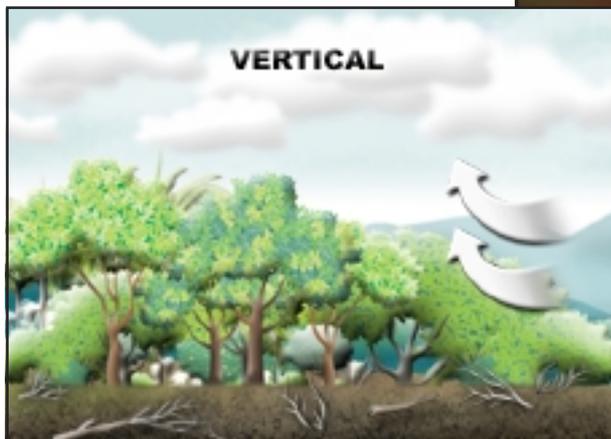


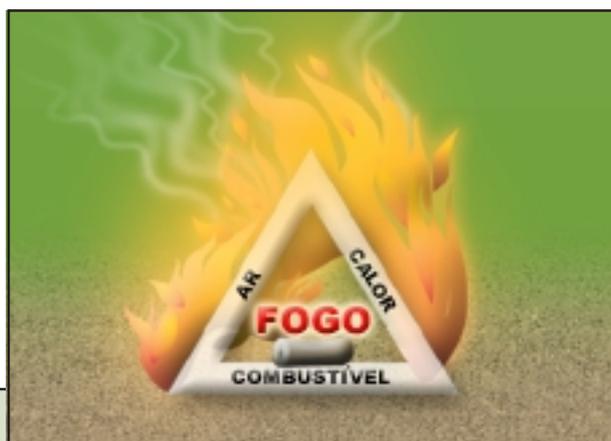
UOV - Universidade On-line de Viçosa
Cursos pela Internet
www.uov.com.br

Formação e Treinamento de Brigada de Incêndio Florestal



*Formação e Treinamento de Brigada de
Incêndio Florestal*

Módulo 1



1.0. Introdução

Apesar de existirem diversos agentes de destruição da vegetação como as intempéries climáticas e o ataque de pragas e doenças, o principal causador dessa destruição tem sido a ação do homem no meio ambiente. Dentre essas ações, o fogo é, provavelmente, a principal causa de destruição da vegetação e, dependendo da sua intensidade, a vegetação pode ser destruída totalmente ou ficar prejudicada em seu crescimento e em outras características silvipastoris.

Os efeitos provocados pelos incêndios florestais destacam-se por serem devastadores e por provocarem diversos danos aos componentes do ecossistema.

A vegetação existente como florestas, campos e pastagens são um dos principais componentes de proteção do solo e de regulação do ciclo hidrológico. O componente vegetal atua nesse processo como proteção contra o escoamento superficial da água, no controle erosivo, nos deslizamentos de terra e no avanço de dunas.

Estes fatos, aliados à importância da vegetação como fixadora de CO₂, ao refúgio e alimentação da fauna silvestre e à beleza cênica, ressaltam a importância de sua preservação.

Com o objetivo de diminuir a ação do fogo por meio de seu controle e da difusão de técnicas e de métodos de prevenção e combate a incêndios florestais e da popularização dos conhecimentos sobre seu controle, diminuindo as ocorrências e reduzindo seus efeitos maléficos, foi elaborado este curso "FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE BRIGADA DE INCÊNDIO FLORESTAL".

2.0. Conceitos Básicos

É importante iniciarmos o estudo do fogo através de alguns conceitos. Como estamos trabalhando com pessoas de diversas regiões, e algumas estão estudando o fogo e seu controle pela primeira vez, vários termos utilizados podem não ser de conhecimento de todos, e o que seria pior, alguns termos utilizados neste curso podem ter outros significados em regiões diferentes.

Por isso, a primeira discussão a ser feita é quanto ao termo utilizado já no objetivo do curso, que é o controle aos incêndios florestais. O que significa ou o que você entende por incêndios florestais?

Diferente do que muitos pensam, o incêndio florestal não é somente o fogo que atinge a uma floresta. O incêndio florestal é a ação do fogo sobre um material combustível, seja ele encontrado em uma pastagem, em uma floresta plantada ou em uma floresta natural ou nativa. Em resumo, é a ação do fogo sobre qualquer tipo de vegetação, esteja ela viva ou morta.



O incêndio florestal é a ação do fogo sobre um material combustível, seja ele encontrado em uma pastagem, em uma floresta plantada ou em uma floresta natural ou nativa.

2.1. Incêndio Florestal e Queima Controlada

Qual a diferença entre incêndio florestal e queima controlada?

Queima controlada é o uso do fogo de forma planejada para se atingir a um determinado objetivo como, por exemplo, a limpeza de uma pastagem. A queima controlada é, obrigatoriamente, acompanhada de um planejamento prévio. Neste planejamento, devem ser considerados os aspectos legais, as técnicas de

queima, as condições climáticas, a previsão do comportamento do fogo, os equipamentos e as ferramentas apropriadas e até os vizinhos à área a ser queimada. Como pode ser visto, a queima controlada, apesar de não ser difícil, não pode ser realizada de qualquer forma e sem conhecimento.

Já o incêndio florestal, como já comentamos, é a ocorrência do fogo em qualquer forma vegetativa. O incêndio florestal pode ser causado de diversas formas, desde as naturais, até aquelas causadas pela ação do homem. Essas ações podem ser de caráter criminoso, acidental ou inesperado.

Vamos discutir outros termos utilizados no curso como:

- fogo;
- material combustível;
- queimada; e
- queima natural controlada.

2.2. Fogo

O fogo é uma reação química rápida que libera calor para o meio. Esta reação química transforma o material vegetal (ou material orgânico) em, principalmente, CO_2 , que é um gás, com produção de calor, luz e, geralmente, chamas.

Para que possa existir o fogo e ocorrer esta transformação, é necessária uma fonte de calor que, normalmente, é o próprio fogo e o oxigênio.

Ao esquentar o combustível, este se transforma, produzindo gases inflamáveis. São estes gases que ao entrarem em contato com o calor e o oxigênio, produzem as chamas.

Veremos mais adiante que uma das formas de controlar o fogo é abafando-o, retirando o oxigênio e, desta forma, a reação pára de acontecer e o fogo se apaga.

2.3. Material Combustível

O material combustível, ou simplesmente combustível, é todo o tipo de vegetação, viva ou morta, que se encontra no ambiente e está sujeita à ação do fogo, ou seja, é o elemento que serve de propagação do fogo.

2.4. Queimada

É o termo utilizado pela população em geral, inclusive na imprensa e em outros meios de comunicação, para a queima controlada. No entanto, o termo queimada não garante o planejamento prévio e nem assegura as exigências da queima controlada, como descrita anteriormente no curso.

2.5. Queima Natural Controlada

A queima natural controlada incorpora novos conceitos sobre a relação do fogo com o ambiente natural.

Na prática, a queima natural controlada consiste em manejar o fogo de ocorrência natural nas áreas previamente estabelecidas. Nestas



Ao esquentar o combustível libera gases que são inflamáveis, que pegam ao fogo em contato com o calor



O combustível pode ser qualquer material que está sujeito a ação do fogo. Na natureza, normalmente, são folhas galhos e troncos



Para se realizar uma queima controlada é necessário realizar um planejamento prévio e solicitar autorização aos órgãos competentes.

áreas, o fogo não é controlado ou extinto, mas é manejado para que queime a área de forma controlada e com o menor impacto possível. Diversas são as situações em que pode ser importante não controlar o fogo, e sim manejá-lo para queimar uma área natural de forma a manter o seu equilíbrio.

3.0. Triângulo do Fogo

O fogo, como foi visto, é um fenômeno que ocorre quando se aplica calor a uma substância combustível em presença do ar. O fogo, assim denominado, é chamado de combustão.

Se estudarmos a combustão da madeira, e que pode ser generalizada para todo um incêndio florestal, são necessários três fatores, que são:

- calor;
- ar; e
- combustível.

Esses três elementos caracterizam o triângulo do fogo.

Em qualquer incêndio florestal, precisa haver o combustível para que haja a queima, o oxigênio para manter as chamas e o calor para iniciar e continuar o processo de queima.

O estudo do triângulo do fogo é importante porque, quando retiramos qualquer um dos três elementos do triângulo (calor, ar ou combustível), inviabilizamos o processo de combustão e, conseqüentemente, apagamos o fogo.

Vamos entender melhor como ocorre a combustão.

3.1. Fases da Combustão

A combustão é difícil de ser compreendida porque é uma reação complexa e que envolve uma série de variáveis que dependem uma das outras e que ocorrem em um processo de retroalimentação, ou seja, o produto do sistema que é o calor e o fogo é também a causa da nova combustão, dando continuidade à queima.

A reação de combustão pode ser dividida em três fases diferentes:

PRIMEIRA FASE - A primeira fase do fogo ou da combustão, também chamada de pré-aquecimento, é o início do processo. O material combustível começa a se aquecer, mas a temperatura ainda é baixa, por volta de 100°C. Nesta temperatura, o material perde umidade, principalmente por evaporação, e seca. Nesta fase, ainda não existem chamas. O calor elimina o vapor d'água e continua aquecendo o combustível. Quando a temperatura chega próxima aos 200°C, entramos na segunda fase da combustão.

SEGUNDA FASE - Quando a temperatura chega aos 200°C, componentes do material vegetal, como a celulose, começam a se desintegrar. Nesta temperatura também começam a desprender os gases voláteis. São estes gases voláteis que entram em combus-



Na queima natural controlada devem ser seguidas normas para que a queima seja realizada com segurança



Para que exista o fogo são necessários três elementos: calor, ar e o combustível. Por isso este processo é chamado de triângulo do fogo.



Na primeira fase da combustão não existe fogo, o combustível começa a esquentar e, normalmente, libera água.

tão e não a celulose diretamente. Por isso, o fogo não ocorre diretamente no combustível e sim próximo à sua superfície.

A temperatura continua a subir e quando chega entre 300 e 400°C, se tiver oxigênio, ocorre a ignição com a presença de chamas. Esta é a fase que mais chama a atenção durante um incêndio.



Na segunda fase da combustão pode ser observado o fogo. Repare nesta foto que o fogo não ocorre diretamente no combustível e sim próximo a ele.

TERCEIRA FASE - Após a combustão em chamas, se inicia a terceira fase, que é a combustão em brasas, onde o carvão é consumido, restando apenas cinzas.

O calor gerado é intenso, mas praticamente não existem chamas, nem fumaça. Geralmente, quanto maior a quantidade de carbono, maior a quantidade de calor liberada. Esta fase é facilmente visível em churrasqueiras onde existem somente brasas, mas o calor é intenso.

Em um incêndio florestal, as três fases ocorrem simultaneamente, mas podem ser perfeitamente observadas. A primeira fase é onde as folhas se enrolam e a madeira perde água à medida que são aquecidas pelo calor das chamas que se aproximam. Em seguida, começam as chamas e, após a sua passagem, permanece a terceira fase, onde ocorre o consumo do carvão.

Observação das três fases:

Vamos fazer uma experiência simples para a observação das três fases. Pegue uma caixa de fósforos. Risque o fósforo, mantenha-o na horizontal e observe o caminho da chama. Antes da madeira entrar em combustão, soltam-se gases na forma de fumaça, liberando umidade.



Na terceira fase não ocorre o fogo, somente a combustão em brasa.

Em seguida ocorre a fase de chamas, onde se pode ver o fogo. Posteriormente o fogo se extingue, permanecendo a brasa e depois somente as cinzas, que é o resultado final da combustão.

As diferenças entre a combustão em chamas e a combustão em brasas são importantes para se entender os efeitos do fogo na natureza. A combustão em chamas é a principal responsável pela morte da parte aérea das plantas, enquanto que a combustão em brasas é responsável pela queima do húmus e das sementes sobre o solo (JOHNSON, 1992).

3.2. Mecanismos de Transferência de Calor

O calor é fundamental para que se inicie o processo de combustão e, conseqüentemente, os incêndios.

Para que ocorra o incêndio e esse se alastre, é necessário que haja a transferência de calor para o material combustível, como os restos vegetais que estão sobre o solo.

A transferência de calor ocorre de três formas:

- condução;
- convecção; e
- radiação.

3.2.1. Condução

A condução é a transferência de calor por contato através das moléculas de um corpo. Um bom exemplo de condução é quando colocamos a ponta de uma barra de ferro no fogo. Em pouco tempo toda a barra estará quente, pois o ferro é um bom condutor de calor. É por isso que utilizamos panela de ferro e de alumínio para cozer os alimentos.



Para que se inicie uma queimada ou um incêndio florestal é necessária uma fonte de calor

No entanto, os materiais vegetais são mal condutores de calor e a condução, portanto, tem pouca importância em incêndios florestais.

Um exemplo simples da condução pode ser feito riscando-se um fósforo e mantendo-o aceso na vertical. Observe que a chama avança lentamente sobre o combustível (palito).

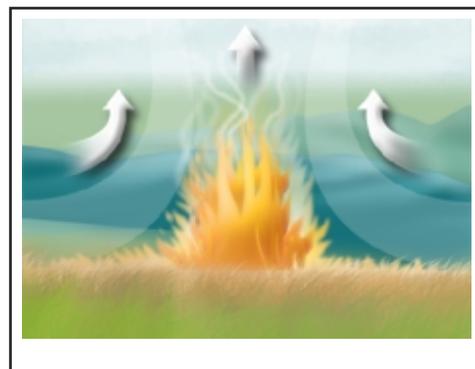
3.2.2. Convecção

A convecção é a transferência de calor através do movimento ascendente de massas de ar aquecidas. Este processo ocorre porque o ar aquecido torna-se mais leve e tende a subir.

A convecção é muito importante na dinâmica de incêndios florestais porque, além de renovar o oxigênio na área de combustão, aumentando ainda mais a temperatura, carrega partículas incandescentes que podem dar início a um novo foco de incêndio.

Esse processo é o responsável pelo barulho que se ouve em grandes incêndios que se movimentam rapidamente.

Para observar a convecção, acenda uma vela em um ambiente sem ventos. Observe que a fumaça sobe na vertical e com veloci-



dade. Agora coloque uma folha de papel acima da chama, sem tocá-la. Com o calor da convecção, a folha de papel entrará em combustão.

3.2.3. Radiação

A radiação é a transferência de calor que ocorre em linha reta e em todas as direções à velocidade da luz. Este é o único processo que não depende de um meio para o transporte da energia, e é o tipo de transferência responsável pelo aquecimento da terra pelo sol.

4.0. Comportamento dos Incêndios Florestais

O comportamento do fogo é um processo bastante complexo e muito variável de acordo com as condições locais no momento do incêndio. Estas condições podem ser alteradas rapidamente, mudando também as características do incêndio e a forma de combate.

Para que ocorra um incêndio florestal, é preciso a combustão que, como foi explicado, necessita de uma fonte de calor, do oxigênio e do material combustível.

No entanto, as características e as dimensões do incêndio florestal ou da queima controlada dependem de fatores climáticos e de fatores topográficos. Esses fatores contribuirão positiva ou negativamente na intensidade da queima e na velocidade da sua propagação.

Esses fatores interferem também no grau de dificuldade do combate ao incêndio e nas condições de acesso ao local.

Acrescentando esses fatores ao triângulo do fogo, que reúne as condições básicas para a combustão, podemos compreender melhor o comportamento do fogo após a combustão no incêndio florestal. Ao incluir a topografia e o clima que influenciam no comportamento do fogo formamos o losango do fogo, que é mais completo e complexo que o triângulo do fogo.

4.1. Tipos de Combustíveis

Os combustíveis para os incêndios florestais são todos os tipos de vegetação, viva ou morta, que se encontram no ambiente e que estão sujeita à ação do fogo.

Como o combustível é o material que pega fogo, ou entra em combustão, é muito importante conhecê-lo para poder prevenir ou controlar os incêndios.

O tamanho do combustível, considerando a sua espessura ou o seu diâmetro, é uma das características mais importantes.

Quanto mais finos forem os elementos individuais do material combustível, mais rápida é a troca de umidade com o ar atmosférico e, assim, a dispersão do fogo acontece com maior ou menor velocidade se o material perder ou absorver maior quantidade de água.

Podemos separá-lo em três classes de acordo com sua facilidade em pegar fogo ou sua inflamabilidade:

Combustível de combustão rápida - É o combustível constituído de material leve e corresponde a todo o



A topografia acidentada é um dos fatores que mais influenciam o comportamento do fogo.



O combustível é o material que pega fogo. Conhecer suas características, como o seu diâmetro e sua espessura, é importante para um efetivo controle do fogo

material fino como folhas, pequenos galhos, pasto seco, acículas mortas e arbustos.

Como são materiais finos, perdem a umidade e absorvem calor com facilidade. Por isso, são combustíveis de acendimento rápido e combustão acelerada, queimando-se por completo. Em incêndios florestais, este tipo de combustível apresenta alta velocidade de propagação.

Combustível de combustão lenta - É o combustível constituído de materiais espessos como tocos, troncos e árvores. São de difícil acendimento porque perdem umidade mais lentamente, gastando longo tempo na fase de pré-aquecimento. Sua combustão é demorada e nem sempre é completa.

Combustível verde - Corresponde a todo o material vivo e, por isso, apresenta maior teor de água. Para que esse material pegue fogo é necessário que exista muito combustível para sustentar o fogo por um período de tempo longo, até que o material verde perca toda a umidade. Este processo ocorre, principalmente, nos combustíveis de menor dimensão. Quando isso ocorre, mesmo o material vivo pega fogo.

4.2. Outras Características

Pela importância da compreensão de como o combustível é afetado durante um incêndio, tanto para a prevenção quanto para o controle do fogo. Vamos discutir outras características como forma de melhor compreender o comportamento dos incêndios florestais como a sua continuidade, sua compactação, a quantidade e, por fim, o seu teor de umidade.



Por perderem umidade e absorvem calor mais rapidamente, os combustíveis constituídos de materiais finos como folhas e pequenos galhos apresentam combustão mais acelerada e de maior velocidade de propagação



Os combustíveis de combustão lenta como os troncos e tocos perdem umidade e absorvem calor muito lentamente e por isso são de difícil combustão, ocorrendo somente em incêndios de maior intensidade



O material vegetal vivo apresenta alto teor de água, e por isso é necessário que permaneça em condição de alta temperatura por longo período para que possa perder esta água e entrar em combustão.

4.2.1. Continuidade

A continuidade corresponde à distribuição do combustível em uma área. Quando a distribuição é de forma contínua e homogênea, permite o avanço do fogo com maior facilidade e rapidez.

A continuidade deve ser considerada tanto no plano horizontal, quanto no vertical.

No plano horizontal, consideramos como o combustível está disposto sobre o solo. Quando o combustível está disposto ao longo do solo de forma homogênea, o fogo se dispersará mais rápido. Quando o material está disperso ou separado por barreiras como cursos d'água, terra exposta ou aceiros, o fogo será irregular e se dispersará com maior dificuldade, diminuindo a velocidade de dispersão e podendo até se extinguir.

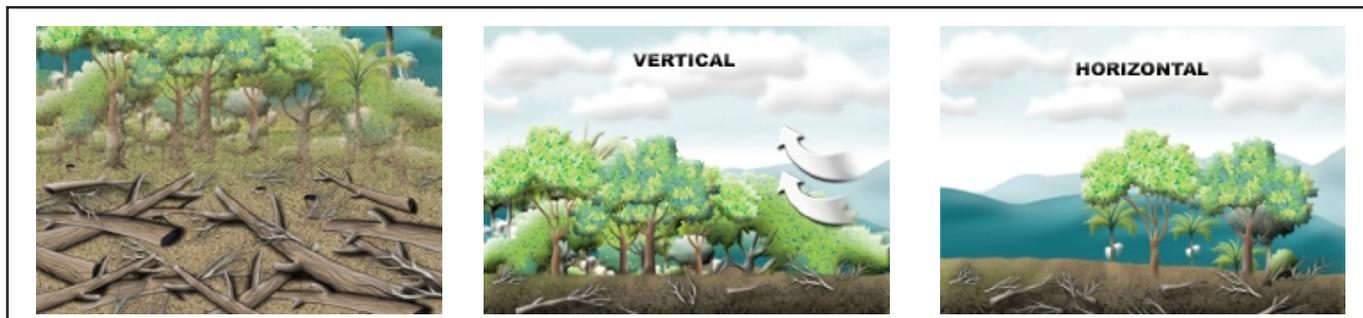


Outras características dos combustíveis afetam o fogo além do seu diâmetro e sua espessura como a disposição ao longo do terreno, a quantidade e o teor de umidade.

No plano vertical, quando o material vegetal está muito compactado e com alta densidade, o fogo se propagará rapidamente permitindo que as chamas subam da superfície do solo até a copa das árvores. Por outro lado, quando o combustível está muito espaçado ou distanciado verticalmente, o calor não é suficiente para acender o material para cima.

4.2.2. Compactação

A compactação está relacionada com a densidade de material combustível ou com os espaços vazios existentes entre as partículas individuais.



Quando temos pouco espaço vazio entre as partículas, ou maior compactação, permanece menos ar circulante entre elas, dificultando a secagem. Por outro lado, quando permanece muitos espaços vazios, o ar circula com mais facilidade, renovando o oxigênio, facilitando a secagem e a combustão.



Quando o combustível está compacto não ocorre entrada de ar e a perda de umidade é lenta. Quando permanecem muitos espaços vazios o ar circula com mais facilidade, secando o combustível e renovando o oxigênio, facilitando a combustão.

4.2.3. Quantidade

A quantidade é o peso de matéria seca existente por unidade de área. A quantificação de material é importante nos trabalhos e na caracterização dos incêndios florestais, bem como na associação dessas características aos efeitos do fogo. Em condições naturais, o material combustível existente nem sempre é totalmente eliminado durante o incêndio. O material realmente consumido é denominado de material com-

combustível disponível. Essa quantificação antes da queima é muito difícil, pois diversas variáveis influenciam na combustão, como a compactação, a umidade, o tamanho das partículas e a quantidade de material vivo ou morto, entre outros fatores.

4.2.4. Umidade

A presença ou não de água no interior das partículas do material combustível é o fator decisivo no processo da combustão. Se o material combustível está muito úmido, ele somente entrará em combustão após a evaporação da água. Esta só irá evaporar se houver fonte de calor suficiente e de maneira persistente. Com isso, parte do calor que deveria estar contribuindo para o pré-aquecimento e para desencadear a combustão, acaba sendo desviada para a evaporação da umidade.

A umidade nos vegetais vivos varia de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta. Um vegetal vivo, no início de seu ciclo de crescimento, como, por exemplo, uma brotação nova, chega a ter 300% de umidade, enquanto uma folha começando a amarelar possui em torno de 50%.

No material morto, a umidade pode atingir teores de umidade bem mais baixos, chegando próximo de zero nas partículas mais finas e a mais de 200%, após longos períodos de chuva.

4.3. Como as Condições Climáticas Interferem no Incêndio Florestal?

Diversas variáveis da condição climática interferem nos incêndios florestais. Entretanto, a temperatura, a umidade relativa do ar, o vento e a precipitação são as que mais afetam os incêndios florestais. A combinação entre elas é que vai determinar os efeitos do clima sobre o fogo. Um exemplo é o período de chuvas, com altos índices pluviométricos, que reduz quase que por completo os riscos de fogo. No entanto, nas estações secas, com um longo período sem chuvas, os riscos de incêndio aumentam muito.

O clima é um dos fatores mais importantes para a ocorrência dos incêndios florestais, tanto no aspecto preventivo, quanto na fase de combate ao fogo. No aspecto preventivo, o clima impõe mudanças gradativas nas características do material combustível.

Já na fase de combate, a força dos ventos influencia diretamente na velocidade de propagação e na direção do fogo.

Vamos estudar cada um dos elementos do clima: a temperatura, a umidade relativa do ar, os ventos e a precipitação separadamente, mas não devemos esquecer que eles atuam em conjunto.

Destes, os ventos e a umidade relativa do ar são considerados os dois mais importantes parâmetros meteorológicos que afetam a propagação dos incêndios florestais.



A quantidade de combustível existente antes de um fogo é de difícil quantificação.



Quanto maior o teor de umidade do combustível maior a dificuldade dela entrar em combustão porque ele somente entrará em combustão após a evaporação da água.



Em épocas de pouca chuva e sol quente em que a umidade relativa é baixa a probabilidade de propagação de incêndios florestais é alta.

4.3.1. Temperatura do Ar

A temperatura do ar influencia tanto direta, quanto indiretamente na iniciação e na propagação do fogo. Indiretamente, a temperatura age sobre outros fatores que atuam na propagação do fogo, como os ventos e a estabilidade atmosférica, além de manter os combustíveis com umidade menor.

Como vimos, para que ocorra a combustão que inicia o fogo, o combustível tem que alcançar temperatura elevada, e a temperatura ambiente influencia diretamente na temperatura do combustível.

No entanto, a temperatura do combustível é difícil de ser determinada durante os incêndios florestais. Por isso, fazemos algumas inferências entre os combustíveis e a temperatura do ar, que são:

- Os combustíveis finos se aquecem mais rapidamente pela incidência direta do sol e pela temperatura do ar.
- No hemisfério sul, como no Brasil, em áreas montanhosas, a face voltada para o norte e oeste apresentam temperaturas mais altas por receberem maior insolação do que a face sul e leste.
- Os combustíveis que se encontram sobre a superfície, geralmente, apresentam temperaturas maiores do que os aéreos.

4.3.2. Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa influencia a ação do fogo de diversas formas.

Primeiro porque ela é a responsável, junto com a temperatura, pelo teor de umidade do material combustível, desde que não haja chuvas. Isto ocorre no material que se encontra sobre a superfície do solo. O material seco absorve água quando a atmosfera está úmida e, ao contrário, quando a atmosfera está seca o material perde água.

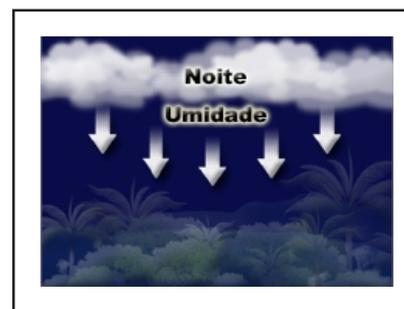
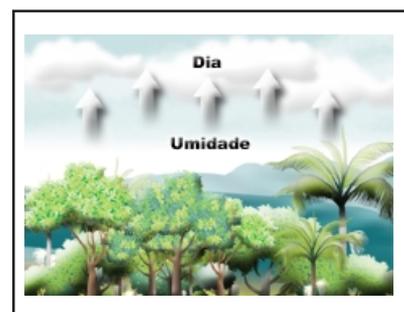
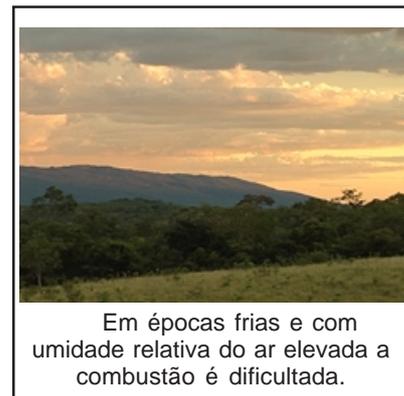
Na vegetação verde, este processo não ocorre desta forma, pois as plantas estão constantemente absorvendo água do solo. Somente durante períodos extremamente secos, a baixa umidade pode afetar a umidade das plantas verdes.

Quando se considera os elementos ambientais isoladamente, a baixa umidade é um dos mais importantes fatores na propagação dos incêndios florestais nas épocas secas, como ocorre no sul do Brasil e nas áreas de cerrado.

A umidade relativa influencia fortemente no grau de dificuldade de combate aos incêndios e, quando está abaixo dos 30%, torna-se muito difícil o seu controle.

Durante o dia, o ar está mais seco e tanto os combustíveis, quanto a vegetação perdem umidade para o ar, que sobe. Durante a noite, este processo é inverso, tanto que, pela manhã, o combustível e a vegetação estão cobertos de orvalho.

O período crítico para se realizar o combate ao incêndio vai das 10h da



manhã até às 18h da tarde. O incêndio pode ser combatido em qualquer horário, entretanto o melhor horário para apagar o incêndio vai das 18 às 6 horas.

4.3.3. Ventos

O vento é o parâmetro meteorológico mais variável e menos previsível durante um incêndio florestal. Quanto mais rápido for o vento, maior será a propagação do fogo, porque o vento renova o oxigênio na área de combustão e aumenta a área de contato do combustível com a alta temperatura da combustão.

O próprio incêndio pode afetar a direção e a velocidade do vento. O ar sobre as chamas torna-se aquecido e levanta-se formando uma área de baixa pressão que pode alterar a direção dos vento.

Os ventos aumentam a velocidade de propagação do fogo, porque:

- renovam o oxigênio na área de combustão;
- conduzem o ar quente para as áreas adjacentes;
- desidratam os combustíveis; e
- disseminam partículas incandescentes que funcionam como novo ponto de ignição.

Para sabermos a velocidade dos ventos, é utilizado um aparelho chamado anemômetro. Existem alguns anemômetros que também medem a direção dos ventos, que é uma importante informação durante o combate ao incêndio. No entanto, normalmente, não se dispõe desse aparelho no campo e, para estimar a velocidade do vento, pode-se usar a escala de Beaufort que fornece, empiricamente, uma estimativa dessa velocidade.

Velocidade (km/h)	Escala	Termo Usado	Efeitos do Vento
≤ 2	0	Calmo	A fumaça sobe verticalmente; as folhas das árvores não se movem
2 a 5	1	Muito Fraco	A direção do vento é mostrada pela inclinação da fumaça; os pequenos galhos se movem lentamente; as gramíneas altas se inclina suavemente
6 a 12	2	Fraco	Árvores isoladas de até 5m de altura se inclinam suavemente, sente-se o vento contra o rosto; papéis soltos se movem; pequenos galhos se movem apreciavelmente; pequenas bandeiras se agitam
13 a 20	3	Suave	Árvores isoladas de até 5m de altura se inclinam apreciavelmente, ramos maiores são sacudidos; as copas das árvores em bosques densos se movem; pequenas bandeiras são estendidas
21 a 29	4	Moderado	Árvores isoladas de 5m de altura se inclinam violentamente; árvores em bosques densos se inclinam apreciavelmente; poeira se levanta nas estradas
30 a 39	5	Moderadamente Forte	Pequenos ramos se desprendem das árvores: nota-se resistência ao andar contra o vento
40 a 60	6	Forte	As árvores são danificadas pela quebra de ponteiros e galhos; sente-se dificuldades em andar contra o vento; pode haver danos às construções

4.3.4. Precipitação

A precipitação atua tanto na combustão quanto na propagação dos incêndios florestais. As estações secas, com longos períodos de estiagem afetam o potencial de propagação dos incêndios de diversas formas, mas, principalmente, por secar o material combustível sobre o solo e por diminuir o teor de umidade da vegetação verde, aumentando a quantidade de material de alta combustão pela queda das folhas.

A precipitação é talvez o fator climático mais importante, tanto que, no período chuvoso, o risco de incêndio diminui para praticamente zero.



4.4. Topografia

Observe o esquema abaixo. Responda mentalmente como a topografia pode afetar os incêndios florestais?

A topografia afeta os incêndios florestais indiretamente ao exercer grande influência sobre o clima e, em menor escala, sobre a vegetação e, conseqüentemente, sobre o material combustível. As principais variáveis topográficas que interagem, tanto com o clima, quanto com a vegetação, são a altitude, a exposição e a inclinação.



4.4.1. Altitude

Locais de baixa altitude apresentam o ar menos rarefeito e com as temperaturas mais altas e, por isso, a estação de risco de incêndio é mais longa, ocorrendo mais incêndios nestes locais do que em regiões de alta altitude.

Segundo FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA (2001), o topo das montanhas e o fundo dos vales apresentam diferentes condições de queima durante um mesmo período de 24 horas. Devido às correntes de vento e às condições de temperatura e umidade predominante nos dois locais, os fundos de vale apresentam maior potencial de propagação durante o dia, com situação inversa durante a noite.



4.4.2. Exposição

A exposição se refere à direção do terreno em relação aos pontos cardeais Norte, Sul, Leste e Oeste. Grande parte do Brasil está ao sul do Equador e, nestas condições, as encostas voltadas para o norte recebem os raios solares mais perpendicularmente, transmitindo mais calor e, conseqüentemente, aquecendo mais esta face do que as outras.



4.4.3. Inclinação

A inclinação exerce forte influência no comportamento do fogo, favorecendo sua dispersão e atuando de várias formas. Em área inclinada, quando o fogo se inicia na parte inferior do aclive, ocorre maior proximidade das chamas com o material combustível, e além disso, o ar quente, por ser mais leve, tende a subir, formando ventos no sentido do aclive. Assim, o fogo seca mais rapidamente o combustível e aquece essa área pela exposição de uma superfície maior às ondas de calor.

A corrente de ar originada pelo fogo encaminha-se para a parte inferior, renovando o suprimento de oxigênio na zona de combustão.

Em conseqüência da maior quantidade de calor e secando mais rapidamente, o material combustível da parte superior vai entrar em combustão mais rapidamente e com maior intensidade. Com esse aumento na velocidade de propagação, mais calor é gerado, acelerando ainda mais o processo, que tende a aumentar gradativamente de intensidade.

4.5. Local de Ocorrência

Quanto ao local de ocorrência, os incêndios florestais podem ser divididos em três situações:

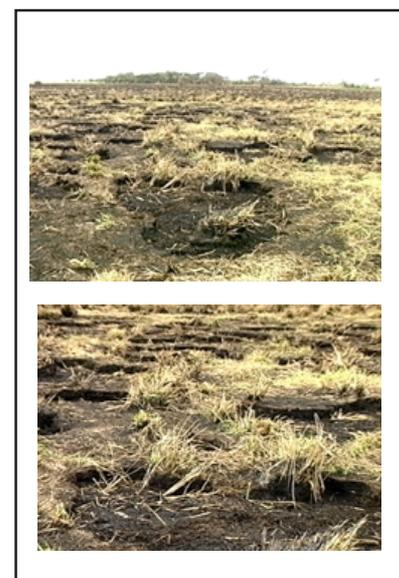
- incêndios subterrâneos;
- incêndios superficiais; e
- incêndios de copa.

4.5.1. Incêndios Subterrâneos

O incêndio florestal subterrâneo está associado a regiões onde ocorre material orgânico abaixo da superfície do solo. Esta forma de incêndio não é um problema, a não ser em regiões de várzeas, de mangues e de turfa, que são depósitos naturais de matéria orgânica e, em muitos casos, sofreram processo de drenagem.

Por causa da deficiência de oxigênio, a combustão na subsuperfície do solo é difícil e, por isso, normalmente, os incêndios subterrâneos são precedidos por incêndios superficiais. Também por causa da deficiência de oxigênio o fogo se propaga lentamente, sem chamas e com pouca fumaça. No entanto, a intensidade do calor e o poder de destruição destes incêndios são bastante altos.

O combate a esses incêndios é muito perigoso, pois o brigadista não identifica os locais de incêndio facilmente, podendo cair em cavernas incandescentes, ferindo-se gravemente.



4.5.2. Incêndios Superficiais

Este é o tipo de incêndio mais comum. Nele, o material combustível corresponde a todo o material orgânico existente acima da superfície do solo até cerca de dois metros de altura. Como este material é fino, de pequena espessura, e normalmente está seco, é o principal responsável pela manutenção do processo de combustão e pela propagação do fogo.

No período em que esses materiais estão bastante secos, eles se tornam muito inflamáveis, causando incêndios com propagação rápida com chamas e com muito calor.

No entanto, normalmente, são mais fáceis de serem combatidos.



O fogo superficial é o tipo de incêndio mais comum e, normalmente, mais fáceis de serem combatidos.

4.5.3. Incêndios de Copa

Os incêndios de copa são aqueles que ocorrem em combustíveis acima de dois metros a partir da superfície do solo, incluindo a copa das árvores.

Normalmente, estes incêndios se originam de incêndios superficiais, salvo poucos casos como os originados por raios.

Este tipo de incêndio se propaga rapidamente, liberando grande quantidade de calor, tornando seu combate muito difícil e perigoso.



O fogo de copa é de alta intensidade e de difícil controle.

4.6. Formas do Incêndio

Todos esses fatores discutidos anteriormente influenciam as características e a forma do incêndio.

Em terrenos planos e sem ventos a forma dos incêndios tendem a ser circular. Quando se inicia um vento, a frente do fogo tende a ficar com maior intensidade e com maior velocidade na direção do vento e a forma do incêndio passa a ser elíptica.

Em áreas de terrenos acidentados, com ventos irregulares e com combustíveis dispostos de forma heterogênea o fogo assume uma forma irregular. Normalmente é esta a situação encontrada na maioria dos incêndios florestais.

4.7. Partes do Incêndio

Por questões de segurança, é fundamental o brigadista conhecer as partes de um incêndio. A parte que avança na direção do vento, rapidamente e com maior intensidade, é chama de frente ou cabeça, mas também conhecida por linha de fogo. É neste local que o fogo é mais alto.

A cauda ou base está situada em direção oposta. Ela avança lentamente.

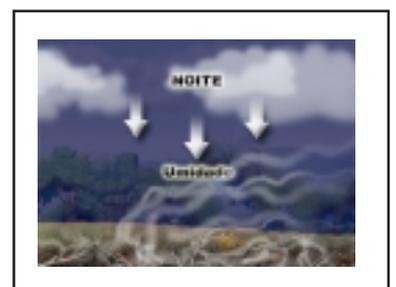
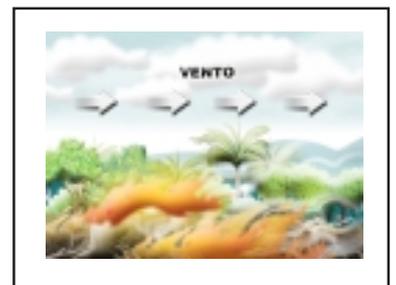
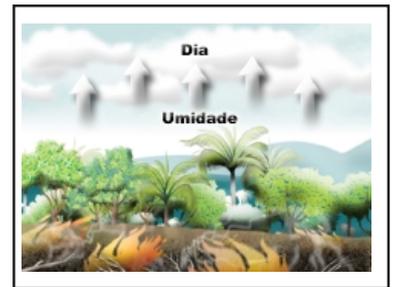
Os flancos ou os lados são as laterais do fogo e são identificados como direitos ou esquerdos em relação à frente do fogo.

Observe que com mudanças nas condições climáticas como a direção dos ventos, a frente pode mudar de direção. Esta situação é de alto risco porque o fogo pode cercar os brigadistas.

5.0. Ciclo do Fogo

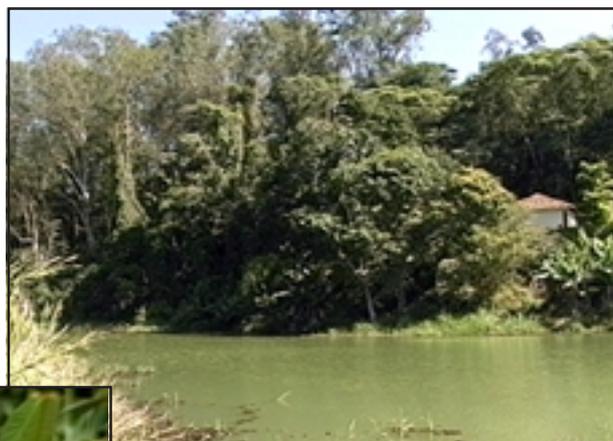
Durante o período de 24 horas, o fogo pode se comportar diferentemente dependendo da hora do dia. Assim:

1. Durante o dia, o sol aquece o combustível e baixa o seu teor de umidade. Desta forma, o material combustível começa a apresentar condições para o processo de queima.
2. No meio da manhã as chamas começam a pegar força em mancha de combustível de partículas menores que já estão secas. Os restos vegetais maiores começam a secar e os arbustos podem começar a pegar fogo.
3. Por volta das 14 horas, por causa da convecção do ar, o vento aumenta sua velocidade. O fogo aumenta sua velocidade e intensidade de propagação, ficando bastante intenso. Este processo é influenciado ainda pela baixa umidade relativa do ar, que tende a ressecar ainda mais os combustíveis, facilitando a combustão.
4. Depois do entardecer, o ar se esfria. Durante a noite, o combustível absorve umidade do ar, que diminui a intensidade do fogo. Ao amanhecer, a maioria do incêndio está com menor intensidade.



*Formação e Treinamento de Brigada de
Incêndio Florestal*

Módulo 2



1.0. Planos de Proteção

A proteção dos recursos naturais exige um planejamento criterioso de maneira a antecipar a ocorrência de incêndios florestais, principalmente próximos às unidades de conservação.

Todo planejamento de proteção contra incêndios florestais tem como objetivo primário a redução do número de ocorrências. Mas, como não é possível acabar, por completo, com as causas de incêndios, o sistema deve estar sempre preparado e organizado para o primeiro ataque no menor tempo possível, antes que o fogo se alastre.



No processo de combate, o planejamento é fundamental para que o fogo seja controlado, além do menor tempo possível, com segurança, o menor custo e menor área queimada, minimizando os efeitos sobre os componentes do ecossistema atingido.

Os sistemas de proteção, em geral, têm o mesmo objetivo, diferenciando-se apenas nos recursos e nos procedimentos utilizados nos planos de proteção.

O plano de proteção pode ser geral, considerando todas as etapas de prevenção e de ações de combate, ou específico, ou seja, direcionado exclusivamente para cada uma de suas etapas como a prevenção, a detecção, a supressão, o manejo do combustível, a queima controlada ou para o combate do fogo.

Os planos devem ser feitos de acordo com a situação local e dos recursos disponíveis, mas, em qualquer situação, o plano, para ser eficaz, deve considerar os seguintes elementos básicos:

- causa;
- época de ocorrência;
- local de ocorrência;
- classe do material combustível; e
- zonas prioritárias.



2.0. Prevenção de Incêndios

A prevenção de incêndios florestais é fundamental para que possamos minimizar os efeitos do fogo, reduzindo os impactos ambientais, econômicos e sociais envolvidos em um incêndio. O objetivo da prevenção resume-se na implementação de ações para reduzir as causas dos incêndios e os riscos de propagação do fogo.

Como as principais causas de incêndios, normalmente, estão relacionadas com a atividade do homem, estas são em sua maior parte evitáveis, e um programa de prevenção de incêndios tem que, necessariamente, incorporar trabalhos de conscientização e de educação da população.

Para se reduzir os riscos de propagação dos incêndios florestais, devem ser adotadas medidas prévias com o objetivo de diminuir a possibilidade ou a velocidade de propagação, podendo ser utilizado para isso a construção de aceiros, o manejo do material combustível e a silvicultura preventiva.



2.1. Conhecimento das Causas dos Incêndios

O conhecimento das causas dos incêndios é importante para a implementação de programas eficazes de prevenção. As principais causas relacionadas são:

- naturais (raios);
- incendiários;
- queimas agrícolas ou florestais;
- caçadores, pescadores e turistas;
- estradas; e
- diversos.

2.2. Caracterização da Área

O primeiro passo em qualquer atividade de prevenção é realizar um levantamento da área que se deseja proteger. O levantamento deve partir de dados existentes como plantas topográficas, mapas, dados climatológicos, ocorrência de incêndios florestais em anos anteriores, uso do solo na região, existência de estradas, caminhos e outras vias de acesso, incluindo aceiros e a existência de cursos d'água. Este levantamento deve ser constantemente atualizado.



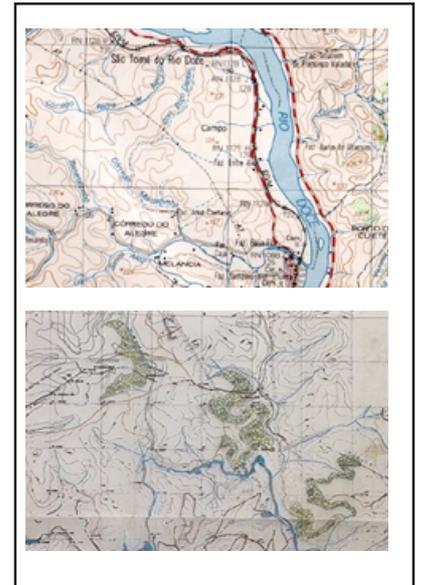
2.2.1. Mapa Plani-Altimétrico

Em regiões planas, o mapa planimétrico, com todas as representações necessárias, satisfaz as necessidades do combate a incêndios. Porém, em regiões acidentadas, o mapa plani-altimétrico é fundamental para que os brigadistas saibam onde se encontram as encostas, os vales, os cumes, as regiões mais acidentadas entre outras.

No mapa planimétrico (em regiões planas) ou no plani-altimétrico (em regiões acidentadas) é necessária a representação de diversos elementos existentes na região. Esta representação é variável de acordo com as características locais.

Além dos componentes essenciais listados abaixo, é importante a representação de referências para os brigadistas como casas, barragens e construções antigas:

- caminhos e vias de acesso;
- instalações industriais e residências;
- tipo de cobertura vegetal;
- topografia;
- cursos d'água, barragens e reservatórios;
- aceiros;
- uso do solo dos confrontantes; e
- locais de incêndios anteriores.



As informações contidas nos mapas plani-altimétricos deverão ser complementadas com dados florestais e climáticos da região, períodos críticos de incêndios, existência de recursos humanos, materiais disponíveis para ações de prevenção e combate e informações de hábitos da população confrontante.

2.3. Prevenção das Fontes de Fogo

O incêndio ocorre devido a uma série de fatores que podem ser evitados ou impedidos de acontecer. Num plano de prevenção de incêndios, esses fatores devem ser identificados para que se possa realizar um diagnóstico e, em função dele, realizar a ação pertinente em cada caso.

Por exemplo:

O incêndio causado por fogueira é resultado do turista, da própria fogueira e do descuido.

Incêndio de fogueiras = turista + fogueira + descuido

Se qualquer um dos três elementos do incêndio for eliminado, não haverá fogo.

Deste modo, existem quatro maneiras de se prevenir um incêndio desse tipo:

- 1) banir os turistas de áreas sujeitas à ocorrência de incêndios (fechamento completo da área), ou induzi-los a não fazer fogueiras em determinadas áreas;
- 2) limitar o uso de fogueiras em determinadas áreas que não oferecem risco;
- 3) educar ou motivar os turistas a ser cuidadoso; e
- 4) tomar precauções necessárias, a fim de evitar o incêndio.

Com a adoção de medidas proibitivas como banir o turista ou proibir a visita obtém-se resultados imediatos para uma determinada área. No entanto, este tipo de medida deve ter caráter temporário, pois não conscientiza a população e não pode ser estendida para grandes áreas.

A educação da população é uma medida a longo prazo, mas efetiva, não somente para o controle de incêndios, mas também para a conservação ambiental de forma geral. Todo o programa de combate a incêndios tem que considerar e envolver a educação da população.

2.3.1. Educação e Comunicação da População

Como o ser humano é o maior causador de incêndios florestais e, normalmente, a população em geral é pouco informada sobre a necessidade de controle de incêndios, a educação deve ser a primeira iniciativa na prevenção de incêndios florestais.



A conscientização da população para a importância das florestas e dos prejuízos que os incêndios florestais podem causar pode ser obtida através de contatos individuais ou em grupo, da elaboração e divulgação de material de apoio, da realização de reuniões, seminários, palestras, e, ou, entrevistas, e deve ser encarada como a primeira iniciativa na prevenção de incêndios.

O conhecimento prévio das características da população confrontante permitirá a definição da melhor estratégia de abordagem. Contudo, o contato pessoal com os confrontantes, em particular com aqueles situados em áreas de risco, é uma medida reconhecidamente eficaz. Deverá ser realizada pelo menos uma visita antes do período crítico, procurando motivar os confrontantes para o problema, estabelecer laços de parceria, difundir normas legais existentes e distribuir material de apoio.

A participação de representantes de órgãos federais, estaduais ou municipais nesta abordagem deve ser viabilizada. O contato pessoal, apesar de ser um método caro, apresenta bons resultados, pois permite um diálogo direto, o que é muito importante para a população rural, geralmente carente de informações. Dependendo da região, o contato em grupo poderá ser realizado, criando sinergia e aumentando a participação nas atividades de prevenção.



Os trabalhos com os jovens e atividades em escolas são muito importantes na busca de uma nova conscientização da população frente à conservação e aos incêndios florestais. Com a população em geral podem ser feitas reuniões em cooperativas, sindicatos, após as missas, os torneios leiteiros e nas festas folclóricas regionais.



2.3.2. Vigilância

A prática tem mostrado que a vigilância é uma ferramenta importante e necessária.

A finalidade básica da vigilância é detectar o foco de incêndio no estágio inicial e acionar, imediatamente, o serviço de combate para debelar o fogo. Outro objetivo importante da vigilância é a fiscalização da área, a fim de impedir a ação de pessoas estranhas.

Existem dois tipos de vigilância:

- a fixa; e
- a móvel.

- Vigilância Fixa

A vigilância fixa normalmente é feita com a utilização de um observatório, que pode ser uma torre de incêndio. Quando se trabalha com áreas muito grandes ou demasiadamente acidentadas, é necessário um conjunto de torres que funcionam por meio de triangulação entre elas, de forma que de uma torre seja possível ter visada para as outras torres.

A torre deve oferecer comodidade e segurança para o operário, ter pára-raios, sistema de rádio-comunicação e boa visibilidade.

Os principais critérios para a instalação das torres são o local de maior altitude dentro da área, número de torres a instalar, zonas de ocorrência e principalmente o acesso até o local.

Nem sempre é necessária a instalação de torres. Em regiões acidentadas, podem ser feitos abrigos em pontos estratégicos, aproveitando os acidentes geográficos.

Para que a detecção possa ser eficaz, deverão ser requeridas determinadas características pessoais ao observador, tais como: boa acuidade visual, experiência, método, atenção e concentração; assim como lhe deverão também ser proporcionadas boas condições de observação e um completo equipamento de observação e de comunicação.

- Vigilância Móvel

Normalmente, a vigilância móvel tem um custo de instalação mais baixo, mas de manutenção alta. A vigilância móvel consiste do patrulhamento terrestre feito a pé, a cavalo, de moto ou com qualquer outro tipo de veículo. Esta vigilância é eficaz, uma vez que tende a ser feita em locais distantes, não cobertos pelo sistema de torres. A presença do patrulheiro na área intimida e dificulta a ação de estranhos.

A vigilância móvel também pode ser feita com aviões ou satélite. São meios mais onerosos, mas que podem ser eficientes quando se tratar do patrulhamento de grandes áreas.



Os sistemas de vigilância devem ser dotados de Centros de Prevenção de Incêndios Florestais que são estruturas operacionais que funcionam 24 horas por dia durante a época de maior ocorrência de incêndios.

As funções que lhes são atribuídas são as seguintes:

- centralizar as informações de vigia relacionadas à existência de incêndio, sua localização correta e a informação de ocorrência aos meios de combate, como corpos de bombeiros e brigadas de incêndio;
- acompanhar a evolução dos incêndios, informando os responsáveis pelo combate das infra-estruturas existentes (rede viária, rede de defesa contra incêndios, locais de apoio, pontos de água); e das suas características
- recolher elementos para o relatório posterior do incêndio.

2.3.3. Regulamentação do Uso da Floresta

A regulamentação do uso de florestas, seja ela particular, ou uma unidade de conservação, é importante na prevenção dos incêndios causados pelas pessoas que as utilizam.



É fundamental a vigilância para se detectar o foco de incêndio no início.

Esta regulamentação não está associada somente à legislação em vigor, mas também à educação da população.

Para ser colocada em prática, é necessária, inicialmente, uma campanha de esclarecimento no sentido de explicar as razões das restrições ao uso das florestas. Associados a estas restrições, deve ser feito, em conjunto com as populações, um levantamento de sua necessidade de uso das florestas e um estudo das alternativas de uso associadas às restrições impostas.

A forma mais drástica de regulamentação é fechar a floresta, ou setores mais susceptíveis ao incêndio, durante os períodos críticos.

2.3.4. Aplicação da Legislação

Existem pessoas que, mesmo após campanhas de conscientização, são descuidadas ou agem de acordo com seus interesses pessoais, não obedecendo à legislação. Para estas, a aplicação rigorosa da lei é a medida mais eficiente na prevenção de incêndios.

A aplicação da legislação, normalmente, não é uma tarefa simples. Para ser aplicada, deve-se determinar a causa do incêndio, identificar a pessoa responsável pelo fogo e provar legalmente o seu envolvimento no incêndio.

2.4. Prevenção da Propagação do Fogo

Mesmo com eficientes programas de prevenção de incêndios, estes ocorrerão. Por isso, é necessário estabelecer programas de controle e propagação dos incêndios, principalmente por meio do controle da quantidade, arranjo, continuidade e inflamabilidade, ou potencial de queima do material combustível.

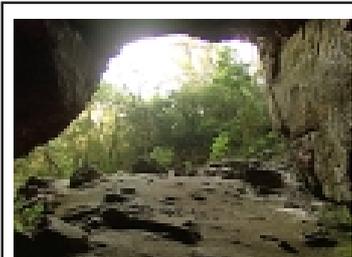
É importante salientar que, dependendo da intensidade do fogo, o aceiro isoladamente não consegue deter o incêndio. No entanto, ele é fundamental para o rápido acesso ao local do fogo, além de contribuir para o emprego de técnicas do contra-fogo, que serão discutidas mais à frente.

Para se atingir este objetivo, podem ser utilizadas as seguintes técnicas preventivas:

- construção e manutenção de aceiros;
- redução ou manejo do material combustível;
- cortinas de segurança; e
- construção de açudes.

2.4.1. Construção e Manutenção de Aceiros

Aceiros são faixas de terra, de largura variável, sem cobertura vegetal viva ou morta, destinadas a quebrar a continuidade do material combustível e deter a propagação do fogo. É uma técnica embasada na eliminação de um dos componentes do triângulo do fogo, o material combustível.



A regulamentação do uso de florestas é importante na prevenção dos incêndios causados pelas pessoas que as utilizam.

Os aceiros podem ser construídos nas seguintes condições:

- ao longo das divisas;
- ao longo das estradas de acesso à área protegida;
- ao longo de áreas cultivadas;
- ao longo de áreas industriais;
- dentro de áreas florestadas, para facilitar o acesso em caso de incêndios e permitir a ação de combate; e
- em caso de incêndios florestais, para fazer contra-fogo.

- Largura do aceiro

A largura dos aceiros depende das condições locais, mas, normalmente, devem ser considerados o tipo de vegetação e a topografia. De forma geral, quanto mais inclinado for o terreno e maior a densidade da vegetação, mais largo deve ser o aceiro. Observe, no quadro abaixo, as larguras que geralmente são utilizadas em aceiros:

Tipo de Vegetação	Terreno Plano	Terreno 70% Pendente
Leve	4 a 12m	12 a 20m
Densa	12 a 20m	20 a 35m

Entretanto, não devem ser considerados apenas os fatores de prevenção de incêndios. Outros fatores, como o custo de construção e manutenção e a vulnerabilidade do solo à erosão, também devem ser considerados no planejamento do local e da largura dos aceiros.

A sua construção deve obedecer à topografia do terreno, seguindo o contorno das encostas e, sempre que possível, aproveitar elementos naturais como cursos d'água, áreas rochosas e escarpas ou alterações promovidas pelo homem como estradas, represas e plantios com espécies de menor inflamabilidade, também chamado de aceiro verde.

- Construção do aceiro

Os aceiros devem ser feitos com os recursos disponíveis e podem ser construídos com trabalho manual, através de motosserras, de foices, de enxadas e pás, ou com o uso de máquinas, como o trator ou a motoniveladora. Quando se tem os equipamentos disponíveis, a seqüência básica para a construção de um aceiro deve seguir a utilização de equipamentos mais pesados para os mais leves.

Trator >> motosserra >> machado >> foice >> pá/enxada >> rastelo

O terreno deve ser trabalhado até que a superfície se mantenha livre de material combustível. No entanto, a situação local e a disponibilidade de equipamentos é que determinarão, na prática, os procedimentos a serem utilizados.



O material vegetal cortado da área do aceiro deve ser retirado da área do aceiro e da sua borda, sendo incorporado à mata da área subjacente.

Têm sido testados retardantes que, quando pulverizados sobre a vegetação, impedem que esta entre em combustão. Este método apresenta as vantagens de não expor o solo à erosão, não cortar a vegetação e gastar pouca mão-de-obra. No entanto, não são resistentes à água e, se ocorrer uma chuva, ainda no período chuvoso, o retardante pode ser "lavado" da vegetação e o seu efeito diminuído.



- Limpeza

A limpeza periódica dos aceiros é de extrema importância como medida de prevenção. De modo geral, basta realizar a operação de limpeza no início da época crítica para que os aceiros atravessem todo o período de perigo de incêndio em bom estado de conservação. Durante o inverno, as plantas estão em estado de dormência, com pequeno ou nenhum crescimento vegetativo.

A limpeza pode ser realizada mecanicamente com o auxílio de tratores, motoniveladoras e roçadeiras ou manualmente, com foices e enxadas.

Muitas empresas têm utilizado o herbicida na manutenção dos aceiros, com resultados satisfatórios. No entanto, sua utilização deve ser evitada em unidades de conservação, próximo a nascentes e a cursos d'água, como forma de evitar a contaminação da água e da fauna.



Ao se planejar um aceiro de prevenção deve-se considerar vários critérios como por exemplo o seu custo de construção.

2.4.2. Redução do Material Combustível

Um dos métodos mais utilizados para se evitar as queimadas ou para que elas sejam de baixa intensidade é a redução da quantidade de material combustível existente, principalmente sobre o solo.



Esta técnica pode manter o material combustível em pequena quantidade apenas nos locais de maior perigo de propagação do fogo.

Os seguintes métodos podem ser usados para este fim:

Mecânico: com o uso de máquinas como tratores, arados e grades para a incorporação da matéria orgânica;

Químico: com o uso de herbicidas, para impedir o crescimento da vegetação. Em unidades de conservação, este método deve ser evitado para não contaminar a água e a fauna;

Fogo controlado: com o uso do fogo para a eliminação ou redução do material combustível; e

Pastoreio: com o uso de animais, especialmente caprinos, para manter a vegetação com porte baixo.

2.4.3. Cortina de Segurança

Chamam-se cortina de segurança as técnicas que alteram a inflamabilidade do material combustível por meio de plantio de espécies menos inflamáveis do que as que se deseja proteger. Este é uma técnica que causa pouco ou nenhum impacto sobre o ambiente, mas de difícil implantação e muitas vezes pouco eficiente.

As florestas frondosas e hidrófilas sofrem pouco com os incêndios florestais quando comparadas com florestas de pinus, pastagens e outras coberturas mais susceptíveis ao incêndio.

É comum diversas espécies que ocorrem nessas florestas serem pouco resistentes ao incêndio por não resistirem ao calor. Suas folhas são tenras e seu córtex pouco resistente.

Então, por que não ocorre, ou ocorre com pouca frequência, fogo nestas florestas?

A compreensão para este fato não reside em estudar somente as árvores, que são mais resistentes ao fogo ou que se inflamam com maior dificuldade, mas também o ambiente deve ser considerado.

Normalmente, estas áreas são formadas por florestas hidrófilas e se estas espécies ocorrem é porque o lugar é mais úmido, ou suficientemente úmido para o desenvolvimento dessas plantas. O crescimento dessas plantas no local mais úmido também contribui para a manutenção da umidade tanto no solo quanto nas plantas e no material combustível.

Com o uso de algumas plantas podemos diminuir a velocidade e a intensidade do incêndio, porém elas não conseguem se desenvolver em qualquer local.

O problema é que, normalmente, as espécies arbóreas são introduzidas em áreas originalmente degradadas, secas, pedregosas ou com algum impedimento ecológico. Se forem implantadas nestes locais, estas espécies não se desenvolverão satisfatoriamente e não terão as características necessárias para que a cortina de segurança seja efetiva.

2.4.4. Construção de Barragens

A construção de pequenas barragens ao longo dos cursos de água serve como barreira para a propagação do fogo. Além do mais, trazem outros benefícios muito importantes para o combate aos incêndios por serem utilizadas como locais para captação de água, refúgio e aumento da umidade relativa.

2.5. Estimativa do Grau de "Perigo de Fogo"

Será que é possível saber antecipadamente a possibilidade de ocorrer fogo na região?

Se você acha que sim, antes de prosseguir, tente listar quais condições você acha que favorecem ou facilitam a ocorrência do fogo em sua região.

Para determinar a estimativa do grau de perigo de fogo ou os índices de perigos de fogo tentamos transformar os parâmetros que facilitam a ocorrência de fogo em números. Assim, quanto maior o número encontrado, maior o grau de perigo de fogo.

Normalmente, são utilizados dados meteorológicos para a previsão, porque eles refletem, com certa precisão, a vulnerabilidade da vegetação ao fogo.

Quando podemos obter boas previsões de incêndio, é possível tomar decisões com antecedência, no sentido de colocar em estado de alerta da brigada de incêndio.



O uso de herbicidas deve ser evitado, principalmente próximo a áreas de prevenção.



A tendência do grau de perigo à ocorrência do fogo é calculada diariamente e de forma acumulativa. Como é cumulativa, se a situação permanece favorável ao fogo, os riscos vão sendo crescentes porque a gravidade determinada ontem é somada hoje, se as condições persistirem.

Em resumo, o comportamento climático é convertido em números que são relacionados com uma escala de cinco níveis de grau de perigo, de forma crescente. Se a condição climática é drástica por um período maior, o grau de perigo atinge o último nível e permanece aí até que a situação se reverta.

2.5.1. Fórmula de Monte Alegre (FMA)

Existem diversas formas de se determinar o índice de previsão de incêndios. Elas consideram as condições locais que mais influenciam. Vamos utilizar a Fórmula de Monte Alegre (FMA), por ser um índice adaptado às condições brasileiras.

O valor do índice é calculado com base na umidade relativa do ar e na precipitação das últimas 24 horas. Para tomada das variáveis, são necessários um psicrômetro, para medir a umidade relativa do ar, e um pluviômetro, para a determinação da precipitação. Na equação abaixo, é mostrado como é realizado o cálculo da Fórmula de Monte Alegre.



$$FMA_{hoje} = FMA_{ontem} * f + \frac{100}{(UR_{hoje})}$$

FMA_{hoje} = índice a ser calculado para hoje;

FMA_{ontem} = índice calculado no dia anterior;

F = fator de correção do valor acumulado, determinado de acordo com a precipitação ocorrida nas últimas 24 horas;

UR_{hoje} = umidade relativa do dia atual.

As variáveis meteorológicas (a umidade relativa do ar e a precipitação são medidas sempre às 13 horas).

O valor "f" é determinado de acordo com a precipitação do dia, conforme o quadro abaixo.

Modificação no Cálculo (Valor de f) Conforme a Precipitação Ocorrida no Dia

Precipitação (mm)	Valor em f
Até 2,4	1
2,5 a 4,9	0,7
5,0 a 9,9	0,4
10,0 a 12,9	0,2
> 12,9	Faça FMAhoje e recomece quando a chuva parar



Determinação do Grau de Perigo na Fórmula

Após calculado o Valor do Índice (FMA), entra-se no Quadro abaixo com este valor e verifica-se o Grau de Perigo.

Grau de Perigo de Ocorrência de Fogo do Dia de Acordo com o Valor Calculado de FMA

Valor FMA	Grau de Perigo
1,0	Nulo
1,1 a 3,0	Baixo
3,1 a 8,0	Médio
8,1 a 20,0	Alto
>20,0	Muito alto

Para a divulgação do índice para a população, recomenda-se o emprego de painéis, instalados em locais de maior movimentação de pessoas.



2.5.3. Cálculo Diário dos Valores de FMA

Dia 1:

$$FMA_{hoje} = FMA_{ontem} * f \frac{100}{UR_{hoje}}$$

$FMA_{ontem} = 0$

porque é o primeiro cálculo da série (não existem cálculos anteriores). Uma vez adotado um índice para uma região esse valor será sempre aquele do dia anterior.

$f = 1$

porque não houve precipitação no período compreendido entre a tomada de dados meteorológicos do dia anterior e a do dia atual (veja quadro de modificação).

$$FMA_1 = 0 * 1 \frac{100}{52} \longrightarrow FMA_1 = 1,9$$

Dia 2:

$$FMA_2 = FMA_1 * f \frac{100}{UR_2}$$

$FMA_1 = 1,9$

$f = 1$

idem primeiro dia

$$FMA_2 = 1,9 * 1 \frac{100}{62} \longrightarrow FMA_2 = 3,5$$

Dia 3:

$$FMA_3 = FMA_2 * f \frac{100}{UR_3}$$

$FMA_3 = 0$

porque choveu 20 mm (quantidade > 12,9 mm – veja quadro de modificação). Ou seja, chovendo quantidade acima de 12,9 mm, assume-se que não há risco de ocorrência de incêndio, e o valor de FMA é, portanto, zero.

$$FMA_3 = 0$$

Dia 4:

$$FMA_4 = FMA_3 * f \frac{100}{UR_4}$$

$FMA_3 = 0$

$$FMA_4 = 0 * 1 \frac{100}{50} \longrightarrow FMA_4 = 2,0$$

Dia 5:

$$FMA_5 = FMA_4 * f \frac{100}{UR_5}$$

$FMA_4 = 2,0$

$f = 1$

idem primeiro dia

$$FMA_5 = 2,0 * 1 \frac{100}{45} \longrightarrow FMA_5 = 4,2$$

Dia 6:

$$FMA_6 = FMA_5 * f \frac{100}{UR_6}$$

$$FMA_5 = 4,2$$

$$f = 0,7$$

porque choveu 2,8 mm (quantidade entre 2,5 e 4,9 mm – veja quadro de modificação).

$$FMA_6 = 4,2 * 0,7 \frac{100}{45} \longrightarrow FMA_6 = 5,2$$

Dia 7:

$$FMA_7 = FMA_6 * f \frac{100}{UR_7}$$

$$FMA_6 = 5,2$$

$$f = 1$$

idem primeiro dia

$$FMA_7 = 5,2 * 1 \frac{100}{55} \longrightarrow FMA_7 = 7,0$$

Dia 8:

$$FMA_8 = FMA_7 * f \frac{100}{UR_8}$$

$$FMA_7 = 7,0$$

$$f = 0,4$$

porque choveu 9,2 mm (quantidade entre 5,5 e 9,9 mm – veja quadro de modificação).

$$FMA_8 = 7,0 * 0,4 \frac{100}{76} \longrightarrow FMA_8 = 4,1$$

*Formação e Treinamento de Brigada de
Incêndio Florestal*

Módulo 3



1.0. Introdução

Como foi discutido no primeiro módulo deste curso, o incêndio é representado classicamente pelo triângulo do fogo, ou seja pelo calor, pelo ar (ou o oxigênio) e pelo combustível. Quando temos estes três elementos em quantidades suficientes ocorre o fogo. O combate ou a extinção do fogo consiste basicamente em eliminar um desses elementos para que se interrompa a reação e o fogo seja apagado.

No entanto, para que seja feito o trabalho de combate, não podemos considerar somente as condições de reação e, conseqüentemente, o fogo. É necessário considerar também o que chamamos do losango do fogo, onde tem-se, além das condições de fogo (oxigênio, combustível e calor), as condições de clima e a topografia.

Todas as técnicas de controle na verdade partem da compreensão desses fatores para que o fogo seja controlado. Em conjunto com esses fatores, podemos acrescentar outra preocupação inerente às técnicas de combate, que é a segurança dos brigadistas.

Veja, a seguir, as técnicas empregadas para o controle do fogo. Iniciaremos com dois pontos fundamentais e que são os mais importantes no combate ao incêndio:

- segurança e treinamento de pessoal; e
- ferramentas e equipamentos.

2.0. Treinamento de Pessoal

O treinamento de pessoal é fundamental para capacitar os combatentes nos trabalhos de controle a incêndios. Além do treinamento, esta fase é fundamental para que haja interação entre os elementos do grupo. Sem um efetivo trabalho de equipe não existe um eficiente e seguro combate ao incêndio.

O treinamento deve ser feito periodicamente, visando harmonizar os trabalhos dentro e entre as equipes, a utilizar as técnicas de combate adequadas e a utilizar as ferramentas e os equipamentos corretamente.

Durante os treinamentos é fundamental os brigadistas se conhecerem e cada um saber o seu papel no combate ao incêndio.

A capacidade de um brigadista de realizar um bom trabalho é conseqüência de um conjunto de qualidades, como sua capacitação física, sua inteligência, seu entusiasmo, sua habilidade, sua experiência, a aclimação e a nutrição. Os trabalhos físicos realizados durante os treinamentos irão melhorar as características derivadas da capacidade física como aumento da resistência ao calor, da capacidade de trabalho (condicionamento físico) e da agilidade física.

Mas, no treinamento devem ser feitos trabalhos que preparem o combatente a conhecer melhor o fogo e estar mais preparado psicologicamente para esta função, além de estar mais inteirado com o grupo.

Por isso, é importante, além dos exercícios físicos, realizar jogos que aliem o exercício físico à interação como o futebol, a prova do barco e as corridas de 2,5 km.



Durante o combate ao incêndio a segurança dos brigadistas sempre está em primeiro lugar.



Antes do período crítico de incêndio os brigadistas devem fazer treinamentos.

Na Reserva de Peti da Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG, o treinamento é iniciado três meses antes da estação de fogo. Estes treinamentos são realizados duas vezes por semana, sendo que em um dia é feito um treinamento de reconhecimento das trilhas, aliado ao condicionamento físico, onde os brigadistas percorrem cerca de dez quilômetros de trilhas com equipamentos como bombas costais cheias, ferramentas e todos os equipamentos de proteção individual. No outro dia são realizadas atividades de condicionamento físico e recreação, como o futebol.



3.0. Equipamentos e Ferramentas

Existem diversos tipos e formas de equipamentos e de ferramentas a serem utilizadas no combate a incêndios. Eles podem ser muito simples, como um machado, ou sofisticadas como aviões teleguiados. Todos têm seu uso e são importantes no programa de combate ao incêndio e devem ser utilizados em conjunto.

Sempre em um combate ao incêndio, a proteção do brigadista deve vir em primeiro lugar. Discutiremos a seguir os Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Em seguida, os equipamentos e ferramentas mais utilizadas em brigadas de incêndio e, por fim, os mais sofisticados e que somente algumas equipes podem contar com seu apoio.



3.1. Equipamentos de Proteção Individual

Para garantir sua proteção e evitar acidentes o brigadista deve estar protegido contra as altas temperaturas e os gases, utilizando vestimenta e máscara apropriadas. As vestimentas e as máscaras devem sempre estar prontas e em bom estado, para que, ao chamado de incêndio, o brigadista possa se vestir no menor tempo possível. Elas devem proteger o brigadista, mas também apresentar conforto e comodidade, principalmente para os movimentos.

Para as vestimentas é necessário:

- roupa;
- capacete;
- botas;
- óculos protetores;
- luvas;
- toalha;
- máscara purificadora;
- cantil;
- manta aluminizada;
- cinturão;
- lanterna;



3.1.1. Roupas

Deve ser feita, preferencialmente, de material antifogo, mas infelizmente, por causa de seu alto custo, normalmente não é utilizada no Brasil. Na falta de roupas com material antifogo deve-se utilizar roupas de algodão, nunca de material sintético; com manga larga, de costuras resistentes, que permitam uma boa movimentação no trabalho; de cor bem visível à distância e, preferencialmente, com tiras reflectantes noturnas, diagonalmente nas costas e na frente.

As peças íntimas também devem ser de algodão. Não se deve utilizar nenhuma peça do vestuário de material sintético.



Como o custo de roupas antifogo é muito elevado deve-se utilizar vestimentas de algodão.



Capacete utilizado para incêndios florestais.

3.1.2. Capacete

Devem ser certificados para incêndios, possuir ajuste para a cabeça do operador, ser resistente a altas temperaturas e a contato com objetos cortantes e não podem ser condutores de eletricidade.

3.1.3. Botas

São confeccionadas em couro, com cano alto, solado antiderrapante com estrias profundas, palmilha isolante e resistente ao calor. Não devem ser utilizadas partes metálicas como pontas de aço, que podem conduzir calor para o interior da bota.



Botas para controle de incêndio.



Óculos recomendados para o uso durante o combate ao incêndio.

3.1.4. Óculos Protetores

Devem ser resistentes ao calor, não inflamáveis; devem cobrir a parte superior do rosto para reduzir os efeitos de gases irritantes e evitar contato com partículas incandescentes e choques com ramos.



Podem ser utilizadas diversos tipos de luvas. Estas são indicadas para os trabalhos em geral.

3.1.5. Luvas

Devem ser de couro reforçado e com punhos longos. Para trabalhos de precisão, podem ser utilizadas luvas de couro fino, que permitam maior flexibilidade de movimentos.

3.1.6. Toalha

Para reduzir os efeitos da temperatura, pode ser mantida uma toalha fina e molhada em partes desprotegidas como o pescoço. Esta toalha não pode ser utilizada como elemento filtrante enquanto estiver molhada.

3.1.7. Máscara Purificadora

Esta máscara deve ser buço-nasal, com filtro trocável, material suave e flexível e, de preferência, pequena. Normalmente não são utilizadas em brigadas de incêndio no Brasil.

3.1.8. Cantil

O cantil deve ter capacidade para um litro e recoberto com material térmico. Deve ser preenchido com líquido hidratante ou água pura.



O cantil para uso em combate a incêndios florestais deve ser, preferencialmente, de alumínio.

3.1.9. Cinturão

Deve ser de tela reforçada com engates metálicos e liso.



O cinto deve ter engates metálicos para pendurar os acessórios como o cantil e o facão.

3.1.10. Manta Aluminizada

É um equipamento que deveria fazer parte dos acessórios de proteção ao brigadista, mas que, normalmente, não o acompanha. Esta manta serve para a proteção da radiação, no caso do brigadista ficar cercado por chamas ou para cobrir homens feridos durante o transporte até o centro médico. Deve sempre estar no cinturão para qualquer emergência.

3.1.11. Apito

São utilizados em situação de emergência e sinais de alarme.

O apito deve ser utilizado por todos os brigadistas, mesmo durante os treinamentos, ele pode e é fundamental para se localizar feridos em caso de acidentes. De forma a evitar acidentes, nunca utilize o apito dependurado no pescoço, fixe-o no bolso da blusa.



O apito sempre deve acompanhar os brigadistas e a qualquer situação de emergência deve ser utilizado.

3.2. Ferramentas Necessárias para o Combate

A eficiência de um plano de proteção contra incêndios florestais está na habilidade de uso dos recursos disponíveis, incluindo o emprego correto das ferramentas e equipamentos à disposição do combatente.

As ferramentas e os equipamentos devem ser de uso exclusivo para o combate ao fogo e mantidos em ótimo estado de conservação. As ferramentas devem ser utilizadas de acordo com a aplicação para a qual foram desenvolvidas e nunca podem ser deixadas no campo ou em caminhos por onde ocorre o trânsito de brigadistas ou de veículos. Devem sempre ser mantidas em local visível para serem encontradas com facilidade e evitar acidentes.

As ferramentas nunca devem ser jogadas e, ao serem transportadas, deve ser mantida uma distância de, pelo menos, dois metros entre cada brigadista.



Ferramentas Necessárias para o Combate

Após os trabalhos, cada ferramenta deve ser meticulosamente limpa e avaliada. As que estiverem em bom estado devem ser guardadas no almoxarifado construído para este fim. As ferramentas de corte são amoladas e lubrificadas após o uso e depois enviadas para o almoxarifado. Já as que apresentam defeitos, devem ser consertadas ou, se não houver conserto, eliminadas do trabalho em combate a incêndios.

3.2.1. Material Básico

Enxada e enxadão:

São utilizados para raspar, cavar e soltar a terra; capinar; cortar raízes finas; raspar a superfície de troncos e de toras em brasa.

No ataque direto, são empregadas para jogar terra sobre o fogo e, no ataque indireto, para fazer e limpar os aceiros.

Foice:

Existem as foices de fio reto e as de fio curvo, são usadas para cortar ramos, arbustos e o mato alto.



**Rastelos:**

Esta ferramenta, de um lado funciona como uma enxada e, do outro, como um ancinho. Muitos combatentes não gostam desta ferramenta por ela ser mais pesada e considerada pior para o trabalho.

**Machados:**

Os machados são usados para cortar árvores, arbustos, raízes, ramos e troncos sobre o solo; para raspar troncos e toras em brasa e para marcar árvores.

Pá:

De preferência, usar as pás cortantes, que apresentam fio na parte frontal. São utilizadas para raspar o solo, soltar, quebrar e lançar terra para sufocar o fogo, cortar raízes e ramos finos, raspar superfície de troncos e toras em brasa.

**Ancinho:**

É utilizado para o trabalho de limpeza final dos aceiros, retirando restos de galhos, folhas e outros combustíveis soltos sobre o solo.

**Lanterna:**

Evitar o uso de lanternas que não suportem altas temperaturas. Deve-se revisar o seu funcionamento e ver se as pilhas estão em bom estado, antes de sair para o combate.

**Facão:**

São utilizados para abrir trilhas, cortar pequenos galhos e material herbáceo na confecção de aceiros e para cortar qualquer material que prenda o combatente em uma situação de emergência.

Pinga-fogo:

O pinga-fogo é utilizado para atear fogo quando se utiliza o contra-fogo com mais segurança e comodidade.

O pinga-fogo é feito com depósito de, aproximadamente, cinco litros preenchido com 2/3 de óleo diesel e 1/3 de gasolina. Não deve ser utilizada mistura mais rica em gasolina porque torna-se perigoso. Por outro lado, quando se usa proporções muito pobres, é difícil mantê-lo aceso. Também pode ser utilizado querosene puro.



O conjunto é formado por um tubo com sistema anti-retorno que goteja sobre o queimador e permanece aceso durante o uso. A intensidade de gotejamento incandescente é feita através da válvula de ar.

Para acender o pinga-fogo, deve-se embeber o queimador com a mistura de óleo e gasolina ou querosene e depois atear fogo no combustível sobre o solo. Depois deve-se chegar o queimador sobre o fogo que este vai acender.

Quando terminar de usar, deve-se apagar o pinga-fogo soprando fortemente sobre o queimador.

Para guardar o pinga-fogo em ambientes fechados após o uso, deve-se esperar esfriar bem, porque ele continua a soltar gases que são inflamáveis.

Mochilas e bombas costais de 18 a 20 litros:

São depósitos de água, flexíveis ou rígidos com capacidade entre 18 a 20 litros, dotados de sistema de aspersão de água. Estes depósitos de água são transportadas como mochilas.

A água é lançada por meio de uma bomba manual e de um aspersor. São utilizadas tanto no ataque direto quanto no indireto. O alcance máximo, dependendo do bico e de sua regulagem, varia de três a oito metros.

Quando se usa o bico regulado para pulverizar, existe uma maior eficiência no uso da água, porém o alcance é menor. Esta regulagem deve ser usada quando se combate combustíveis ligeiros em fogo sobre o solo. Quando se regula o bico para esguichar a água, o alcance é maior, podendo chegar a 8 metros. Esta regulagem é usada em chamas maiores. Seja ela qual for, sempre atuar esguichando sobre a base do fogo, com exceção dos casos em que se usa a água em combustíveis sem chamas.

Para maior conservação e segurança, o combatente deve estar atento para os seguintes pontos:

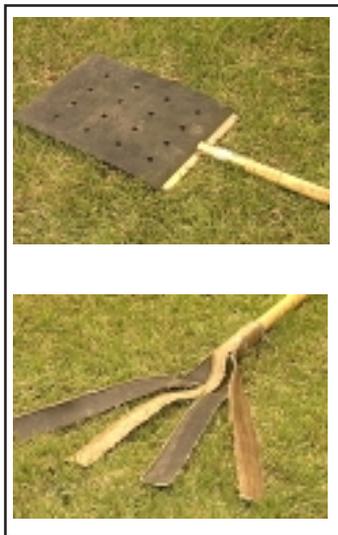
- Nunca deixar a haste do pulverizador sobre o solo, para que este não se esvazie, evitando acidentes e a quebra do equipamento;
- Manter engraxados os êmbolos;
- Evitar bater com a haste de pulverização e com o êmbolo de pressão;
- Usar água o mais limpa possível. Areia e terra estragam o pulverizador;
- Quando possível, substituir a mangueira de plástico, original do aparelho, por uma de borracha, que suporta o calor e não fica rígida com o uso de água fria; e
- Sempre revisar o estado de conservação e o funcionamento dos pulverizadores antes de guardá-los.

Caixa de primeiros socorros:

O material de primeiros socorros é planejado de acordo com o tamanho da equipe e com o trabalho a ser realizado. Todo o material a ser transportado deve ser acondicionado em maleta ou, de preferência, em mochilas apropriadas, como a da fotografia.

Como em incêndios florestais os acidentes mais comuns são queimaduras de diversas intensidades, cortes, desidratação, entorses, e picadas de insetos e de animais peçonhentos, os materiais a serem incluídos na caixa de primeiros socorros são os seguintes:

- Maca;
- Esparadrapo 10 cm x 4,5 m;
- Ataduras de gaze de 10 e 15 cm;
- Diversas ataduras de crepom;
- Colete cervical;
- Máscara facial;
- Soro fisiológico;
- Manta aluminizada;
- Tesoura;
- Tala moldável de 60 e 38 cm;
- Óculos protetor;
- Tala; e
- Luvas descartáveis.

**Abafador e chicote:**

Os abafadores devem ser feitos de borracha resistente a altas temperaturas e são usados para sufocar o fogo. Brigadistas não treinados, normalmente, utilizam o abafador de maneira incorreta, não sendo efetivo o trabalho para controlar o incêndio e gastam muita energia. Para ser eficiente, devem ser dados golpes secos e manter por um instante o abafador sobre a base do fogo para sufocá-lo. Os golpes devem ser na direção do fogo, para que as fagulhas caiam sobre o fogo ou sobre o terreno já carbonizado.

O abafador não deve ser agitado próximo ao fogo porque aumenta a circulação de oxigênio, aumentando o fogo.

Os chicotes são mais leves, mas também menos eficientes. São usados batendo-se no fogo, espalhando-o. Como no uso de abafadores, deve-se bater na direção do fogo para não espalhar fagulhas na direção do combustível.

3.2.2. Material Auxiliar

- Martelo;
- Cartas topográficas;
- GPS;
- Sistema de moto bomba para controle de incêndio;
- Roçadeira;
- Bússolas;
- Rádio de comunicação;
- Cunhas de madeira ou de ferro;
- Limas; e
- Motosserras.

Classificação das Ferramentas Segundo sua Função

Ferramenta	Função			
	Cortar	Raspar	Cavar	Abafar
Chibanca	++	++	+	-
Machado	++	-	-	-
Enxada/enxadão	++	++	++	+
Pá	+	+	+	++
Rastelo	+	+	-	-
Abafador	-	-	-	++
Pulverizador	-	-	-	++

(++) uso indicado (+) uso restrito (-) não usar

3.4. Manutenção Preventiva de Ferramentas

Depois de cada operação ou treinamento, todas as ferramentas precisam ser vistoriadas e passadas por uma série de operações para que sempre estejam prontas para o uso.





Revisar o fio das ferramentas que tenham corte.



Checar o cabo das ferramentas que não devem apresentar rachaduras ou nós, que diminuem sua resistência; e verificar os fios para que estejam afiadas.



Colocar proteções nas partes cortantes utilizando-se pedaços de mangueira, capas de couro ou papel adesivo. O uso de adesivos é prático e funcional, bastando colocar uma fita adesiva na parte cortante da ferramenta. Isto deve ser feito com cuidado para não se cortar.



Manter as ferramentas afiadas. para afiá-las, deve-se evitar o uso do esmeril elétrico porque o calor destempera o aço, que vai perder o fio mais rapidamente. Para afiá-la utilize uma lima plana, fixada em uma bancada.

3.5. Principais Causas de Acidentes com Ferramentas

O uso de ferramentas defeituosas expõe o combatente a perigos que podem levar a ferimentos graves e a danos materiais. Por isso, devem existir condutas para que eles sejam evitados.

O combatente deve revisar as ferramentas ao fim de cada jornada, seja o combate a um incêndio ou mesmo treinamentos. O encarregado de cuidar das ferramentas, chamado de ferramenteiro, deve ser o responsável por eliminar ou enviar para o conserto daquelas que estejam sem condições de uso.

O uso de ferramentas inadequadas pode provocar numerosos acidentes e estragar as ferramentas. Por isso, todos os brigadistas devem conhecer o uso específico de cada ferramenta, utilizando a mais adequada para a situação de combate existente.

Métodos de trabalho incorretos podem ocasionar situações de risco em todas as etapas, como transporte, arrumação do veículo e durante o combate.





A falta de manutenção não permite a realização dos trabalhos eficientemente. A segurança e o rendimento do trabalho dependerá, em grande parte, das ferramentas e de seu estado de conservação.

O transporte durante o traslado nas trilhas e aceiros são muito perigosos. O combatente deve segurar as ferramentas de corte pelo cabo, junto à cabeça da ferramenta, com o fio voltado para fora do corpo e com o braço esticado e paralelo ao corpo.

As ferramentas nunca devem ser transportadas sobre o ombro.

Muitas lesões são provocadas por ferramentas deixadas temporariamente em locais impróprios.

As ferramentas, quando não estão em uso devem ser colocadas em local visível, se possível encostadas sobre um toco ou uma árvore, com a parte cortante para baixo.



A carga e a descarga das ferramentas nos veículos devem ser feitas de forma organizada e as ferramentas devem ser passadas de um brigadista para o outro pelo cabo, segurando-se firmemente com as duas mãos. Este somente deve soltá-la, quando o outro brigadista também estiver segurando a ferramenta da mesma forma.

4.0. Etapas do Combate

Quando discutimos sobre controle de incêndios florestais, o trabalho mais importante é a prevenção. Se, a partir de um eficiente programa de prevenção, a ocorrência de incêndios pudesse ser totalmente controlada, os custos tanto econômicos, quanto ecológicos e sociais, seriam evitados.

No entanto, não existem programas de prevenção que sejam totalmente eficientes, e sempre ocorrerá o incêndio florestal. Nestes casos, deve ser feita uma ação de combate rápida, organizada e planejada.

Todos os planos de combate devem seguir etapas para o controle do fogo, com segurança para os brigadistas.

As principais etapas do combate ao incêndio são:

1. detecção;
2. mobilização do pessoal;
3. estudo da situação e reconhecimento prévio; e
4. definição e aplicação do método de combate.

Antes de discutirmos o combate propriamente dito, é fundamental debater a organização e a liderança.

4.1. Organização e Liderança

É fundamental que a brigada de incêndio tenha uma hierarquia para que os trabalhos de combate sejam organizados e eficientes. É importante a estrutura de combate estar organizada para poder agir imediatamente em caso de alarme de incêndio. Para que isso ocorra, a operação de combate deve ter apenas um responsável pelo comando, e todos devem obedecer a ele. Este comando é estabelecido por alguém que conheça a área e também os métodos de combate, assumindo a responsabilidade pelas decisões.

Para que se possa combater o incêndio com segurança e rapidez, cada um dos membros da brigada deve saber claramente as suas funções. Para que se tenha esta hierarquia bem definida, e que seja mantida quando são incorporadas outras brigadas para ajuda quando o fogo assume proporções acima da capacidade da brigada local, a estrutura básica deve ser mantida.

A brigada é dividida em três classes: o chefe de brigada, o líder de grupo e o brigadista.

4.1.1. Chefe de Brigada

É a autoridade máxima em um incêndio e tem as seguintes funções:

- organizar e dirigir os recursos;
- determinar as chefias para funções específicas;
- estabelecer estratégias e táticas de combate;
- programar necessidades de recursos;
- instruir no plano de combate;
- planificar e revisar as ações de combate;
- garantir e zelar pela segurança e bem estar dos combatentes; e
- manter informada a central de operações.



O chefe de brigada é o responsável pelo planejamento e ataque ao fogo.

4.1.2. Líder de Grupo

- responsável para que as ferramentas, os equipamentos, os alimentos e o pessoal estejam sempre prontos;
- instruir os combatentes sobre onde e como estabelecer a linha de fogo;
- supervisionar a brigada e garantir o adequado uso de equipamentos e ferramentas;
- garantir a segurança dos combatentes;
- manter informado o chefe de brigada; e
- supervisionar a correta desmobilização das pessoas e dos equipamentos.



O líder de grupo é o brigadista mais experiente do grupo.

4.1.3. Combatentes

Os combatentes devem:

- construir a linha de fogo de acordo com as ordens do líder de grupo, trabalhando de forma segura e eficiente;
- realizar as obrigações; e
- fazer bom uso e ter cuidado com os equipamentos e roupas.



Os brigadistas devem ouvir com atenção as ordens do chefe de brigada.

Seja qual for o tamanho da brigada, ou a ajuda que seja incorporada ao combate, a estrutura continua a mesma. O chefe do incêndio sempre será a autoridade máxima e orientará os chefes de brigada. Caso sejam incorporadas novas brigadas, elas sempre estarão sob o comando do chefe de brigada. O líder de grupo vai receber as ordens do chefe de brigada, organizar o ataque ao incêndio e dar as ordens para os brigadistas.

Para facilitar a organização dos trabalhos, cada brigada deve ter, no mínimo, três e, no máximo, 14 brigadistas, chefiados por um líder de grupo.

4.2. Detecção

A detecção do fogo, também chamada vigilância ou patrulhamento é o tempo percorrido entre o início do fogo e a comunicação para a brigada. Uma rápida detecção possibilita o controle do fogo antes que ele tenha se propagado ou que tenha alta intensidade. Quanto menor o tempo entre o início do fogo e o início do ataque mais fácil será o seu controle.

Com o início do fogo, deve-se definir o plano de proteção. A preocupação principal deste plano não é o fogo propriamente dito, e sim o tempo do primeiro ataque, que é o tempo decorrido entre o início do fogo até o início do combate.

Por isso, a capacidade de detectar o fogo e uma rede eficiente de comunicação para que a equipe possa agir rapidamente é um dos objetivos dos serviços de combate a incêndios.

A metodologia utilizada para a detecção do incêndio pode ser fixa, móvel ou auxiliar.

Na vigilância fixa, normalmente, são utilizados abrigos ou torres de observação em pontos estratégicos. Existem sofisticadas torres com sistemas automáticos de detecção, com sensores infra-vermelhos e câmaras de vídeos.

A vigilância móvel é realizada através do patrulhamento terrestre, com veículos ou cavalos.

Na vigilância auxiliar é fundamental a participação da sociedade civil, desde transeuntes até a aviação comercial, que a partir da conscientização comunicam os fatos aos técnicos responsáveis pelo combate ao incêndio.

Um sistema de comunicação eficiente é fundamental tanto para a fase de detecção, como também para a fase de combate ao incêndio. Sempre deve existir comunicação entre as equipes de combate e o centro de socorro, quando este existir.



Em locais altos com boa visada podem ser utilizadas torres de observação.

4.2.1. Torre de Observação

Nas áreas onde não é possível a instalação de abrigos, que são de menor custo, instalam-se torres de observação. Elas podem ser de madeira ou de metal, tendo no topo uma cabine com visibilidade para todos os lados, onde permanece o observador.

As torres devem ser instaladas nos locais de boa visibilidade para a maior área possível, normalmente, localizadas nos pontos mais altos da região.

A altura da torre vai depender da topografia e da vegetação e quanto mais plana a região, geralmente, maior deve ser a torre, que pode chegar a 40 metros de altura.

As torres devem ser munidas de diversos aparelhos como rádio de comunicação, binóculos, livro de ocorrências e aparelhos para determinação da localização do incêndio.

A localização do incêndio deve ser feita com a utilização do goniômetro. Com o goniômetro, que é de baixo custo, determina-se o azimute ou ângulo horizontal. Para se localizar o incêndio, é necessário realizar a triangulação a partir de outra torre de observação.



Aparelhos de rádio comunicação são indispensáveis para os observadores.

4.3. Mobilização

Mobilização são todas as ações necessárias para a saída do pessoal para o combate.



A mobilização deve ser feita de forma rápida para que a equipe chegue ao local do incêndio antes que ele se alastre.

Para uma rápida mobilização é necessário que todos os equipamentos estejam arrumados em um cômodo de fácil acesso pela viatura que os transportará. Os equipamentos necessários deverão estar prontos para o uso, como ferramentas cortantes afiadas e pulverizadores cheios.

O treinamento das equipes de combate é fundamental para se conseguir uma rápida mobilização do pessoal. Neste treinamento, o responsável deve definir claramente as atribuições e responsabilidades de todo o pessoal. Essas atribuições devem ser mantidas no processo de combate ao incêndio.

O tempo de viagem, normalmente, é o ponto crítico da mobilização. Se o incêndio é muito distante e as vias de acesso são precárias, o tempo consumido no deslocamento da equipe poderá permitir um grande aumento do perímetro de fogo, dificultando o seu combate.

4.3.1. Transporte das Ferramentas para o Veículo

Deve-se evitar o transporte de equipamentos e ferramentas no mesmo veículo de transporte de pessoal. Caso seja utilizado o mesmo veículo, as ferramentas não devem permanecer soltas sobre o piso do veículo. Deve-se manter as ferramentas em compartimentos fechados na carroceria ou em armários construídos para esse fim, acoplados a ela.



No veículo, ferramentas frágeis não devem ser transportadas com ferramentas cortantes.

Para se realizar a operação de transporte das ferramentas e equipamentos do almoxarifado para os veículos, os homens devem ser bem treinados. Onde o ferramenteiro organiza a operação e os brigadistas realizam o trabalho. Um homem deve permanecer no veículo para arrumar as ferramentas e os outros realizam o transporte manual. As ferramentas devem ser transportadas firmemente com as duas mãos e, ao serem transferidas para o homem que permanece no veículo, somente deve ser solta ao se ter certeza de que a ferramenta está firmemente segura.

Primeiro, devem ser transportados para o veículo as ferramentas cortantes, como machados e foices. Em seguida, são transportadas as outras ferramentas.

4.4. Estudo da Situação e Reconhecimento Prévio

As primeiras decisões são muito importantes para o combate e não podem ser tomadas com precipitação. O reconhecimento prévio é a primeira etapa e se inicia com a chegada ao local do fogo. O responsável pela ação de combate, que é o chefe de brigada, decide onde iniciar o ataque ao fogo, quais serão as ações de combate e os recursos a serem utilizados em função do estudo detalhado da situação, considerando:

- condições do incêndio (tamanho, extensão da frente, velocidade de propagação, direção, intensidade, tipo de combustível e topografia);
- condições climáticas;
- tipo de vegetação;
- local de ocorrência;
- rede de aceiros, estradas e locais para captação de água;
- se os recursos disponíveis são suficientes ou se há necessidade de convocação de meios humanos e materiais externos; e
- rota de fuga.

Somente uma pessoa deverá coordenar o combate. Esta pessoa é considerada o chefe de brigada. Esta medida evita situações de perigo, gastos desnecessários e desperdícios de recursos, que acontecem quando mais de uma pessoa dá as ordens. É neste momento que serão passadas as ordens para os líderes de grupo sobre a forma de combate a ser adotada e sobre os locais de aceiros.

4.5. Definição e Aplicação do Método de Combate



Como vimos anteriormente, para que ocorra o fogo é necessário que exista no sistema os elementos do triângulo do fogo, que são o calor, o oxigênio e o combustível.

Para se debelar o fogo, é necessário que se retire do sistema um desses elementos. Ou seja, o princípio básico do combate é a retirada de pelo menos um desses elementos da maneira mais rápida possível.

O combustível pode ser removido com a utilização de aceiros e de contra-fogo. O oxigênio é retirado por meio de abafamento ou da aplicação de água. Já o calor pode ser reduzido com a utilização de terra ou de água.

Para se realizar o combate ao incêndio, podem ser utilizados dois métodos de controle:

- método de ataque direto; e
- método de ataque indireto.

4.5.1. Método de Ataque Direto

Este método age diretamente sobre o fogo. O ataque direto é utilizado em incêndios de superfície, com vegetação baixa, apresentando reduzida intensidade e permitindo a aproximação direta do combatente, que poderá utilizar abafadores, bombas costais, pás, entre outros equipamentos.

O ataque direto expõe os combatentes a alguns riscos como:

- o calor intenso, podendo causar queimaduras e asfixia;
- a emissão de fagulhas, que podem originar focos secundários, cercando o combatente;



- o trabalho conjunto pode ocasionar acidentes por falta de espaço;
- exige mais esforço dos combatentes, causando cansaço e fadiga prematura;
- deslocamentos perigosos de combatentes em topografias abruptas, especialmente em trabalhos noturnos.

Quando existe um aumento de caloria durante o ataque direto, utiliza-se a linha de homens, onde cada um bate no fogo e sai para que o próximo realize o mesmo serviço, permanecendo, cada um, pouco tempo em contato com as altas temperaturas.

4.5.2. Método de Ataque Indireto



O contra-fogo é utilizado na frente do fogo quando este assume alta intensidade e velocidade de propagação.

Neste método, o controle é feito ou iniciado longe do limite do fogo, atuando ou eliminando o combustível da área para onde o fogo se dirige. Normalmente, estas condições ocorrem na frente do fogo.

Quando o incêndio é de média intensidade, ou de grande velocidade, impedindo a aproximação dos combatentes, o seu combate é feito com aceiros.

Quando o incêndio é de grande intensidade, utiliza-se o contra-fogo. Esta técnica somente deve ser adotada por pessoal experiente, pois pode formar outras frentes de incêndio.

O método indireto é recomendado quando:

- o calor impede o trabalho direto no limite do fogo;
- o comportamento do incêndio é imprevisível, apresentando rápida propagação, alta emissão de fagulhas, com a frente do fogo aumentada.
- a topografia é muito acidentada, dificultando o deslocamento do pessoal;
- a vegetação é densa, com alta possibilidade de propagação do fogo de copa; e
- o setor onde ocorre o fogo não justifica uma ação direta.

*Formação e Treinamento de Brigada de
Incêndio Florestal*

Módulo 4



1. Sistemas de Extinção

Vimos anteriormente que os sistemas de extinção utilizados para o combate aos incêndios florestais se baseiam nos elementos básicos do triângulo do fogo, que são a eliminação dos combustíveis, do oxigênio ou do calor.

Vamos rever a animação sobre como funcionam os sistemas de extinção do fogo.

1.1. Eliminação dos Combustíveis

No incêndio florestal, a eliminação dos combustíveis é o sistema mais utilizado de combate, uma vez que ele não necessita de equipamentos muito elaborados. No entanto, o uso adequado de ferramentas e de máquinas aumenta a eficiência do trabalho.

A eliminação dos combustíveis pode ser feita preparando uma faixa sem combustível, que serve como barreira entre o fogo e a área a ser protegida. Como foi visto na aula passada, esta faixa é chamada de aceiro.

1.1.1. Aceiros

O aceiro é um método indireto de combate ao fogo. Ele é importante por eliminar a continuidade do combustível, acabando ou diminuindo a intensidade do incêndio.

Nos módulos anteriores, discutiu-se como construir e localizar os aceiros de prevenção. No entanto, durante um incêndio, também pode ser necessária a construção de aceiros de uso exclusivo para o combate do incêndio em curso. A grande importância do aceiro é que, além de impedir o avanço do incêndio, a partir dele se formará a linha de ataque.

É importante salientar que, dependendo da intensidade do incêndio, o aceiro isoladamente pode não controlar o avanço do fogo. Neste caso, além de diminuir sua intensidade e velocidade de propagação, a existência do aceiro é importante para permitir o acesso dos combatentes que poderão combater o fogo, usá-lo para atacar diretamente o incêndio ou utilizá-lo como contra-fogo.

Sua construção, quando já existe o incêndio, segue os mesmos princípios da construção de aceiros de prevenção. No entanto, algumas diferenças devem ser esclarecidas.

a) Função

Durante um incêndio o aceiro pode ser construído com diversas funções como:

- Eliminar a continuidade do material combustível, apagando o fogo ou diminuindo sua intensidade e velocidade de propagação;
- Formar uma linha de combate direto ao fogo;



Os sistemas de extinção se baseiam na eliminação dos combustíveis, do oxigênio ou do calor.



O aceiro é o método mais utilizado para a eliminação dos combustíveis.



Dependendo da intensidade do incêndio, o aceiro isoladamente pode não controlar o avanço do fogo.

- Servir de área de locomoção ou escape para os brigadistas;
- Servir de base para o contra-fogo; e
- Em áreas declivosas, sob a forma de trincheiras, servir para impedir que o material em chamas role para áreas abaixo, alastrando o fogo.

b) Construção do Aceiro

Durante as operações de combate, o aceiro deve ser o mais estreito possível, aproveitando-se ao máximo as barreiras naturais. Observe na figura abaixo um aceiro que circunda uma unidade de conservação, feito para o acesso dos brigadistas a qualquer local da unidade de conservação.

Como nos aceiros de prevenção, sua construção durante um incêndio deve ser feita com os recursos disponíveis e sempre seguindo a seqüência básica de utilização de equipamentos, dos mais pesados para os mais leves.

O terreno deve ser trabalhado até que a superfície se mantenha livre de material combustível. No entanto, a situação local e a disponibilidade de equipamentos é que determinarão, na prática, os procedimentos a serem utilizados.



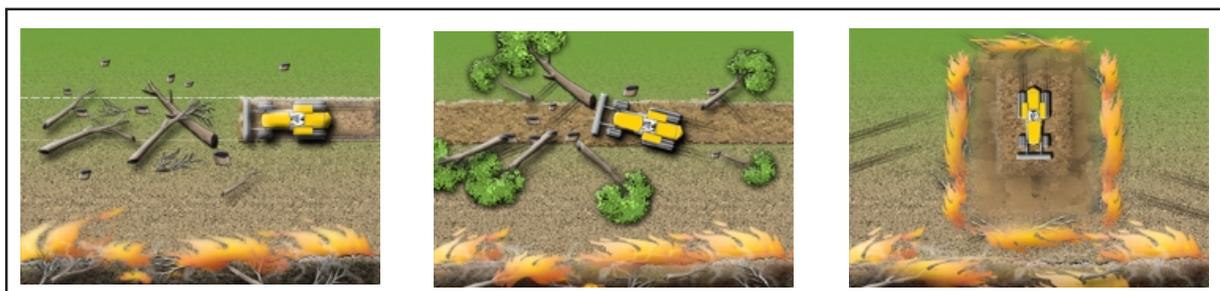
Aceiro de prevenção, no entorno de unidade de conservação, que serve para locomoção da brigada de incêndio.

c) Construção de Aceiros com Tratores

A abertura de aceiros com tratores é importante, principalmente quando ocorre fogo em áreas com grandes massas florestais. Na prática, existem diversas limitações, como a disponibilidade de tratores com a potência necessária, o tempo necessário para a construção do aceiro até a chegada da linha de fogo, o acesso das máquinas à área a ser construído o aceiro e a topografia do terreno, uma vez que estas máquinas não podem trabalhar em terrenos muito declivosos.

A abertura de aceiros com tratores devem seguir as seguintes fases:

- marcar os pontos de referência, para o motorista abrir o aceiro no local determinado;
- cortar, com motosserra ou machado, as árvores maiores que estão na linha. Para facilitar o trabalho do trator, os troncos da parte interior da linha, ou seja, a linha que está voltada para o fogo, devem ser cortados em pedaços menores, e os que estão dentro da linha devem ser cortados ao meio.
- Árvores menores podem ser cortadas ou arrancadas com a lâmina do trator, espalhando o combustível para o lado externo e protegido do fogo.
- Corte do solo para retirar todo o combustível e aumentar a largura do aceiro, aproveitando para cobrir o



combustível que se encontra no lado externo e protegido do fogo.

No caso do incêndio cercar a máquina, o operador deve fazer um aceiro, com a maior largura possível, expondo o solo em volta do trator, mantendo-o no centro do aceiro, como no desenho abaixo.

d) Precauções com o Uso de Tratores

- não se deve descansar ou sentar debaixo de tratores;
- não permanecer na frente ou na traseira dos tratores durante o trabalho;
- a única pessoa que deve permanecer sobre o trator é o motorista, que deve ter experiência com controle de fogo;
- o trator não deve ser utilizado para o transporte de pessoas;
- o trator não deve ser utilizado em locais onde o fogo avança com muita velocidade. Sempre que utilizar o trator, deve-se ter um sistema de sinais para avisar ao tratorista quando o fogo se aproxima, para que este se retire rapidamente do local;
- quando o trator trabalha em declives, os trabalhadores não devem permanecer abaixo do trator, porque podem rolar pedras, troncos ou mesmo grandes quantidades de terra. Os trabalhadores também não devem permanecer acima do trator, pois podem escorregar e causar acidentes; e
- caso o fogo chegue muito rápido, e não tenha como escapar com o trator, deve-se fazer um aceiro o maior possível e manter o trator no meio dele.

e) Construção Manual de Aceiros

Para a construção de aceiros manuais, podem ser utilizados dois métodos:

- método progressivo, onde cada homem tem uma seção de linha para limpar. Cada homem faz sua parte e se movimenta com toda a equipe,



Depois de abrir o aceiro, todo o resto de combustível deve ser retirado com o auxílio do rastelo, permanecendo o solo mineral.

mantendo seu lugar na linha. Os primeiros homens, com ferramentas de corte como foices e enxadas, limpam o aceiro na largura definida pelo chefe de brigada, sendo que o primeiro homem traçará a linha do aceiro. Por fim, os últimos homens realizam a limpeza, retirando troncos, raízes e fazendo a raspagem. Este é o método mais utilizado em áreas com vegetação mais alta. Deve ser mantida uma distância de 5 a 10 metros entre os homens.



- o outro método é conhecido como "método de batida do rastelo", onde cada homem se coloca atrás do outro, em fila simples, os primeiros munidos de foice e enxada, e os últimos, de rastelos. O primeiro homem bate a ferramenta no material combustível e é seguido pelo segundo homem, que bate ao lado do local, e assim sucessivamente, até que a faixa esteja limpa. Ao mesmo tempo, o primeiro homem avança e é seguido pelos demais, repetindo a operação. Este método é mais utilizado em área com vegetação de gramíneas.

Estas são as técnicas mais utilizadas, principalmente quando a brigada está equipada com as ferramentas adequadas e em solo mineral. Em algumas situações, pode ser necessária a construção de aceiros com outros tipos de ferramentas, que se encontram disponíveis ou de acordo com a situação local. Vamos discutir como fazer aceiros com outras ferramentas, lembrando que o trabalho sempre deve ser feito com a ferramenta apropriada, de forma a ser mais seguro, mais rápido e menos cansativo ao trabalhador. Cabe ao chefe de brigada determinar as ferramentas necessárias ao trabalho.

f) Uso de Motosserras

As motosserras utilizadas para o trabalho de combate a incêndios devem ser do tipo leve (4 a 5 kg), já que o objetivo não é derrubar grandes árvores e sim limpar pequenas áreas e aceiros.

O uso de motosserra deve ser feito em duplas, onde o primeiro é responsável por cortar o material, e o segundo, por dispor o material de forma a desocupar a linha de limpeza ou o aceiro. Também é muito utilizado o sistema de turnos, onde existe troca das funções a cada hora, para que não ocorra cansaço e fadiga dos brigadistas.

g) Uso de Pás para Abrir Aceiros

As pás são muito utilizadas na abertura do aceiro, aumentando a sua largura e, principalmente, para se jogar terra sobre os combustíveis como folhas e galhos que se encontram sobre o terreno.

As pás também podem ser utilizadas para a abertura direta de aceiros, principalmente em área de solo orgânico ou turfoso.

No primeiro sistema, os primeiros homens realizam o corte do material combustível até chegar no solo mineral, outros dividem os fragmentos de solo, os seguintes arrancam e retiram combustível da linha do aceiro e, por fim, os últimos fazem a limpeza final do terreno, deixando o solo mineral exposto.

h) Chibanca

Existem diversos tipos e modelos de picaretas utilizadas para o trabalho de combate a incêndios e para o auxílio em abertura de aceiros. Existe este modelo da fotografia abaixo, que combina duas ferramentas em uma. Ela tem o inconveniente de ser pesada e, por ser importada, de custo elevado. Como são de uso diferente das ferramentas normalmente utilizadas pelos brigadistas, é conveniente acostamá-los com o seu uso em trabalhos preparatórios, antes do uso efetivo durante o combate ao incêndio.

As chibancas e picaretas são mais utilizadas em áreas que contêm arbustos, onde é necessário cortar raízes ou mesmo pequenos galhos no chão. Também são utilizadas para cavar e rasgar o solo muito duro.

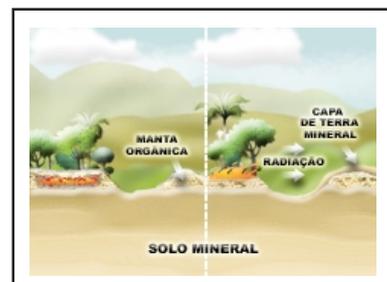
i) Cuidados ao Abrir Aceiros

Alguns pontos devem ser observados durante a operação de construção de aceiros como:

- manter uma distância de 5 a 10 metros entre os homens, durante o trabalho;
- observar o que se encontra sobre o solo como os pés, pedras soltas e troncos em combustão;



Para evitar a fadiga dos brigadistas, pode-se adotar o sistema de turnos, em que a dupla troca de função a cada hora.



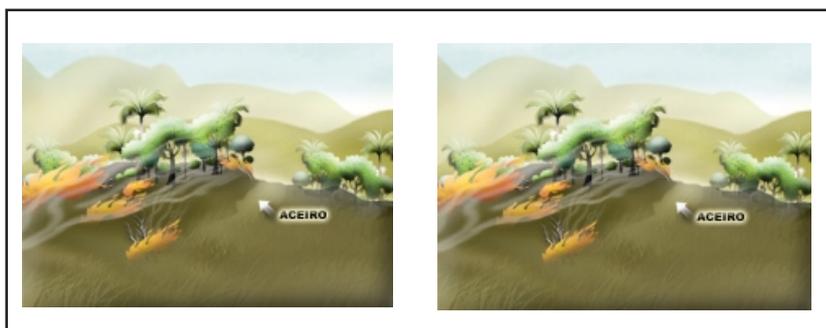
Este modelo de chibanca tem o inconveniente de ser pesada e, por ser importada, de custo elevado.

- evitar cinzas quentes;
- sempre dar assistência imediata aos feridos;
- alertar quanto a alterações no trabalho, que somente podem ser determinadas pelos chefes de incêndio e brigada;
- a velocidade dos trabalhos deve ser determinada pelo chefe;
- ao sentir, ou observar, um companheiro fatigado, comunicar imediatamente ao chefe e parar para descansar.

j) Localização

Os aceiros não devem ser construídos em qualquer local. Discutiremos algumas situações comumente encontradas no combate ao incêndio e onde deveria ser feito o aceiro. Não deixe de considerar as outras questões já discutidas, como a distância da frente do fogo, para que se tenha tempo para a sua construção.

Se o fogo está subindo uma encosta, o aceiro deve se localizar logo após o topo do morro, ou nos flancos do incêndio.



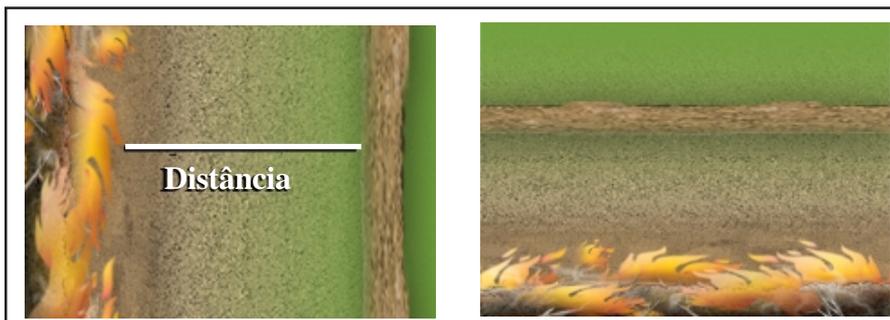
Por outro lado, se o fogo está descendo uma encosta, o aceiro deve ser feito no fundo do vale. Sempre que possível, evitar construir aceiros no meio da pendente de um morro.



Os aceiros devem utilizar barreiras naturais existentes como rios, açudes e represas; área de mata alta; rocha, entre outras. Esta técnica aumenta a sua eficácia, desgasta menos os trabalhadores e é feita de forma mais rápida.

A construção de aceiros está associada a estradas, aceiros de prevenção já existentes e contra-fogo que sirvam de acesso dos combatentes, dos equipamentos e para rota de fuga, em caso de necessidade.

O aceiro deve ser construído a uma distância da linha de fogo, de forma que se tenha tempo suficiente para construí-lo e que se possa realizar os trabalhos necessários para o combate como o uso de contra-fogo.



O aceiro deve ser o mais retilíneo possível, evitando-se fazer ângulos agudos, reentrâncias e saliências.

Ao longo do aceiro, pode ser necessário contornar focos secundários de incêndio.

k) Características de um Aceiro

A decisão do local e a largura do aceiro durante um incêndio não são tarefas fáceis e devem ser determinadas pelo chefe de incêndio ou o chefe de brigada. A largura do aceiro vai ser dependente de sua função e do tipo de fogo existente.

Em caso de fogo que ocorre sobre o solo, o aceiro deve ter entre 0,5 e 4 metros de largura, conforme a intensidade do fogo e as condições de propagação.

Em fogo de copa, que tem intensidade maior, o aceiro deve ser mais largo, variando entre 7 e 10 metros de largura.

Já em fogo de subsolo, o aceiro pode ser mais estreito, tendo entre 0,3 e 0,5 metros de largura. No entanto, neste tipo de terreno, deve ser retirado todo o solo orgânico, expondo o solo mineral. Com esta medida, será interrompida a continuidade do fogo, e ele será completamente apagado.

A dificuldade está em regiões onde a manta de solo orgânico é muito profunda. Sempre que possível, deve-se recobrir o solo orgânico com o solo mineral, como mostra a figura ao lado.



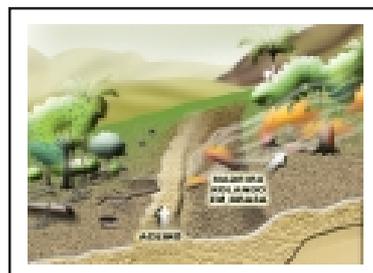
l) Em Áreas de Declividade

Como foi discutido neste módulo, deve-se evitar a construção de aceiros em áreas de declividade. É preferível fazer o aceiro no fundo do vale, quando o fogo está descendo a pendente, ou logo após o cume do morro, quando o fogo está morro acima.

No entanto, ocorrem diversas situações em que é necessário fazer o aceiro em área de declive. Nessas áreas, podem ocorrer rolamentos de galhos e pedaços de troncos, em combustão, morro abaixo, alastrando o incêndio e pondo em risco os homens que se encontram na parte inferior da encosta.

Por isso, é indicado fazer o aceiro perpendicularmente ao sentido da declividade, e na forma de um fosso, para que este combustível, que por ventura role morro abaixo, fique confinado.

A terra retirada para a construção do fosso deve ser utilizada para cobrir o material combustível do lado oposto ao sentido do fogo, como mostra a figura ao lado.



Os aceiros em declives deverão ser feitos de modo que a sua direção não coincida com as linhas de maior declive, por duas razões:

- 1) Para que os aceiros não funcionem como chaminés que retirem o ar quente convectivo, aumentando o teor de oxigênio e, conseqüentemente, aumentando o fogo; e
- 2) Para não aumentar a velocidade do vento na direção do topo do morro, pela diminuição do atrito que havia com a vegetação existente. A direção ideal será segundo o declive intermédio das vertentes, pois

assim se maximizará a descontinuidade do combustível que o fogo tem que transpor, no seu avanço segundo a linha de maior declive.

1.1.2. Contra-Fogo

No contra-fogo, utiliza-se o próprio fogo, de forma estudada e controlada, para a eliminação do combustível. Ele é um forte aliado no controle de incêndios florestais.

Utiliza-se o contra-fogo quando existe a possibilidade do fogo pular o aceiro de forma violenta ou de difícil controle. Estas situações, normalmente, ocorrem em incêndios de grande intensidade. Seu uso deve ser feito por pessoal experiente, para que não se torne mais uma fonte de incêndio.

Nesses incêndios, quando se utiliza o contra-fogo a partir da linha de ataque, aumenta-se a largura do aceiro e a sua eficiência.

Normalmente, se utiliza o contra-fogo na direção da frente do fogo, que possui maior intensidade e velocidade de propagação, sendo mais difícil o seu controle. Nos flancos, normalmente, podem ser utilizados os outros métodos, sejam eles diretos ou indiretos.

a) Vantagens do Contra-Fogo

Dentre as vantagens do contra-fogo, destaca-se:

- alargamento da linha de aceiro;
- diminuição da possibilidade do fogo ultrapassar o aceiro; e
- limpeza do aceiro, eliminando os combustíveis.

b) Perigos do Contra-Fogo

- se tornar mais um foco de incêndio ou aumentar a velocidade de propagação e intensidade do fogo existente; e
- acidentes, cercando homens, máquinas e equipamentos entre o fogo e o contra-fogo.

Vamos ver, a seguir, algumas regras para a implantação de um contra-fogo, para que ele não se transforme em mais um foco de incêndio, que é o maior perigo de sua utilização. Para sua implantação, sempre utilizamos um aceiro construído, ou um aceiro natural como estradas, rios e maciços de pedra. As regras de sua construção seguem os mesmos princípios discutidos anteriormente para aceiros feitos durante o combate ao incêndio.

c) Como Iniciar o Contra-Fogo

Deve ser feito um aceiro a uma distância do flanco do fogo, de forma que permita a sua construção e a ação do contra-fogo, abrindo uma clareira sem combustível, com tamanho tal que extinga o fogo. Sempre que possível, deve-se utilizar os aceiros naturais em conjunto com os aceiros construídos pelos brigadistas.

Para se iniciar um contra-fogo, deve-se utilizar o pinga-fogo na borda do aceiro, de forma que, quando o fogo aumentar a velocidade e o seu poder de propagação, o aceiro já estará mais largo, pela ação do próprio fogo. Para garantir este princípio, ao iniciar a combustão em um contra-fogo deve-se, concomitantemente, queimar os montes de combustíveis mais pesados, como galhos secos e camadas mais espessas de capim seco.

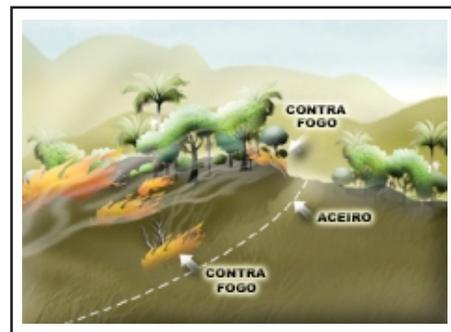
IMPORTANTE!

Antes de atear fogo no contra-fogo, o chefe de brigada deve se certificar que não existem pessoas, animais ou veículos entre o fogo e o contra-fogo. Depois de iniciado o contra-fogo, a região entre os dois será de alto risco e de difícil fuga.

Em áreas montanhosas, o contra-fogo deve ser feito, como o aceiro, logo após o cume, principalmente em incêndios de copa.

Quando o fogo avançar a partir da base da montanha, pode ser feito um aceiro a partir do cume, descendo o morro pelos dois lados. Quando possível, o aceiro na pendente do morro deve estar, aproximadamente, na perpendicular em relação ao flanco do fogo (observe a figura ao lado), que é a região onde a intensidade do fogo diminuirá.

Em áreas de convergência de dois aceiros naturais, como um rio e uma estrada em ângulo agudo, em relação à direção do flanco do fogo, deve-se fazer um aceiro ligando os dois e, ali, iniciar o contra-fogo.

**d) Precauções ao se Utilizar o Contra-Fogo**

- não atear fogo em uma área maior do que a capacidade de controle da equipe disponível;
- fazer com que o encontro do fogo com o contra-fogo, que é muito violento, seja longe o bastante para evitar que as fagulhas ultrapassem a área sem combustível, causando novos focos de incêndio;
- observar a ocorrência de focos de incêndio fora da linha de ataque;
- não deixar que o contra-fogo se espalhe além do aceiro feito para controlá-lo;
- usar o contra-fogo somente quando não for possível controlar o incêndio por outros métodos.

**1.2. Eliminação do Oxigênio**

A eliminação do oxigênio é uma das técnicas mais utilizadas no ataque direto ao fogo, principalmente pelos brigadistas, por dois procedimentos básicos:

- recobrimento do combustível em ignição (fogo) com material que o separe do ar, geralmente terra ou água.
- golpear a base do fogo para dispersar e sufocar a emissão de gases inflamáveis, realizado com abafadores ou com ramos verdes.

1.3. Eliminação do Calor

A eliminação do calor funciona como inibidor da reação exotérmica, retardando a emissão dos gases inflamáveis pelo combustível. Para a eliminação do calor em incêndios, são utilizados produtos sobre os combustíveis, chamados de retardantes.

O principal retardante utilizado é a água, que é lançada sobre a base do fogo e, ao se evaporar, consome o calor existente. Se a quantidade de água for suficiente, o fogo será apagado, caso contrário, a temperatura é reduzida e o incêndio diminui de intensidade naquele local.



Se a água for jogada sobre o combustível antes que ele pegue fogo, ela aumentará a sua umidade, por causa da higroscopicidade do material vegetal. Da mesma forma, o fogo vai gastar muita energia para evaporar a água e o combustível pode não chegar à temperatura de combustão, que é de cerca de 200 a 300°C.

No entanto, normalmente, a água é muito escassa em incêndios florestais. Por isso, podem ser utilizados produtos que, misturados à água, melhorem seu rendimento e que confirmam um efeito retardante mais intenso.

1.4. Agentes Extintores

Os agentes extintores são substâncias destinadas à extinção dos incêndios. Existem diversos no mercado, mas em incêndios florestais, normalmente são utilizados água, terra e retardantes químicos.

Estes agentes funcionam como abafadores, eliminando o oxigênio do processo de combustão e também eliminando o calor.



O retardante é mais eficiente do que a água, para abafar o fogo.

1.4.1. Água

A água é o agente extintor mais utilizado no combate ao fogo, por ser muito eficiente e o meio mais barato.

A água atua de duas formas: resfriando o combustível, devido à sua alta capacidade de absorver calor; e também abafando, eliminando o oxigênio do sistema.

O calor de combustão, produzido com a queima do combustível florestal, é de cerca de 4.000 kcal/kg, enquanto o calor latente de evaporação da água é de cerca de 500 kcal/kg. Por esse motivo, gastaríamos um volume de água muito grande para apagar as chamas diretamente. Com o objetivo de economizar água, esta não deve ser aplicada diretamente nas chamas, e sim na sua base, com a finalidade de resfriar o combustível, que ainda não está queimando, e também atuando como abafador, uma vez que dificulta o contato do oxigênio com a área de ignição.



Quando as condições permitem o uso de água por meio de bombeamento, esta se torna o meio mais rápido e eficiente para extinguir, principalmente o fogo de baixa e média intensidades. Em incêndios de alta intensidade, e longe de estradas, onde os combates podem ser feitos somente com o uso de longas mangueiras e o combate aéreo, o custo se torna muito elevado.



O maior problema do uso da água no combate a incêndios florestais é obtê-la na quantidade necessária e transportá-la até o local de combate. Como é um elemento sempre limitante, deve ser utilizado com muito critério e eficiência, dirigindo-o sempre para a base do fogo.

1.4.2. Terra

A terra é muito utilizada em incêndios florestais. Ela atua de duas formas: abafando e também resfriando, uma vez que o solo sempre contém umidade. Como no caso da água, ela deve ser lançada na base das chamas.

A terra também pode ser empregada cobrindo o material combustível, e impedindo que ele seja queimado. Este método é muito utilizado ao se construir aceiros com auxílio de tratores, onde as máquinas alargam o aceiro, jogando a terra sobre o material combustível amontoado ao lado dele.



A terra atua de duas formas no combate ao incêndio: abafando e resfriando.

1.4.3. Retardantes Químicos

Os retardantes químicos são substâncias químicas que melhoram as propriedades extintoras da água por torná-la mais viscosa e aderente à vegetação e ao combustível, por reduzir a evaporação da água aplicada e também por efeitos inibidores diretos sobre a combustão.

No entanto, o seu efeito é independente da umidade residual no combustível e, mesmo depois de seco, o material combustível, tratado com retardante, continua com sua capacidade de inflamabilidade reduzida. Esta redução e o tempo que permanece atuando é dependente do retardante utilizado. A aplicação de água sobre o retardante ou possíveis precipitações tende a removê-lo do combustível, diminuindo ou eliminando seu efeito protetor.



A pesquisa tem avançado muito, e a cada dia são lançados no mercado retardantes mais eficientes. Os mais utilizados são os retardantes à base de fosfato diamônico, fosfato monoamônico, sulfato de amônia e borato de cálcio e sódio.

2. Aplicação dos Métodos de Combate a Incêndios

Ao ser notificado um incêndio, o que a equipe deve fazer?

1. Depois de localizado o incêndio, o chefe de fogo, juntamente com a brigada, deve se dirigir rapidamente ao local, de preferência pelo lado contrário aos dos ventos, ou outro local de observação, para avaliar a situação;
2. Ele deve analisar a frente do fogo, seus flancos e os obstáculos naturais e, em função dessas características, em conjunto com a área atingida, a direção e a intensidade dos ventos, o tipo de combustível existente, o sentido e a direção de propagação do fogo e a topografia do terreno, decidir a estratégia de combate e o número de homens necessários para tal. Se o contingente disponível não for suficiente para controlar o incêndio, deverão ser recrutados outros combatentes;
3. O chefe do fogo passa para os combatentes a estratégia de controle e divide a brigada em grupos. Cada um desses grupos deve ser chefiado pelo combatente mais experiente, escolhido previamente durante os treinamentos. Normalmente, o combate ao incêndio deve ser feito nos pontos em que o fogo oferece maior perigo de propagação, sem descuidar dos fatores ligados à segurança do pessoal; e
4. Normalmente, o ataque direto pelos flancos é mais seguro e desgasta menos o pessoal. A frente do fogo, quando é de alta intensidade, normalmente, é controlada por métodos indiretos.

2.1. Como Realizar o Ataque?

Observe a figura ao lado, ela resume as condições normalmente encontradas em um incêndio.

Vamos dividir o sistema de ataque em três áreas distintas: a primeira é a frente do fogo, que avança com maior rapidez, sendo a região de controle mais difícil; a segunda, os flancos; e a terceira, as áreas com barreiras naturais contra o avanço do fogo.



2.1.1. Os Flancos

Nos flancos, como a velocidade de propagação do fogo e a sua intensidade são menores, devem ser utilizados, preferencialmente, o método direto.

Caso a intensidade seja muito alta, pode agir primeiramente uma equipe com bombas costais jogando água sobre a base do fogo. Em seguida, enquanto o fogo está com menor intensidade, outra turma ataca utilizando abafadores e jogando terra também sobre a base do fogo.

Ao utilizar o abafador, o brigadista deve golpear o fogo na direção da área queimada, para que não jogue fagulhas no combustível da área não queimada, alastrando o fogo. Ao bater com o abafador, deve-se mantê-lo sobre a base do fogo por alguns instantes, para aumentar o efeito do abafador.

Concomitante a este processo, em áreas de solo solto, pode ser jogada terra, que também é um método bastante eficiente.

Em áreas arbustivas, pode ser necessária a limpeza prévia com o uso de foice e, ou, de machado.

Em áreas de fácil acesso de veículos, podem ser utilizados equipamentos mais eficientes como o uso de moto-bombas para jogar água no fogo.



Nos flancos, a temperatura e a velocidade de propagação são menores, possibilitando o combate direto.

Existem, disponíveis no mercado, equipamentos portáteis, os quais podem ser transportados em caminhonetes, como esta da fotografia ao lado, que são muito eficientes e de fácil manuseio. Para o seu uso, as estradas de acesso devem estar próximas ao fogo, já que podem ser utilizadas mangueiras de até 100 metros.



2.1.2. Frente

Quando a frente é de baixa intensidade, como no início do fogo ou em áreas com combustível leve, o seu controle pode ser pelo método direto, como descrito para os flancos. No entanto, quando a intensidade e a velocidade de propagação são muito elevadas, deve-se utilizar o método indireto.



Para se realizar o ataque por esse método, com o uso de aceiros ou de contra-fogo, o chefe de fogo indica onde será construído o aceiro, de forma que possa ser feito com a antecedência necessária antes da chegada do fogo. Lembre-se que se deve utilizar o contra-fogo somente nas ocasiões de necessidade e planejadas por pessoal qualificado. Normalmente, é feito um aceiro como forma de extinguir o fogo ou de diminuir sua velocidade e intensidade.

Sempre que for feito o aceiro para este fim, os brigadistas devem ficar de prontidão no lado oposto, para debelar qualquer foco de incêndio que ultrapassar o aceiro, enquanto, este estiver com baixa intensidade.

2.1.3. Locais com Barreiras Naturais

As áreas onde existem obstáculos naturais como barragens, lagos, rios, maciços rochosos, entre outros, não devem ser considerados prioritários para o combate. Dependendo da barreira, é necessário colocar alguns homens de prontidão para debelar focos de incêndio que porventura possam ultrapassá-la.



*Formação e Treinamento de Brigada de
Incêndio Florestal*

Módulo 5



1. Introdução

Vimos no módulo anterior como controlar o fogo. No entanto, depois do fogo controlado o trabalho da brigada ainda não terminou.

É comum acontecer, depois do fogo controlado e apagado, dos brigadistas se retirarem do local e depois terem que voltar porque o fogo reacendeu. Isto acontece por falhas sérias nos processos de rescaldo e de desmobilização que são alguns dos assuntos que discutiremos neste módulo.

Para que exista um estudo e para que se possa fazer previsões do fogo é fundamental a realização de determinações das causas e por fim o relatório final do incêndio.

Discutiremos ainda o assunto mais importante do curso, como evitar e se comportar em situações de perigo. Este assunto é fundamental para que não ocorram acidentes durante o combate ao incêndio e, caso ocorram situações de risco, os brigadistas saberem como agir.

2. Rescaldo

O rescaldo é a operação de repasse de forma a apagar todos os focos de fogo remanescentes que possam reacender as chamas. Durante o repasse a principal pergunta é "O fogo realmente apagou?"

Quando o incêndio foi de média a grande intensidade é preferível não utilizar os homens que realizaram a extinção do fogo. Estes devem retirar-se para descansar. Pode se utilizar pessoal com menos experiência para realizar o rescaldo, sendo no entanto monitorado por pessoal experiente.

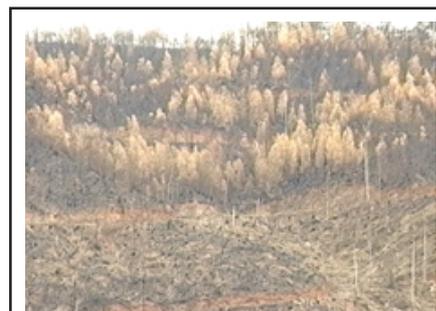
Normalmente o rescaldo é realizado com duas atividades que são:

1. Apagar todos os focos ativos; e
2. Eliminar combustíveis dentro da área, seja queimando-os ou afastando-os para que não contribuam com o incêndio.

2.1. Como Fazer o Rescaldo?

Para se ter certeza que o fogo realmente apagou deve-se seguir os seguintes passos:

- caminhar por toda a área, principalmente ao longo do perímetro do fogo, para se ter certeza que não há mais perigo;
- realizar um repasse por toda a linha de aceiros em torno da área queimada, retirando o combustível e ampliando o aceiro ou faixa limpa em torno da área queimada, para melhor isolamento da mesma;
- derrubar árvores ou arbustos que ainda estejam queimando ou em incandescência, para evitar que lancem fagulhas;
- puxar os combustíveis que estejam cruzando os aceiros, como os troncos podres, para dentro da área queimada. Caso não seja possível sua retirada, deve se limpar em volta dele e cobri-lo com terra;



O incêndio somente pode ser considerado apagado depois de todo o trabalho de rescaldo finalizado.



- eliminar, utilizando água ou terra, todos os resíduos de fogo dentro da área queimada. Aos combustíveis que queimam por muito tempo como esterco de gado e toco de árvores deve ser dada atenção especial porque podem ser fonte de fagulha para reinício de incêndio;
- certificar-se que todo o combustível próximo ao aceiro tenha sido queimado, principalmente em períodos quentes e secos; e
- manter patrulhamento, com número suficiente de pessoas, até que não haja mais perigo de reativação do fogo. Todo o fogo que tenha sido extinto durante a noite deve ser repassado pela manhã. O perigo de voltar o incêndio é maior entre as 10 e 12 horas da manhã.

2.2. Finalização

Somente o chefe de fogo é que pode considerar que o fogo realmente apagou e liberar a brigada.

Esta é uma decisão difícil e importante, pois se ele se enganar todo o trabalho de combate realizado para apagar o fogo pode ser perdido e todos terão que voltar ao local para um novo combate. Normalmente, quando isso acontece, o fogo já está com alta intensidade.

Sempre que possível deve-se orientar a população próxima ao local do incêndio para ficar de sobreaviso para o caso do incêndio voltar e comunicar o mais rápido possível à brigada.



Depois de apagar todos os focos ativos deve-se deixar a população local ou homens da brigada de prontidão para avisar se ocorrerem novos focos de incêndio.

3. Desmobilização

Desmobilização é um conjunto de ações realizadas após o incêndio para se dispensar os combatentes como, a contagem final dos homens, contagem e separação das ferramentas danificadas e armazenamento, no almoxarifado, das ferramentas em bom estado.

4. Determinação das Causas

Como vimos nos módulos anteriores, a prevenção é o melhor método para controlar incêndios florestais. Para que se possa realizar um trabalho eficiente de prevenção é fundamental se conhecer as causas que originaram os incêndios e assim direcionar esses trabalhos para atuar sobre elas.

Com a sistemática de registro é possível aumentar a eficiência dos planos de proteção e aumentar tanto a eficiência técnica quanto a econômica dos trabalhos, sejam eles preventivos ou de controle do fogo.

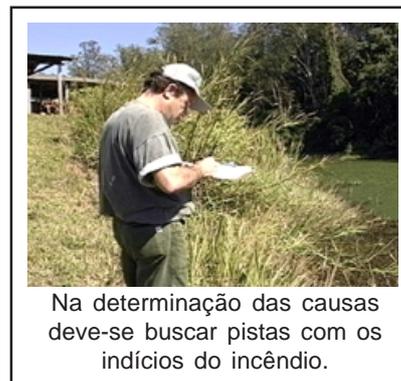


Os incêndios florestais têm características sazonais, levando a um planejamento diferenciado ao longo do ano, principalmente com relação às atividades de prevenção. Com o estudo das causas e os outros dados relativos ao incêndio como a época de maior ocorrência, as principais causas, as falhas no sistema de proteção detectadas nos trabalhos anteriores, tanto da prevenção quanto dos trabalhos de combate já realizados, é possível desenvolver ações com maior eficiência, obtendo melhores respostas a um custo operacional mais baixo.

4.1. Como Determinar as Causas do Incêndio?

Para se determinar as causas dos incêndios florestais deve-se seguir as seguintes normas:

- 1) circunstâncias dos incêndios;
- 2) origem do incêndio; e
- 3) a busca de pistas.



4.1.1. Circunstâncias dos Incêndios

Devem ser anotados todos os dados dos incêndios. Estes dados são importantes tanto para o conhecimento e planejamento quanto para o caso de uma ação contra infratores. Os principais dados a serem levantados são:

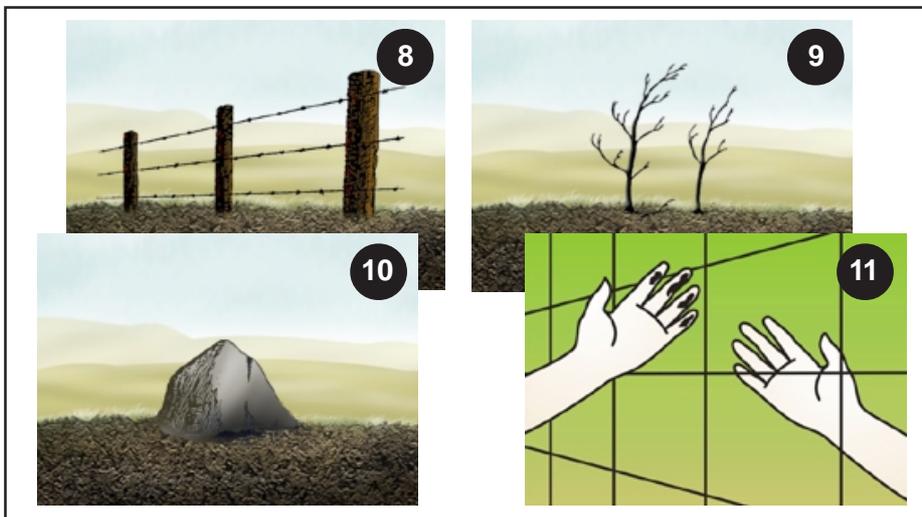
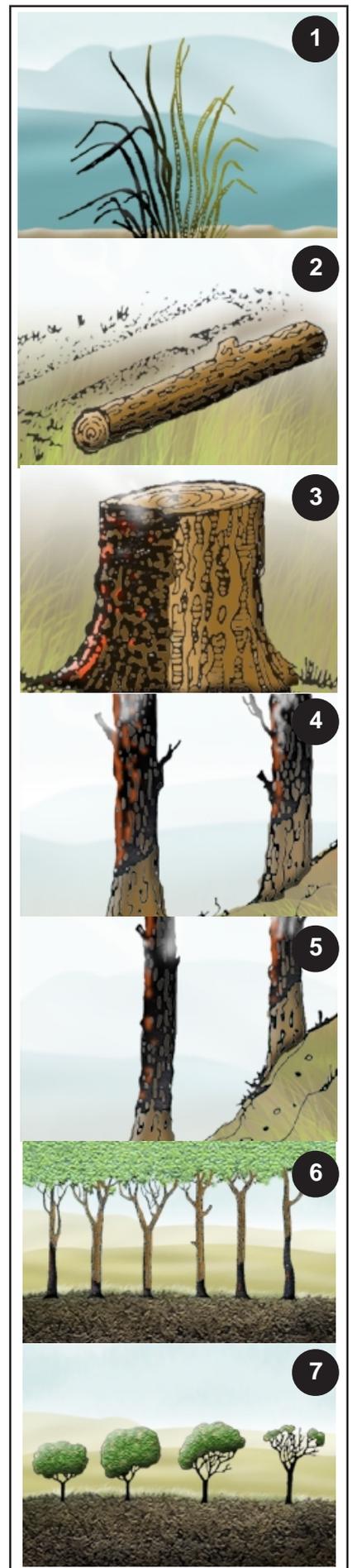
- data e hora que se iniciou o fogo;
- lugar onde foi detectado, segundo a pessoa que deu a notícia;
- pessoas que se encontravam no local;
- pessoas que moram no entorno da área incendiada;
- veículos vistos na área do incêndio;
- direção do vento quando iniciou o incêndio;
- extensão do incêndio quando chegou a equipe para controlá-lo; e
- depoimentos de testemunhas.

4.1.2. Origem do Incêndio

Deve-se procurar identificar o local exato onde se iniciou o incêndio. Para se conseguir esta determinação deve-se considerar o seguinte:

- a) Ventos - Todo o fogo se movimenta com mais velocidade na direção do vento. Quando se conhece a direção do vento no início do fogo e o local onde foi detectado, se pode determinar a direção de onde o fogo se iniciou;
- b) Morros - O fogo tende a subir os morros. Esse fato, em conjunto com os ventos, ajuda a determinar o local onde se iniciou o fogo;
- c) Combustíveis - O fogo apresenta maior velocidade nos locais de combustível seco e de pequeno tamanho. No início do incêndio a vegetação apresenta maior umidade e é queimada com menor intensidade, podendo permanecer alguns restos; e
- d) Indicadores como os que serão apresentados a seguir:

- No início do fogo ou quando é de baixa intensidade, ele chamusca os talos da vegetação fazendo-os cair na direção da origem do fogo. O lado oposto é chamuscado, porém podem permanecer em pé.
- Se o fogo passa por um tronco, este protege a vegetação que se encontra na direção do vento, e a vegetação contra o vento se queima por completo.
- Combustíveis mais grossos e densos como tocos são queimados com maior intensidade na direção dos ventos. O lado oposto fica menos chamuscado.
- A marca de queima em árvores é voltada para cima na direção dos ventos por que o tronco produz uma região de baixa pressão, que induz a chama a subir.
- No entanto se a árvore está em local com o fogo se movimentando ladeira abaixo ou em terreno plano, a marca da queima será paralela ao solo.
- Em áreas de mata o fogo se move queimando o mato. A altura da marca do fogo será dependente deste mato. O bordo superior indicará a direção dos ventos.
- Em fogo de copa, o fogo passa desde o solo até a copa das árvores. No entanto, quando o fogo ainda não apresenta intensidade tão alta, permanecem copas intactas com troncos queimados.
- A madeira dos postes do lado de onde sopra os ventos fica mais carbonizada e fendilhada.
- Os ramos das árvores tendem a ficar pendentes para o lado onde sopra os ventos.
- As pedras ficam mais enegrecidas para o lado de onde o fogo se origina.
- Arames e cercas também ficam mais enegrecidos e com mais fuligem na direção dos ventos.



4.1.3. Busca da Causa do Incêndio

Determinado o local de onde se iniciou o incêndio, deve-se tentar determinar sua causa. Estes são os principais indícios a serem procurados:

- raios - podem ter sido visto por pessoas da região. Normalmente quando as causas dos incêndios são raios, árvores ou postes ficam marcados e a terra também pode ficar revolvida. Se a região onde caíram os raios não tinha atividade humana, pode-se atribuir a eles a causa do incêndio.
- quando são encontrados artefatos que podem ter sido utilizados para iniciar o incêndio como serragem, cordas, galão de gasolina ou outro combustível, mechas etc.; em locais remotos e próximos ao local onde se iniciou o incêndio, podem induzir a suspeitas do incêndio ser intencional. Estas suspeitas são mais evidentes quando não existe atividade humana perto do local.
- queimada - em regiões próximas as áreas de cultivo ou pastagens estas são umas das principais causas de incêndios florestais. Normalmente é fácil de determinar a causa e o causador.
- fumantes - ao longo de estradas e em locais onde o combustível é muito ligeiro esta é uma causa considerada freqüente de incêndios. Principalmente quando o tempo está muito seco e o índice de perigo de incêndio é muito elevado.
- fogueiras - Esta tem sido a causa de incêndios, principalmente em regiões onde ocorre o acampamento em locais não permitidos.
- uso de máquinas - o uso de máquinas em pastagens ou mato seco quando o risco de incêndio é alto. Estas máquinas podem soltar partículas metálicas em alta temperatura que podem causar ignição do combustível. O cano de descarga em alta temperatura também pode ser uma fonte de calor, que em contato com o mato seco pode iniciar um incêndio.
- explosivos - Podem ser utilizados em obras ou terem origem em fogos de artifício. Se o fogo se iniciou próximo à área com obras que utilizam explosivos ou ocorreram explosões de fogos de artifícios pode-se desconfiar destas causas como o princípio do incêndio.

4.2. Atuação Posterior

Analisando os dados dos incêndios, a sua origem e as evidências, deve-se chegar a uma conclusão sobre a causa do incêndio. Deve-se sempre buscar as causas e os responsáveis pelo incêndio, evitando-se a conclusão de causa desconhecida. É preferível terminar as investigações com relatórios de suspeitas das causas. Estas suspeitas não podem ser utilizadas em ações de punição, mas podem ser utilizadas em estatísticas sobre o fogo e conseqüentemente em ações de prevenção de incêndios.



Anualmente, logo após o período crítico de incêndios, deve ser feita uma avaliação das causas dos incêndios e, em função destas causas, rever o plano de prevenção. Se for necessário, também deverá ser revisto o plano de ação no combate aos incêndios.

A partir dos trabalhos de conscientização da população as causas dos incêndios tendem a se modificar, necessitando alterar também a forma de prevenção e educação das pessoas envolvidas, principalmente dos moradores do entorno das áreas a serem preservadas.

5. Apoio Durante os Trabalhos

Nos trabalhos de combate ao incêndio, os brigadistas são muito exigidos com trabalhos duros e a alta temperatura, ficando muito cansados. Para que seu rendimento não diminua e não ocorra acidentes é necessário que suas necessidades mínimas sejam atendidas.

Discutiremos a seguir as condições mínimas exigidas para os brigadistas que estão trabalhando diretamente no combate aos incêndios florestais.

- a) **Água Potável** - Água potável deve estar sempre disponível para os brigadistas. Devido ao esforço físico e a alta temperatura de trabalho o consumo de água é bastante elevado. Deve-se considerar que é comum os trabalhadores consumirem a água utilizada no combate ao incêndio. Por isso é aconselhável utilizar vasilhame específico para transportar água potável de forma a oferecer quantidades suficiente para reabastecer os cantis.
- b) **Comida** - A comida, bem como a bebida, devem ser distribuídas diretamente aos combatentes, que devem aproveitar o período em que estão comendo para descansar um pouco. A comida distribuída deve ser consumida no campo e, normalmente, se utiliza refeições ligeiras, sanduíches e enlatados. É indicado, pelo menos, uma refeição quente por dia para os combatentes.
- c) **Descanso** - O brigadista deve ficar atento ao seu desgaste físico, mas também ao dos colegas. Quando observar que um companheiro está agindo de forma suspeita deve parar o trabalho e ir conversar com ele para confirmar a sua disposição física. É muito comum os homens se envolverem no trabalho e não terem a percepção de seu desgaste físico. Esta é uma grande fonte de acidentes em trabalhos de combate. Sempre que se sentir fatigado, ou notar um companheiro nesta situação, o trabalho deve ser interrompido por um breve período para o descanso.

6. Cuidados e Primeiros Socorros

Este é um dos temas mais importantes a serem discutidos durante este curso. Os incêndios florestais expõem as pessoas a perigos durante todas as fases do combate. As pessoas que estão mais expostas ao perigo são:

- a) A população em geral que se encontra na área de ocorrência do incêndio e que pode ser alcançada por ele, ou pessoas que habitam na zona florestal que está pegando fogo.
- b) As pessoas que farão o trabalho de intervenção no fogo, ou seja, que vão combater o fogo propriamente dito.

6.1. Risco para a População em Geral

Normalmente o risco de acidentes para a população em geral durante o incêndio florestal, em um país com as características do Brasil, é pequeno. Normalmente não ocorrem incêndios florestais em áreas com densidade populacional muito alta.

No entanto, esta é uma fonte de acidentes. Os brigadistas devem ficar atentos pois estas pessoas não possuem treinamento e não sabem como se comportar durante um incêndio. Deve ser prioridade, em qualquer incêndio, a retirada dessas pessoas da área de perigo.



Nunca deve ser utilizada mão-de-obra local não especializada no combate ao incêndio.

Durante o combate ao incêndio é comum ocorrer ambiente de excitação, principalmente, no início do combate. Em conjunto a este estado de excitação o planejamento de combate e as decisões têm que ser tomadas de forma rápida, com as informações existentes sobre o incêndio. Por isso o espírito de grupo,

a hierarquia e o conhecimento de suas funções são fundamentais para um combate eficiente e com segurança. O treinamento do combatente é importante para se alcançar estas qualidades.

6.2. Risco Durante o Combate

A maioria dos pontos a serem abordados neste item já foram discutidos anteriormente ao longo do curso. Mas pela importância deste tema ele será abordado, agora de forma sistemática em relação a segurança do combatente.



Quando ocorre ambiente de excitação, principalmente, no início do combate. A este, junta-se o fato de que muitas vezes não se dispõe das informações necessárias para o planejamento de combate e as decisões têm que ser tomadas de forma rápida. Por isso o espírito de grupo, a hierarquia e o conhecimento de suas funções são fundamentais para um combate eficiente e com segurança. O treinamento do combatente é importante para se alcançar estas qualidades.

Os cuidados devem ser redobrados nas seguintes situações:

- quando encontrar dificuldades no terreno como pendentes e a espessura do mato ou combustível;
- ao realizar o ataque ao fogo durante a noite tanto porque é mais fácil o controle do fogo por causa da menor velocidade de propagação e intensidade do fogo quanto pelo tempo necessário para controlar o incêndio. É comum demorar mais de oito horas para o controle sendo, então, necessário controlar o fogo durante a noite. Os brigadistas devem ficar mais atentos por causa da falta de visibilidade e do cansaço;
- ao usar equipamentos perigosos como as motosserras, os machados e as foices, máquinas que podem sofrer avarias durante o uso como as motobombas portáteis e outros equipamentos que causam fadiga ao combatente como o transporte das bombas costais de 20 litros quando estão cheias;
- ao transitar pelas estradas e carregadores de acesso à área de fogo, muitas vezes desconhecida pelo motorista. Normalmente eles transitam a velocidade maior do que a recomendada, devido a urgência em se chegar ao local do incêndio; e
- em todos os casos pela presença do fogo que é um perigo eminente para o combatente.

Vamos discutir mais detalhadamente como trabalhar com mais segurança em cada fase do combate ao incêndio.

6.2.1. Segurança nos Trabalhos de Detecção

Durante os trabalhos de detecção de incêndios os perigos que podem ocorrer com o pessoal de vigilância são:

- subida e descida das torres de vigia. Para evitar este risco o vigilante deve subir utilizando a escada sempre com três pontos de apoio de cada vez, ou seja, sempre deve existir duas mãos e um pé ou dois pés e uma mão bem apoiados nos degraus.
- subida aos postos de observação, que ficam em alto de morros. Este perigo praticamente não existe se houver uma estrada de acesso ao alto do morro. Se for preciso subir por rocha ou pedras soltas o vigilante deve estar em forma física adequada;
- chuvas com raios, que tendem a cair sobre os pontos mais altos e que normalmente são utilizados pela equipe de vigilância. Este perigo é mais eminente durante o verão.

Ao começar uma tempestade o vigilante deve ter os seguintes cuidados:

- a) Desconectar o rádio da antena externa, que fica fixada na torre;
- b) Se houver pára-raios e abrigo na torre, deve-se fechar porta e janelas e permanecer longe dos cabos, fogão e outras partes de ferro;
- c) Quando a tempestade é muito forte pode-se abandonar as torres de observação e procurar abrigo debaixo de uma mata densa, em uma trincheira ou próximo a uma grande rocha ou parede. Estes são locais menos prováveis de cair um raio; e
- d) Não permanecer próximo a árvores isoladas, a linhas elétricas, a cercas de arame, alto de morro, espaços abertos e construções sem pára-raios. Estes são os locais mais prováveis de cair raios.

Antes do início da temporada de raios, deve-se realizar uma inspeção no sistema de pára-raios. O cabo deve estar perfeitamente instalado e com isoladores de porcelana. Verificar o cabo no interior do solo. Este é o local de maior oxidação e conseqüentemente de ruptura. Sempre que possível, deve-se manter úmida a terra envolta da haste de aterramento do cabo do pára-raio, que aumenta sua eficiência.

6.2.2. Segurança nos Trabalhos de Extinção

É durante os trabalhos de combate aos incêndios florestais que ocorrem mais acidentes com os brigadistas. É de responsabilidade do Chefe de Brigada o planejamento do combate ao incêndio. Este planejamento sempre deve considerar em primeiro lugar a segurança de todos os envolvidos no combate ao incêndio.



O responsável pelo combate do incêndio, o chefe de brigada e os líderes de grupo sempre devem estar atentos aos critérios de segurança. Sob dúvidas quanto a segurança durante o combate deve-se retirar o pessoal enquanto o perigo não aumenta. Ninguém deve desobedecer à ordem de retirada. Ao chegar na zona de segurança deve ser feita a contagem do pessoal para verificar se não falta ninguém.

A segurança se inicia com a seleção dos brigadistas, seus equipamentos e por fim durante o combate ao incêndio. Vamos discutir o que deve ser considerado, visando a maior segurança possível à brigada de incêndio.

a) Seleção de Pessoal

Não devem ser selecionadas para a brigada de incêndio pessoas fora do peso indicado para a sua altura. Por ser um trabalho muito estafante fisicamente, o brigadista fora do peso ideal, normalmente, não terá a mesma resistência dos demais.

As pessoas mais indicadas são as que se dedicam ao trabalho de campo e que estão habituadas a andar pela região. Não devem ser utilizados trabalhadores com mais de 45 anos que sejam sedentários e nem com mais de 60 anos. Antes dos treinamentos devem ser feitos exames em todos os candidatos, descartando-se os que apresentem problemas, principalmente de coração, pulmão ou intestino.



A seleção dos brigadistas deve ser feita antes e durante os trabalhos de treinamento.

b) Preocupações Gerais

1ª. Evitar local de incêndio não conhecido pelos brigadistas:

Em locais onde a brigada não conhece o local, primeiro, é fundamental realizar um reconhecimento da área para então iniciar o combate. Neste reconhecimento devem ser identificados os locais que possam apresentar perigo aos combatentes como pedras, buracos, encostas íngremes entre outras.

2ª. Usar preferencialmente pessoal familiarizado com a região:

Os combatentes que não conhecem a região devem fazer duplas com os que conhecem e realizar antes o reconhecimento da área.

3ª. Zona de segurança:

Sempre deve existir uma área de segurança sem combustível para que os brigadistas possam se abrigar em caso de emergência. Estas áreas podem ser aceiros, estradas, clareiras ou outras áreas já abertas para o combate. Caso contrário devem ser abertas clareiras para este fim.

4ª. Rota de fuga:

O chefe de brigada sempre deve definir as rotas de fuga para os combatentes antes de iniciar a extinção do fogo para o caso do vento ou as condições do incêndio mudarem e estes ficarem em situação perigosa. Rotas de fuga são os caminhos a serem utilizados até as zonas de segurança para se abrigar.

5ª. Desinformação sobre as estratégias de combate:

Durante o combate todos os envolvidos devem saber a estratégia de combate e as condições do incêndio e o que está sendo feito. Deve existir um observador vendo o fogo e as condições que alteram o seu comportamento como o vento, as áreas de conservação e a direção do fogo. Normalmente o chefe do incêndio é que fica como observador e que decide as estratégias de combate. É o responsável por qualquer modificação na estratégia e por comunicá-las aos líderes de grupo.

6ª. Instruções e missões claras:

Sempre que for dada uma ordem ou uma missão deve-se confirmar se a pessoa ouviu e entendeu perfeitamente, posteriormente conferir se ela foi realizada. Esta verificação é importante para todas as ordens, por mais simples que sejam. Sempre que for dada uma missão o combatente deve executá-la em duplas, nunca se pode ficar sozinho durante o combate. Podem ocorrer acidentes nas tarefas mais simples e se o combatente estiver sozinho não terá como pedir socorro.

7ª. Abertura de aceiro morro abaixo com fogo morro acima:

Deve-se evitar abrir aceiro morro abaixo ou mesmo em nível acima da frente do incêndio. O incêndio alcança maior velocidade de propagação e grande intensidade quando está subindo a pendente. Nesta situação é muito perigoso a abertura de aceiros ou outros trabalhos acima da frente do fogo. O aceiro deve ser feito logo após o cume do morro, que é o local mais seguro.

8ª. Abertura de aceiros sem pontos de ancoragem:

Ao abrir aceiros durante o incêndio, estes devem ser feitos o mais estreito possível para que se possa fazer o maior comprimento no menor tempo. Evidentemente que a largura vai depender das condições locais e do fogo. Ao se construir estes aceiros devem ser feitos pontos de ancoragem ou zonas de segurança para os combatentes se abrigarem em caso de emergência.

9ª. Combustível não queimado entre combatente e o fogo:

Durante o combate deve-se evitar manter combustível entre o fogo e o combatente. É indicado o combatente permanecer na área já queimada. Nesta situação ele inala menos fumaça, permanece num local de menor temperatura e numa área sem combustível, de menor risco de acidentes.

10ª. Fogo principal não localizado:

Todos os combatentes devem saber onde se encontra a frente do fogo ou o foco principal e ficar atento a qualquer mudança nas condições do incêndio. Além de saber onde se encontra a frente do fogo é importante monitorar onde pode-se trabalhar com segurança. Normalmente, o ataque direto só é recomendado nos flancos do fogo, que tem menor intensidade e velocidade.

11ª. A construção de aceiros:

A construção de aceiros em pendentes sempre é uma situação de risco. Pode rolar material incandescente ferindo combatentes ou iniciar outros focos de incêndio. É indicada a construção de pequenas trincheiras perpendiculares à pendente do morro de quando em vez nos aceiros para o material que por ventura rolar, ficar confinado.

12ª. Observar se o tempo está ficando mais seco e mais quente:

Quando o combatente perceber que está ficando mais quente e mais seco, normalmente, significa que está chegando mais próximo a frente do incêndio que é o local mais perigoso. Este é o pior local para o combate direto por causa do calor intenso e porque o vento frequentemente muda de direção. Sempre deve ser considerado que entre as 12 e 16 horas o tempo fica mais quente e seco.

13ª. Velocidade e direção dos ventos:

O aumento da velocidade do vento também aumenta a velocidade de propagação e intensidade do fogo, já a mudança de direção pode alterar a frente do fogo. O combatente deve ficar atento para onde se dirigir e não ficar cercado pelo fogo. Este perigo é mais comum em áreas amorradas.

14ª. Focos secundários:

Observar a ocorrência de focos secundários, formados por fagulhas que atravessam o aceiro e podem iniciar um novo foco de incêndio, desgastando os combatentes para controlá-lo podendo gerar uma situação de perigo, cercando os combatentes.

15ª. Difícil acesso até a área de segurança:

Deve ser avaliado o combate ao incêndio em locais em que o terreno e, ou, o combustível dificultam o acesso a área de segurança.

16ª. Descansar ou dormir na beira do aceiro:

Deve-se evitar descansar ou dormir na beirada do aceiro, pode ocorrer o trânsito de máquinas, queda de árvores ou mesmo mudança na direção do vento e o fogo atingir o combatente. A alimentação e o descanso devem ser feitos nas áreas de segurança.

17ª. Turnos de no máximo 12 horas:

Os combatentes não devem trabalhar por mais de 12 horas seguidas. Depois de um turno de trabalho o descanso não deve ser inferior a oito horas.

18ª. Reconhecimento da área para o trabalho noturno:

Quando a equipe não conhece o local o combate à noite deve ser evitado. Mesmo quando a equipe conhece a região, deve ser feito um reconhecimento prévio para o combate noturno redobrando os cuidados, principalmente, com relação à rota de fuga e área de segurança.

c) Situações em que o Perigo Aumenta

- Quando se está construindo um aceiro morro abaixo e fogo está morro acima.
- Quando o fogo está descendo a pendente e existe a possibilidade de rolar material em brasa sobre os combatentes ou sobre o combustível abaixo deles, ou o rolamento de pedras ou outro material que poderá provocar acidente.

- Quando o tempo fica mais quente e seco.
- Quando se está trabalhando em terreno com vegetação muito espessa e há grande quantidade de combustível entre a linha e o incêndio.
- Quando se está longe da área de segurança e o terreno ou a densidade do mato ou da vegetação dificulta o deslocamento do pessoal.
- Trabalhar em locais desconhecidos pela brigada.
- Locais que podem produzir focos secundários com facilidade.
- Quando não se sabe onde se encontra à frente do fogo e não se tem comunicação com os observadores do fogo.



Esta situação, em que o mato está muito alto e o fogo está próximo é considerada muito perigosa para os brigadistas.

- Quando existem combatentes cansados ou esgotados e está próximo da linha de fogo.

d) Ao Caminhar pelo Local do Incêndio ou pelo Matagal

- Sempre pisar sobre o solo seguro, nunca correr, principalmente ladeira abaixo.
- Em fortes pendentes não colocar homem trabalhando nem acima e nem abaixo das máquinas. Manter uma distância de, pelo menos, três metros, no sentido horizontal.
- Sempre utilizar caminhos e aceiros conhecidos para evitar se perder. Nunca andar sozinho.
- À noite usar lanternas e ter atenção em valetas, trincheiras e buracos.
- Não caminhar com passo muito rápido para não se cansar com a caminhada.
- Quando existe perigo de rolar pedras ou tocos, colocar um vigia para observar. Se ele der o aviso, os combatentes não devem se mover até ver de onde vem o perigo. Em seguida devem se dirigir rapidamente para um local seguro.
- Ao passar junto a uma árvore queimada ou atingida pelo fogo, deve-se atravessá-la pela parte de cima e com atenção.
- Atenção aos buracos formados pela combustão de tocos e raízes.
- Quando o fogo está subindo uma encosta não se deve tentar fugir dele subindo a pendente, deve-se tentar passar pelos flancos. Se não for possível, tentar passar pela parte queimada.

e) Uso de Ferramentas Manuais

- As ferramentas devem ser mantidas em bom estado de conservação.
- Cada ferramenta deve ser usada somente para a aplicação para a qual foi desenvolvida.
- Quando não estão em uso, as ferramentas devem ser guardadas em seu devido local.
- Quando a ferramenta está em trabalho porém não está sendo utilizada, deve-se deixá-la em local bem visível, apoiada sobre uma árvore, toco ou outro suporte, com seus bordos afiados voltados para baixo.

- As ferramentas nunca podem ser arremessadas ou jogadas.
- Ao trabalhar ou andar com ferramentas deve-se manter uma distância de 2 a 3 metros entre os homens. As ferramentas cortantes devem ser mantidas com a parte cortante para o lado de fora do corpo, nunca sobre os ombros.
- As motosserras devem ser transportadas com a corrente cortante voltada para trás e sempre desligadas.
- Ao utilizar motosserras deve ser mantido o dobro das distância das árvores entre uma e outra.
- Ao utilizar as motosserras os dois pés devem estar apoiados firmemente ao chão e o corpo com boa estabilidade.



Ao caminhar carregando ferramentas, a parte cortante deve ficar voltada para fora do corpo do combatente.



Ao se deslocar pelas trilhas e estradas deve ser mantida uma distância de, pelo menos, dois metros entre os combatentes.

f) Uso de Contra-Fogo

- O contra-fogo somente pode ser ordenado pelo chefe de brigada que está no comando do fogo.
- Antes de acender o contra-fogo deve-se assegurar que não existe ninguém entre o aceiro e a linha do fogo. É conveniente contar os combatentes antes de acender o contra fogo para se certificar que realmente ninguém permaneceu na área a ser queimada.
- O pinga fogo deve ser reabastecido antes de se acender o contra-fogo.

g) Transporte de Caminhão

- Os motoristas não devem trabalhar por mais de 12 horas seguidas. No segundo dia de incêndio, os turnos não devem passar de 8 horas. Deve ser feito descanso mínimo de 8 horas entre cada um dos turnos. Ao conduzir à noite, o condutor deve ser acompanhado na cabine por uma pessoa desperta e que ajude a observar possíveis obstáculos.
- O pessoal transportado na caçamba do caminhão deve permanecer sentado sobre o piso durante o traslado.



Nunca transportar pessoal e ferramentas cortantes no mesmo veículo.

- Nunca transportar material e ferramentas soltas e homens em conjunto na caçamba do caminhão.
- Não transportar ferramentas cortantes e homens no mesmo caminhão.
- Os veículos utilizados devem ser mantidos em bom estado de conservação.

6.3. Últimas Recomendações Sobre o Combate

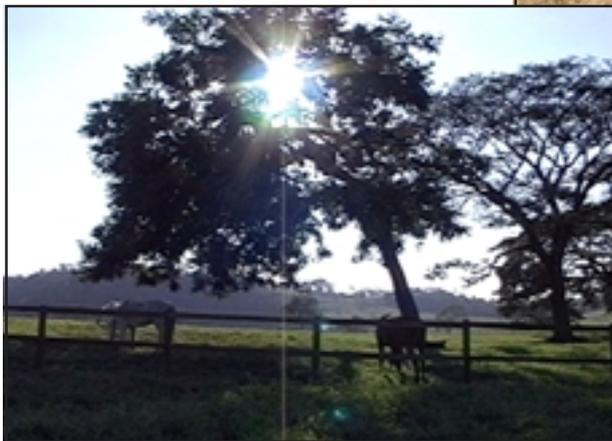
Identificado o incêndio, seu combate deverá ser precedido de adequado planejamento. O primeiro passo consiste na avaliação prévia da situação a ser feita pelo chefe de brigada que será o responsável pelo combate ao incêndio. Neste momento deverão ser avaliadas as condições de incêndio (sua velocidade, direção, intensidade, tipo de combustível e topografia), e o risco que o incêndio pode oferecer a locais de conservação ou de alto risco. O chefe de brigada deve avaliar se os recursos disponíveis no local como homens, equipamentos e ferramentas são suficientes para o combate ou se haverá necessidade de convocação de meios humanos e materiais externos.



Somente uma pessoa deverá coordenar o combate, normalmente o chefe de brigada que é o mais experiente. Esta medida é fundamental para se evitar riscos e situações de perigo e gastos desnecessários que acontecem quando mais de uma pessoa dá as ordens. Quando se utiliza mais de uma brigada de incêndio somente um chefe de brigada dá as ordens, que são repassadas aos outros chefes de brigadas, destes para os líderes de grupo e por fim aos brigadistas. Sempre os aspectos de segurança devem ser considerados como prioritários.

*Formação e Treinamento de Brigada de
Incêndio Florestal*

Módulo 6



1. Queima Controlada

Queima controlada é uma forma prática de aplicação do fogo no meio rural, visando a obtenção de certos benefícios, como manejo de pastagens ou redução dos riscos de propagação do fogo. O objetivo básico da queima é empregar o fogo tecnicamente de forma a maximizar os benefícios.



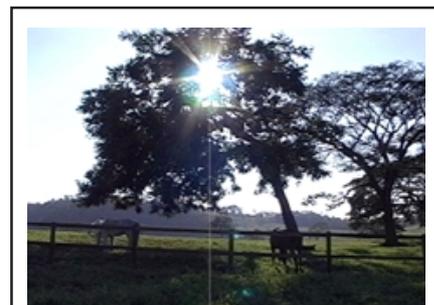
O fogo controlado pode ser usado para atender diversos objetivos no manejo dos recursos naturais. Na década de 30 começaram a ser conduzidos os primeiros trabalhos de queima controlada nos EUA. Na década de 70 o programa teve maior desenvolvimento, quando introduziram-se outros parâmetros como variáveis meteorológicas, material combustível e parâmetros relacionados com a ignição do fogo.

A queima controlada passou a ser aplicada em condições de material combustível e atmosféricas das mais variadas. Com isso, novas idéias surgiram e as relações entre as condições climáticas, material combustível e o comportamento do fogo foram integrados ao processo de planejamento da queima controlada. Técnicas de controle e de ignição do fogo também foram melhoradas.

Os objetivos dos programas de queima controlada variam de acordo com necessidades e podem, basicamente, ser divididos em três objetivos principais, que são:

1. Preparo da terra para a agropecuária;
2. Manejo florestal; e
3. Treinamento de pessoal para controle de incêndio.

Esses objetivos gerais podem ser subdivididos em objetivos específicos, que por sua vez podem estar inter-relacionados. Em uma única queima-controlada, mais de um desses objetivos podem ser propostos.



O uso da queima controlada no manejo florestal é muito complexo e geralmente é usada com os seguintes objetivos:

- Redução do material combustível;
- Melhoria do habitat para a fauna;
- Controle de espécies não desejáveis; e
- Redução de risco de propagação do fogo.



Ao realizar a queima controlada em material combustível muito inflamável há necessidade de se ter os parâmetros bem definidos, um bom controle da linha de fogo e um sistema de ignição bem coordenado. A queima reduz a vegetação senescente, prepara o solo para a regeneração natural ou para o plantio e aumenta a diversidade das espécies de plantas, tornando a área mais atraente para os animais silvestres.

1.1. Obstáculos para a Aplicação

Uma das grandes dificuldades na aplicação da queima controlada é fazer a previsão dos parâmetros atmosféricos. O vento deve ter uma velocidade que permita a propagação do fogo, mas que não venha dificultar o seu controle. A fumaça originada da queima pode ser um sério problema quando próxima a áreas metropolitanas, aeroportos ou rodovias. Durante a estação do fogo em que o grau de perigo

aumenta, a queima controlada deve ser evitada devido à maior probabilidade de ocorrência de incêndios. No entanto é justamente nesta época que existe maior demanda de queima controlada para o preparo de terras para a agropecuária.

1.2. Uso Potencial da Queima Controlada

No Brasil o principal uso da queima controlada tem sido o preparo da terra para o plantio e a reforma de pastagens e por isso a queima controlada desperta grande interesse nas pessoas que trabalham com a terra.



O preparo da terra é uma das maiores demandas de queima controlada.

O uso do fogo tem sido assunto de muitos estudos e controvérsias. Entretanto, algumas conseqüências ecológicas foram verificadas tais como empobrecimento gradual da terra pela erosão das cinzas, aumento da erosão do solo, diminuição da proteção do solo, diminuição do teor de matéria orgânica do solo, mudanças no tipo de vegetação, redução dos riscos de propagação do fogo e melhoramento do hábitat para a fauna. Recentemente maior atenção tem sido dada para estudos sobre a natureza do material combustível e para o fogo propriamente dito.

Uma análise das relações entre o conteúdo de umidade do material combustível e sua possível queima, resultou que os fatores mais importantes foram o conteúdo de umidade dos ramos mais finos, a inclinação e o aspecto de umidade ou secamento das camadas mais baixas da superfície.

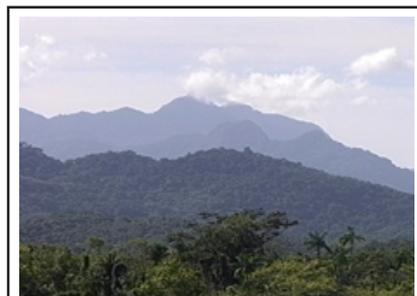
Experimentos conduzidos a algumas décadas atrás, em outros países, mostraram resultados benéficos, como favorecimento da germinação natural das sementes e redução da competição da vegetação em povoamentos de pinus.

1.3. Utilização da Queima Controlada

O fogo, quando utilizado com certos cuidados, pode trazer benefícios para o usuário. Para isto, é fundamental observar os efeitos dos fatores que determinam o comportamento do fogo (material combustível, clima e topografia).

Para a realização da queima controlada os seguintes pontos devem ser observados:

- vegetação a ser queimada;
- topografia;
- estação do ano;
- índice de perigo; e
- condições de controle do fogo.



Não pode ser feita queima controlada no entorno de unidades de conservação.

1.3.1. Vegetação a ser Queimada

O uso do fogo sobre os diferentes tipos de vegetação deve ser criterioso. Não se deve usar fogo controlado em vegetação nativa, de porte alto; em local que apresenta alguma espécie valiosa ou em extinção. Por outro lado, deve-se verificar o grau de inflamabilidade da vegetação para, juntamente com os outros fatores do comportamento do fogo, prever o seu desenvolvimento.

Essa avaliação é importante porque se a vegetação produz grande quantidade de calor a queima deve ser empregada sob condições climáticas que impeçam a rápida proliferação do fogo e a umidade do material combustível seja suficiente para reduzir a sua inflamabilidade.

Além disso deve ser observada a legislação que proíbe o uso do fogo nas áreas de reserva legal, de preservação permanente e próximo às unidades de conservação.

1.3.2. Topografia

Como vimos anteriormente a topografia, principalmente a inclinação do terreno, tem estreita relação com o comportamento do fogo. Deve-se observar a declividade das encostas. Não deve ser realizada queima controlada em declividades superior a 45 graus que expõe o terreno aumentando muito a erosão. Além dessa consequência desastrosa para o terreno deve-se lembrar que o Artigo 2, letra "e", do Código Florestal Brasileiro que considera de preservação permanente as formas de vegetação situadas nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45°.

1.3.3. Estação do Ano

A estação normal do fogo deve ser conhecida antes de se usar a queima controlada, pois envolve o período mais crítico do ano, com respeito à ocorrência de incêndio, em que o controle do fogo é muito mais difícil.



O grau de inflamabilidade, junto com outros fatores, deve ser considerado para se prever o comportamento do fogo.



Em áreas de preservação permanente, como em declividades superiores a 45%, é vedado o uso da queima controlada.



A maior demanda de queima controlada é no período de seca quando o controle do incêndio é mais difícil.

1.3.4. Índice de Perigo

O índice de perigo de fogo dá uma idéia da probabilidade de ocorrência de incêndio. Ele é muito bem empregado para a avaliação das condições meteorológicas e é uma importante ferramenta nas tomadas de decisão para a aplicação ou não da queima controlada.

1.3.5. Condições de Controle do Fogo

A aplicação da queima envolve uma série de ações que devem ser cuidadosamente planejadas, a fim de que apenas os objetivos propostos sejam atingidos. Estas precauções, tomadas previamente, são:



O índice de graus de perigo de fogo pode ser utilizado na queima controlada.

a) Construção de aceiros:

O aceiro é imprescindível na queima controlada, pois é o elemento que circunscreve o fogo na área a ser queimada.

b) Número de operários:

Um número suficiente de operários deve ser convocado para manter o fogo sob controle e para auxiliar na execução da queima. Eles devem ser previamente instruídos e divididos em grupos, sob o comando de líderes, que estarão diretamente ligados ao responsável pelo trabalho.

c) Equipamentos e ferramentas:

Os equipamentos e as ferramentas devem existir em número e em condições adequadas de uso para o pronto atendimento das necessidades.

d) Comunicação da queima:

A queima controlada é matéria regulamentada por lei e sua execução só pode ser feita mediante liberação por autoridade competente. As propriedades confrontantes também devem ser avisadas a respeito da atividade a ser desenvolvida.

e) Relatório sobre a queima:

O relatório final sobre a execução da queima controlada é um importante instrumento para o aprimoramento da técnica. Os pontos positivos e negativos devem ser mencionados bem como o diagnóstico das falhas ocorridas. Essas informações, quando registradas ao longo do tempo possibilitarão a avaliação e posterior detecção dos procedimentos que não funcionaram e que devem ser aperfeiçoados.

1.4. Considerações Finais**a) Pontos importantes a serem lembrados:**

- Obter autorização legal para a queima;
- Identificar a vegetação a ser queimada;
- Considerar o relevo do terreno;
- Considerar o horário e a época do ano;
- Considerar o índice de perigo de incêndio;
- Fazer aceiro;
- Disponibilizar número suficiente de operários;
- Fazer relatório sobre a queima;
- Fazer comunicação da queima; e
- Disponibilizar equipamentos e ferramentas suficientes e apropriadas.

b) Falhas no emprego do fogo:

- Fazer a queima nos dias mais secos do ano;
- Trabalhar com pessoas inexperientes;

- Não fazer rescaldo adequado;
- Aceiramento inadequado;
- Queimar em horário inadequado;
- Queimar grandes áreas de uma só vez; e
- Não observar a direção do vento.

2. Primeiros Socorros

Os primeiros socorros efetuados em acidentes durante as operações ou treinamentos da brigada devem ser feitos de forma emergencial e, posteriormente, o paciente deve ser conduzido para assistência médica o mais rápido possível.

2.1. Análise do Paciente

Em seguida deve ser feito, em no máximo 30 segundos, a análise primária, que segue os seguintes passos:

- a. Verificar o nível de consciência.
- b. Desobstruir as vias aéreas, de preferência com o método abaixo, em caso de trauma, se a vítima estiver inconsciente, ou se não conhece o mecanismo da lesão é fundamental que seja feito dessa forma:
- c. Verificar a respiração ajoelhando-se junto à vítima, aproximando a parte lateral do rosto para ver, sentir e ouvir se a vítima apresenta algum movimento torácico ou se está respirando.
- d. Verificar a circulação verificando o pulso a partir da artéria carótida, ao lado do gógo da vítima.
- e. Verificar o nível de consciência observando se a vítima está:
 - Alerta;
 - Responde a estímulos verbais como o seu nome;
 - Responde a estímulos dolorosos; e
 - Se não responde.

Logo após a análise primária deve ser feita a análise secundária, em, no máximo, 2 minutos.

Examine o paciente da cabeça aos pés procurando possíveis deformidades, comparando um lado do corpo com o outro ou identificando outro sinal anormal.



2.2. Passos a Seguir em Caso de Acidente

a) Prioridades:

- Parada cardiorespiratória;
- Parada respiratória;
- Obstrução respiratória;
- Trauma craniano;
- Trauma no tórax;
- Trauma no abdome; e
- Hemorragias com mais de um litro de sangue perdido.

b) Observações secundárias:

- Trauma na coluna;
- Trauma da bacia;
- Queimaduras de grandes áreas; e
- Fratura.

c) Atendimento:

- Ferimentos;
- Fraturas de extremidades; e
- Queimaduras leves.

2.3. Estado de Choque

Em todos os casos de acidentes seguidas de lesões pode ocorrer o estado de choque, que são caracterizados pelos seguintes sintomas:

- pele fria e pegajosa;
- suor na testa e na palma das mãos;
- face pálida e com expressão de ansiedade;
- calafrio;
- náuseas e vômitos;
- respiração rápida porém curta e irregular;
- pulsação rápida e irregular;
- visão nebulosa; e
- pode apresentar-se parcialmente ou totalmente inconsciente.

2.3.1. Procedimento

- Realizar inspeção na vítima;
- Combata a causa provável do estado de choque como hemorragias, fraturas;
- Conserve a vítima deitada, de preferência com a cabeça ligeiramente mais baixa que os pés, quando não houver fraturas levante as pernas;

- Afrouxe as roupas, principalmente no pescoço, peito e cintura da vítima;
- Retire qualquer corpo estranho que possa existir na boca como dentadura, chiclete e outros;
- Mantenha a respiração;
- Caso exista vômito, virar a cabeça da vítima para o lado;
- Mantenha a vítima agasalhada; e
- Somente ofereça líquidos à vítima se esta estiver consciente.

ATENÇÃO:

Em hipótese nenhuma dê bebidas alcoólicas ou líquidos quando a pessoa estiver semi-inconsciente ou inconsciente e houver suspeita de lesão abdominal.

2.4. Queimaduras

Queimadura é toda e qualquer lesão no tecido de revestimento do corpo causada pela ação do calor sobre o corpo, podendo atingir camadas mais profundas como músculos, tendões e ossos. Ela pode ser decorrente de agentes térmicos, químicos e elétricos.

As queimaduras podem ser classificadas, de acordo com sua gravidade em:

1º grau - Causada por lesões das camadas superficiais da pele seguida de vermelhidão e dor local suportável. Não há formação de bolhas.

2º grau - Neste grau ocorre lesão das camadas mais profundas da pele e formação de bolhas, desprendimento das camadas da pele, dor e ardência locais de intensidade variável.

3º grau - Todas as camadas da pele são atingidas, comprometimento dos tecidos mais profundos até o osso. Como pode ocorrer destruição dos terminais nervosos ocorre pouca dor. A área da queimadura fica escurecida ou esbranquiçada.

A gravidade das queimaduras e o risco de vida estão mais relacionados à extensão da superfície atingida e à maior possibilidade de contaminação e conseqüente infecção. Portanto, quanto maior a área de pele queimada, mais grave é o caso. São consideradas queimaduras graves as que atingem mais de 10% do corpo.

Observe na tabela abaixo a porcentagem da área de cada membro do corpo. A partir dessa área pode-se ter uma idéia da superfície queimada de uma vítima de queimaduras.

Área Percentual Aproximada de Cada Membro do Corpo

	Adulto	Criança	Bebê
Cabeça e pescoço	9	18	18
Tronco	36	36	36
Cada Braço	9	9	9
Cada perna	18	13,5	13,5
Região do períneo	1	1	1

2.4.1. Principais Medidas

Pouco se tem a fazer nos casos de queimaduras. Os principais procedimentos são para prevenir o estado de choque do paciente, evitar a contaminação e, na medida do possível, controlar a dor.

2.4.2. Primeiros Socorros

- Caso as roupas ou outro combustível esteja pegando fogo junto a vítima, apagá-lo utilizando água, rolando-a no chão ou cobrindo-a com um cobertor;
- Verificar a respiração, batimentos cardíacos e o nível de consciência, especial atenção deve ser dada nos casos de queimaduras na face;
- Deite o paciente e coloque a cabeça e o tórax em plano inferior ao resto do corpo;
- Caso tenha roupas aderidas à queimadura NÃO retirá-la, deve cortar em volta;
- Não passar nenhum medicamento no local;
- Não furar as bolhas;
- Não deixar sujar para evitar a contaminação;
- Cobrir a região com papel alumínio ou plástico estéril;
- Se o paciente estiver consciente dar bastante líquido;
- Se possível ministrar medicação contra a dor; e
- Procurar recursos médicos urgentemente.

2.4.3. Queimaduras nos Olhos

- 1- Lavar os olhos com bastante soro fisiológico (por vários minutos) ou água;
- 2- Vendar os olhos atingidos com gaze ou pano limpo; e
- 3- Procurar recursos médicos urgentemente.



2.4.4. Transtornos Térmicos

Os trabalhadores que permanecem por um período prolongado em ambientes com temperatura elevada estão sujeitos a uma série de distúrbios em seu organismo, podendo levar a consequências danosas à saúde.

Normalmente, os transtornos térmicos causam problemas circulatórios por deficiência de circulação e geralmente acontece com indivíduos inaptos ao ambiente ou que se encontram sob fadiga. A pessoa sente cansaço, náuseas, calafrios e apresenta respiração irregular e superficial, palidez ou tonalidade azulada no rosto, temperatura do corpo elevada, pele úmida e fria e ocorre diminuição da pressão arterial. Pode, ainda, ocorrer deficiência de suor, chamada de anidrose.

Quando a vítima apresentar estes sintomas deve-se:

- retirar do ambiente de alta temperatura;
- deitá-la com a cabeça mais baixa que o resto do corpo;
- afrouxar a roupa;
- dar de beber água fresca de forma lenta e gradual; e
- levar para atendimento médico.

2.5. Ferimentos

É considerado um ferimento toda vez que ocorrer rompimento da pele. O ferimento se chamará **escoriação** quando houver lesão apenas das camadas superficiais da pele e **ferida** quando houver ruptura de todas as camadas de pele.

2.5.1. Cuidados com Ferimentos Leves

- Limpe o ferimento, de preferência com água morna e sabão;
- Aplique um antisséptico;
- Proteja o ferimento com gaze esterilizada, fixando sem apertar;
- Quando houver corpos estranhos como vidro e farpas não tente retirá-las a menos que saiam facilmente com a limpeza; e
- Se, posteriormente, o ferimento permanecer dolorido pode ser indício de infecção.

2.5.2. Cuidados com Ferimentos Especiais

Em ferimentos mais graves ou de maior profundidade, o tratamento é específico à parte afetada, como veremos a seguir.

a) Ferimentos na cabeça:

Normalmente os ferimentos na cabeça necessitam de atendimento médico e exames complementares, a não ser em casos de menor gravidade. Em caso de inconsciência ou de inquietação, deite o paciente de costas e afrouxe suas roupas, principalmente em volta do pescoço e mantenha a vítima aquecida.

- Não tente limpar o ferimento pois existe o perigo de aumentar a hemorragia;
- Não faça compressão com os dedos;
- Controle o sangramento com curativo limpo e com pouca pressão; e
- Procure socorro médico.



b) Ferimento nos olhos:

- Nunca tente remover objetos que estejam perfurando os olhos, principalmente quando aderidos à córnea.
- Faça curativo, frouxo, nas duas vistas, não faça o curativo de forma compressiva.
- Sob queimadura, principalmente química, lave bem os olhos com água destilada ou soro fisiológico por 5 a 15 minutos sempre no sentido do nariz para fora.

**c) Ferimentos na face:**

- Antes de iniciar a assistência de ferimentos na face observe se existem problemas respiratórios ou lesões na coluna, caso existam, esses problemas devem ser tratados anteriormente.
- Verifique e retire objetos de ferimentos na boca ou na bochecha. Faça curativo e procure socorro médico.

d) Ferimento no pescoço:

- Em ferimentos no pescoço peça ao paciente para respirar devagar e observe a respiração. Tenha cuidado especial em relação à possibilidade de trauma na coluna.
- Confirmado que não existem lesões na coluna faça um curativo. Este curativo pode ser coberto com papel alumínio ou plástico.
- Nunca faça pressão sobre as vias aéreas nem durante os exames e nem no curativo. Também não deve ser feita pressão dos dois lados do pescoço ao mesmo tempo.

e) Ferimento no abdome:

- Mantenha o paciente deitado observando os sinais básicos de respiração e batimento cardíaco. Em caso de exposição das vísceras não as toque e nem coloque no lugar. Faça curativo.

2.6. Fraturas ou Entorses

São consideradas fraturas a ruptura total ou parcial de qualquer osso. A fratura normalmente se dá por ação direta como pancadas ou por ação indireta ou por impacto como quedas.

As fraturas podem ser fechadas quando ocorre ferida no local da fratura ou próximo a ele. Já nas fraturas abertas ocorrem feridas associadas ou mesmo exposição do osso, neste caso são consideradas fraturas expostas.

O paciente com fratura apresenta dores locais que aumentam com o toque ou movimento no local.

Normalmente, fica com incapacidade funcional na área afetada e a região atingida fica inchada.

Se houver hemorragia, esta deve ser estancada antes da imobilização.

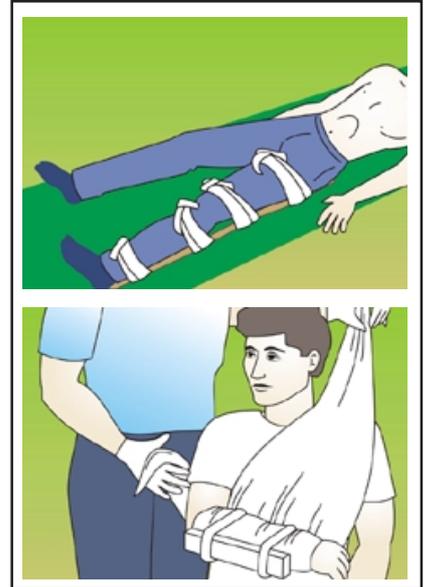
2.6.1. Imobilização

Para o socorro a vítima, deve-se mantê-la em posição confortável e imobilizar a região afetada com objetivo de impedir os movimentos das articulações entre as quais ela se localiza.

O primeiro passo é colocar a parte afetada o mais próximo da posição normal, impedindo o deslocamento das partes quebradas, imobilizando as articulações acima e abaixo do membro fraturado. Para a imobilização use preferencialmente talas apropriadas para a imobilização. Caso não se tenha talas pode-se utilizar madeira, tábuas e jornais dobrados. Sempre que possível acolchoe com pano ou lã os pontos de contato, principalmente os ossos que estão sob a pele.

Ao colocar a tala, evite mover o membro fraturado, mas se for preciso, mover o membro como um todo para diminuir a dor do paciente.

A fixação da tala deve ser feita em quatro pontos: abaixo da articulação e da fratura e acima da articulação e da fratura.

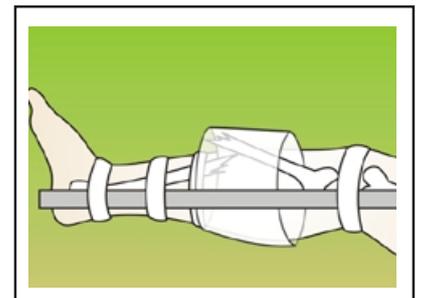


Ao fixar as bandagens para a fixação das talas ao membro fraturado não apertar demasiadamente. Observe se a circulação não está sendo afetada, principalmente quando a tala for fixada antes do inchaço que ocorre normalmente com a fratura. Caso as extremidades do membro fraturado se apresentarem frias ou arroxeadas, afrouxar imediatamente a bandagem. Uma forma de imobilização das pernas é amarrando a perna quebrada na outra, colocando entre elas um lençol ou manta.

Em caso de fratura dos braços, após a imobilização deve ser colocada uma tipóia de forma que o braço fique sustentado sobre o corpo.

2.6.2. Fratura Exposta

- No caso de fraturas expostas, controle a hemorragia;
- Não limpe ou passe qualquer produto na ponta do osso exposto e não tente recolocar o mesmo no interior da ferida;
- Proteja o ferimento com gaze ou atadura limpa;
- Tomar cuidado para não sujar ou contaminar a ferida; e
- Imobilizar.



2.6.3. Trauma de Coluna

O reconhecimento de trauma de coluna deve ser feito sempre que a vítima esteja inconsciente; se estiver consciente e for vítima de trauma; quando não se conhece o mecanismo da lesão. Nestes casos deve se proceder da seguinte forma para o reconhecimento do trauma na coluna cervical:

- Associação do acidente com a possibilidade de lesão;

- Dor intensa na região posterior do tronco;
- Presença de hematoma ou edema na região posterior do tronco;
- Presença de deformação palpável ou visível na coluna;
- Perda de sensibilidade e, ou, mobilidade dos membros;
- Ereção peniana sem estímulo sexual; e
- Perda do controle da urina e das fezes.

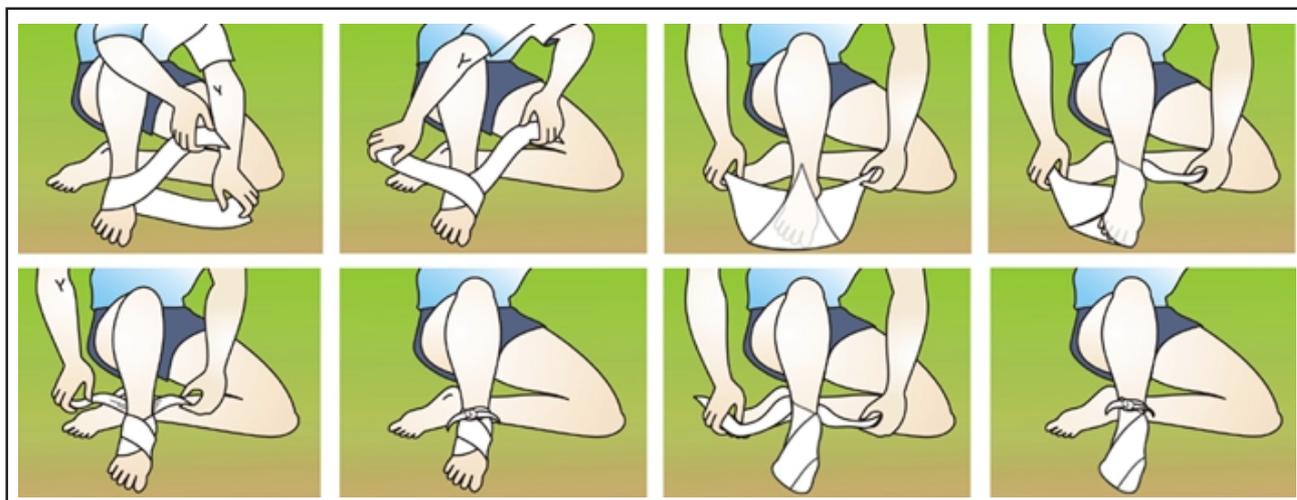
2.6.4. Conduta

Caso o quadro indique a fratura ou trauma na coluna deve-se chamar o socorro adequado, somente realizar a conduta sem a equipe médica apropriada e aparelhada em caso de perigo de vida do paciente. Neste caso a conduta será:

- manter a cabeça do paciente alinhada com tração e aplique colar cervical;
- se a vítima estiver sentada, coloque-a na prancha curta ou KED, antes de removê-la;
- se a vítima estiver deitada, coloque-a na prancha longa, antes de removê-la; e
- controle os sinais vitais do paciente durante todo o tempo.

2.6.5. Entorces

Nos casos de entorces, imobilizar o membro da mesma forma que nos casos de fraturas.



2.7. Problemas Respiratórios

A parada respiratória é a interrupção da respiração, devido a falta de oxigênio e excesso de gás carbônico no sangue. Pode ser constatada pela coloração azulada dos lábios e extremidades do corpo e da face.

Pode ser melhor diagnosticada deitando-se a vítima, ajoelhando-se ao lado e chegar o ouvido próximo a boca da vítima. Deve-se ver, sentir e ouvir se o paciente respira.

Pode ocorrer ainda um obstrução respiratória, em que a vítima fica engasgada e não consegue respirar. Em todos os casos de problemas respiratórios deve-se agir com rapidez deitando a vítima de costas.

2.7.1. Vítima Inconsciente

- Abra as vias aéreas e verifique a respiração;
- Caso o acidentado não respire efetue duas insuflações na boca;
- Se o tórax não levantar repita a liberação das vias aéreas e repita as insuflações na boca;
- Se o tórax continuar a não levantar, faça cinco compressões no abdome;
- Tente visualizar e remover qualquer objeto estranho na boca ou na garganta da vítima; e
- Se a vítima continua a não respirar repita as insuflações na boca até a chegada do socorro médico.



2.7.2. Vítima Consciente e Engasgada

Pergunte a vítima o seu nome;

Se a vítima não puder falar, se coloque por trás da vítima posicione as duas mãos sobre o diafragma, sendo uma em punho e a outra firmando a primeira. Aperte repetidamente, com firmeza, até a desobstrução ou chegada do socorro médico.

2.8. Desmaios

Desmaio é a perda de consciência provocada pela diminuição do sangue e do oxigênio no cérebro. Os desmaios podem ser causados pela falta de ingestão de alimentos, susto, permanência prolongada em ambientes de alta temperatura, fadiga entre diversos outros. Normalmente antes de desmaiar a vítima sente fraqueza, tontura, zumbido nos ouvidos, sensação de falta de ar e visão embaçada ou enegrecida, falta de controle dos músculos. Estas sensações se intensificam e a vítima cai, perdendo os sentidos.

2.8.1. Procedimentos

Manter a vítima deitada com a cabeça ligeiramente abaixo dos membros. Nos casos em que houver fraturas pode-se levantar as pernas do paciente. A vítima também pode permanecer sentada, colocar a cabeça para baixo, entre as coxas e pressioná-la para baixo.

- Afrouxar as roupas;
- Manter em ambiente arejado e fresco;

Nos desmaios causados pela permanência da vítima ao calor intenso, é importante administrar água fresca em pequenas quantidades. No entanto a água pode ser ministrada somente após a vítima recobrar a consciência por completo.

2.9. Animais Peçonhentos

Podem ocorrer acidentes causados por animais como cobras, escorpiões e aranhas. A toxidez do veneno varia em função do tipo de animal e da vítima. Em relação aos animais o seu tamanho, a quantidade de veneno inoculada e seu estado de nutrição são os fatores que mais influenciam na toxicidade. As consequências na vítima variam, principalmente, em função do peso, do estado de saúde e sua propensão ou alergia ao veneno.

Sempre que possível deve-se tentar capturar ou identificar o animal agressor, mas não deve-se perder tempo nesta atividade.

Sempre que ocorrer um ataque de animal peçonhento, deite a vítima o mais rápido possível e não deixe que ela faça qualquer esforço físico. Este esforço acelera a circulação sanguínea, espalhando o veneno mais rapidamente pelo corpo.

Portanto leve a vítima o mais rápido possível ao atendimento médico. Após 30 minutos da mordida as providências de primeiros socorros se tornam desnecessárias, tendo efeito somente o soro contra o veneno.

2.9.1. Procedimentos

Os procedimentos devem ser feitos nos primeiros 30 minutos após a picada, da seguinte forma:

- Chupar o sangue no local, fazendo pressão com as mãos. Para realizar esta operação o socorrista não pode ter feridas na boca ou dentes estragados;
- No caso de não poder sugar o sangue, faça pressão com as mãos sobre o local da mordida retirando-se o máximo de veneno possível;
- Se a picada ocorrer sobre os membros e não sangrar, coloque uma atadura bem firme acima da picada de forma a retardar a circulação do sangue;
- Realize por volta de 15 a 20 perfurações na pele em torno da picada com uma agulha ou outro objeto perfurante. A perfuração deve ser de pouca profundidade, somente para permitir a saída do sangue com o veneno;
- Realize a sucção como explicado anteriormente e mantenha o garrote somente enquanto realiza esta operação;
- Aplique compressa fria ou gelo sobre o local para retardar a circulação e a ação do veneno;
- Leve a vítima o mais rápido possível para o atendimento médico.

O que nunca deve ser feito em casos de mordida de cobra:

- Não corte o local da picada para extrair o sangue;
- Não deixe a vítima caminhar;
- Não lhe dê álcool ou infusões; e
- Não use corda ou barbante como garrote, use outro tipo de material.

3. Legislação

Vamos citar, resumidamente, as principais leis existentes sobre incêndios florestais e queima controlada.

CÓDIGO FLORESTAL: 4.771 DE 15/09/65

Art. 27 - É proibido o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação.

Parágrafo único - Se peculiaridades locais ou regionais justificarem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, a permissão será estabelecida em ato do Poder Público, circunscrevendo as áreas e estabelecendo normas de precaução.

Art. 27/1. Artigo regulamentado pelo Dec. n° 97.635, de 10 de abril de 1989. Este decreto foi revogado pelo Decreto 2.661, de 8 de julho de 1998.

LEI DE CRIMES AMBIENTAIS: 9.605, DE 13/02/1988

Art. 41 - Provocar incêndio em matas ou florestas:

Pena - reclusão, de dois a quatro anos, e multa.

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

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

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

DECRETO N° 3.179, DE 21 DE SETEMBRO DE 1999 (Regulamento da Lei de Crimes Ambientais)

Art. 28 - Provocar incêndio em mata ou floresta:

Multa de R\$ 1.500,00 (mil e quinhentos reais), por hectare ou fração queimada.

Art. 29 - Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:

Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais), por unidade.

Art. 40 - Fazer uso de fogo em áreas agropastoris sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida:

Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais), por hectare ou fração.

DECRETO N.O 2.661, DE 8 DE JULHO DE 1998 - Uso do Fogo

Diário Oficial Página 1 - Seção 1- 9 de julho de 1998

Regulamenta o parágrafo único do artigo n.o 27 da lei n.O 4.771, de 15 e setembro de 1965 (Código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências.