporte, preferencialmente recarregáveis no sistema elétrico do veículo, luminosidade de no mínimo 50 000 candelas, à prova d'água, com bateria para suportar no mínimo 500 ciclos de recarga;
- 4) dois calços de roda, construídos de forma a atender ou exceder aos requisitos da SAE J 348, para o diâmetro da roda na qual é usado, os quais devem ser acondicionados em local de fácil acesso;
- 5) uma chave regulável, tipo inglesa, de 305 mm (12 Pol), construída em aço cromovanádio, com acabamento cromado;
- 6) conjuntos de EPI para incêndio florestal (capacete, balaclava, óculos de proteção, botas e luvas), sendo um conjunto para cada tripulante da viatura;
- 7) uma corda de segurança de 12 mm x 50 m;
- 8) duas lonas impermeáveis de 4 m x 4 m;
- 9) dois reservatórios isotérmicos de 5 L cada para água potável, fixados ao veículo;
- 10) dois extintores de pó ABC, com capacidade extintora de no mínimo 4A e 40B;
- 11) dois mangotes de aspiração de 75 mm (3 Pol) ou 100 mm (4 Pol) com 3 m cada;
- 12) dois derivantes do tipo Y com uma entrada Storz de 65 mm (21/2 Pol) e duas saídas Storz de 40 mm (11/2 Pol);
- 13) quatro reduções Storz de 40 mm (11/2 Pol) para 25 mm (1 Pol);
- 14) dois lances de mangueiras para combate a incêndio tipo 5, com comprimento de 30 m e diâmetro de 65 mm;
- 15) quatro lances de mangueiras para combate a incêndio tipo 5, com comprimento de 15 m e diâmetro de 40 mm;

- 16) quatro lances de mangueira para combate a incêndio florestal, com comprimento de 30 m cada e diâmetro de 25 mm, construídas com reforço têxtil, acrescidas de um revestimento externo em borracha nitrílica, para pressão de trabalho de 1 370 kPa (206 psi), semelhante à mangueira tipo 5 da ABNT NBR 11861. Cada lance de mangueira deve vir com esguicho regulável já acoplado em uma das extremidades;
- 17) quatro esguichos reguláveis (de jato variável) de 40 mm, em conformidade com a ABNT NBR 14870-1;
- 18) dois proporcionadores de linha, regulável para concentração de 0,5 % a 3 % de LGE e diâmetro de 40 mm;
- 19) dois esguichos formadores de espuma para mangueira de 40 mm;
- 20) cinco reservatórios (bombonas) de 20 L de LGE classe A e/ou aditivo umectante;
- 21) dois jogos de chaves combinadas para cada diâmetro de conectores Storz, sendo 25 mm, 40 mm e 65 mm;
- 22) quatro bombas costais, com capacidade para 20 L de água cada;
- 23) três facões com bainha para fixação em cinto;
- 24) duas foices em formato J;
- 25) quatro abafadores de fogo em mato, confeccionados com tiras de borracha entre 45 mm e 80 mm;
- 26) quatro abafadores de fogo em mato, de formato quadrado;
- 27) dois Pulaski;
- 28) duas enxadas;
- 29) uma pá de bico redondo;
- 30) um gadanho com cinco dentes;
- 31) uma motosserra a corrente, com comprimento de sabre de 300 mm (12 Pol).

## A.2 Equipamentos para atendimento pré-hospitalar

- a. uma prancha moldável para resgate e transporte, tipo *Sked*;
- b. um jogo de colares cervicais para adultos em quatro tamanhos, ou quatro unidades reguláveis, com abertura para verificação de seio carotídeo;
- c. um conjunto de talas moldáveis em filme de alumínio, revestido com plástico resistente, rádio transparente, em oito tamanhos, para todos os membros;
- d. duas unidades de oxigênio portátil com dois cilindros, tamanho D, construídos em liga de alumínio, conforme a ABNT NBR 14561:2000, 5.11.2;

- e. uma caixa com no mínimo 20 máscaras de alta concentração de oxigênio, sem reinalação, com reservatório;
- f. uma bolsa de emergência, contendo no mínimo:
- 1) uma caixa com no mínimo 50 pares de luvas descartáveis para procedimento;
  - 2) uma tesoura de ponta romba;
  - 3) duas pinças tipo Kelly;
  - 4) um estetoscópio;
  - 5) um esfigmomanômetro aneroide, tamanho adulto;
  - 6) um jogo de cânulas orofaríngeas e/ou nasofaríngeas;
  - 7) um ressuscitador manual adulto, com saco reservatório;
  - 8) uma caixa de compressas cirúrgicas estéreis;
  - 9) um pacote de ataduras de 20 cm;
  - 10) um pacote de atadura compressiva de 10 cm;
  - 11) dois rolos de esparadrapo de 15 cm;
  - 12) uma caixa com bandagens triangulares;
  - 13) dois torniquetes;
  - 14) duas almotolias com antisséptico;
  - 15) dois cobertores descartáveis de polímero aluminizado;
  - 16) quatro unidades de 250 mL de soro fisiológico, concentração de 0,9 %.

## Bibliografia

- [1] NFPA 1051, *Standard for Wildland Fire Fighter Professional Qualifications*
- [2] NFPA 1141, *Standard for Fire Protection Infrastructure for Land Development In Wildland, Rural, and Suburban Areas*
- [3] NFPA 1143, *Standard for Wildland Fire Management*
- [4] NFPA 1977, *Standard on Protective Clothing and Equipment for Wildland Fire Fighting*
- [5] NFPA 1984, *Standard on Respirators for Wildland Fire Fighting Operations*
- [6] IFSTA, *International Fire Service Training Association: Fundamentals of Wildland Firefighter*
- [7] Myers RL. 2006. Convivendo com o Fogo - Manutenção dos Ecossistemas & Subsistência com o Manejo Integrado do Fogo. Tallahassee, USA: The Nature Conservancy, Global Fire Initiative.
- [8] Soares, Ronaldo Viana. Batista, Antonio Carlos. Incêndios florestais: controle e efeitos e uso do fogo. Curitiba: 2007. 264p ISBN – 978-85-904353-2-7
- [9] GOIÁS, Corpo de Bombeiros. Manual Operacional de Bombeiros: Prevenção e Combate a Incêndios Florestais - Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás - Goiânia, 2017. 260 p.
- [10] PARANÁ, Corpo de Bombeiros. Manual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. Corpo de Bombeiros Militar da Polícia Militar do Paraná. 4<sup>a</sup> ed. Curitiba - Paraná, 2014. 376 p.
- [11] SCHUNIG, Fernando Raimundo. Slides de Disciplina de FEA's do CPCIF Oficiais 2018. Corpo de Bombeiros Militar da Polícia Militar do Paraná – CPCIF 2018.