

CURSO DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS EM MONTANHA

FEDERAÇÃO PARANAENSE DE MONTANHI SMO (FEPAM)
REFÚGIO CINCO TREZE

Edson Struminski

2005

CURSO DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS EM MONTANHA

Edson Struminski

Eng. Florestal, M.Sc., Dr. em Meio Ambiente e Desenvolvimento

Montanhista.

edson_struminski@yahoo.com.br

SUMÁRIO

1. Introdução
2. Condições meteorológicas e ambientais
 - 2.1. Temperatura
 - 2.2. Umidade
 - 2.3. Ventos
 - 2.4. Precipitação
 - 2.5. Topografia
 - 2.6. Vegetação
3. Classificação dos incêndios
 - 3.1. Incêndios subterrâneos
 - 3.2. Incêndios superficiais
 - 3.3. Incêndios de copa
4. Materiais combustíveis
5. Formas de propagação
6. Prevenção de incêndios
 - 7.1. Técnicas de combate
 - 7.2. Medidas de segurança
 - 7.3. Coleta de dados
 - 7.4. Conte com os amigos
8. Bibliografia

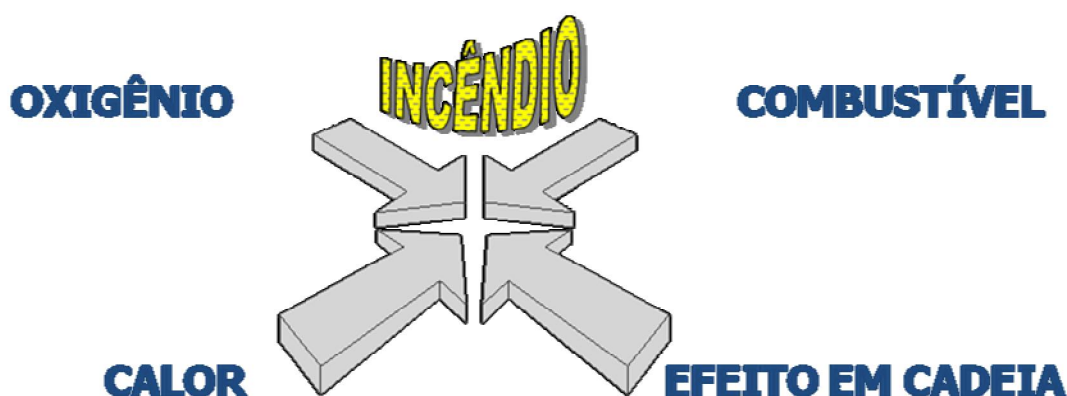
1. Introdução

O fogo é um processo natural de liberação da energia solar, do dióxido de carbono e da água que acumulam-se nos vegetais na forma de celulose, um processo inverso, portanto, da fotossíntese, que além de capturar estes componentes ainda libera oxigênio durante a fase de crescimento do vegetal. O fogo é, portanto um processo de decomposição química que depende do oxigênio, de material combustível (celulose) e de calor para acontecer.

Oxigênio, combustível e calor são os três elementos básicos do fogo, que podem gerar um efeito em cadeia (FIGURA 1), a ausência ou redução de um dos três componente inviabiliza o processo de combustão. Incêndios florestais podem ser considerados formas indesejadas de liberação desta energia da biomassa florestal. Embora possam ser considerados elementos da natureza, os incêndios causam danos a muitos componentes naturais como a fauna, o solo, o ar aos rios e à vegetação, além de danos materiais ao próprio ser humano.

FIGURA 1: QUARTETO DO FOGO

•QUARTETO DO FOGO



2. Condições meteorológicas e ambientais

Existem muitos componentes meteorológicos que influenciam os incêndios florestais. Aqui serão apresentados resumidamente os principais.

2.1. Temperatura

A temperatura do material combustível e do ar atmosférico afetam diretamente a probabilidade de ocorrência de incêndios. Em um dia normal ensolarado, a temperatura máxima ocorre várias horas após o meio dia (2 ou 3 da tarde), pior horário para o combate, pois o ar dissipa muito lentamente o calor recebido do sol. Após este horário (ou pela manhã) a temperatura cai gradativamente e facilita, o combate aos incêndios.

2.2. Umidade

A umidade do ar e dos vegetais é fator importante na contenção de incêndios. Normalmente, o ar é mais seco durante o dia do que à noite sendo absorvido pelos materiais combustíveis.

2.3. Ventos

Os ventos de montanha são de ciclo diurno, presentes em encostas. Sopram montanha acima durante o dia, devido ao aquecimento da superfície, facilitando a propagação do fogo e montanha abaixo (fundo de vale) durante a noite, em razão do resfriamento da superfície. Em uma área plana o vento determina a direção do incêndio. Note-se que um incêndio montanha acima equivale a um incêndio em uma área plana com vento forte.

A combinação noturna de ventos descendentes, umidade aumentando e temperatura reduzindo facilita o combate neste período do dia, em contrapartida as condições de trabalho dificultam-se pela pouca visibilidade.

2.4. Precipitação

Incêndios são associados à estação seca (primavera/inverno) e raramente ao verão, período de máxima pluviosidade. Ainda assim, o chamado bom tempo pode ocorrer em qualquer estação do ano. A regularidade na precipitação é, de qualquer modo, importante para definir o período mais propício aos incêndios.

2.5. Topografia

Altas elevações possuem temperatura mais baixa e ar mais rarefeito, porém o microclima diário influencia a propagação do fogo. Fundos de vales apresentam maior potencial de propagação durante o dia e montanhas durante a noite, pois a dissipação do calor do dia é mais lenta nos topos.

A exposição da montanha ao sol tem influência direta na ocorrência de incêndios. Ao sul do Equador, a face norte das montanhas é sempre ensolarada, portanto a mais quente e a de maior risco de incêndios, seguida da oeste e da leste. Conforme aumenta a latitude, a face sul sequer pode receber sol, mesmo no verão.

À medida que a inclinação aumenta, a velocidade de propagação do fogo também, pois o material encosta acima é previamente seco pelo calor de baixo; a corrente de ar fresco é aspirada pelo ar quente que sobe, renovando o oxigênio. Consequentemente, a combustão ocorre mais rápida e violenta montanha acima.

2.6. Vegetação

O tipo de vegetação influencia diretamente possibilidade de ocorrência e a propagação do fogo. Florestas densas e úmidas como as formações primárias da Floresta Atlântica tem mais dificuldade em

incendiar, ao passo que vegetações secundárias como capoeiras, reflorestamentos ou campos naturais, são naturalmente mais facilmente aquecidos e propensas ao fogo. Bordas de áreas florestais com estradas, clareiras ou trilhas são mais suscetíveis ao fogo devido a presença de cipós, samambaias ou bambus, que facilitam a propagação (efeito de borda).

3. Classificação dos incêndios

3.1. Incêndios subterrâneos: propagam-se nas camadas de matéria orgânica sobre o solo mineral, abaixo do piso da floresta (FIGURA 2). O fogo se propaga lentamente, sem chamas e com pouca fumaça. Porém a intensidade do calor e o poder destrutivo são altos, pois matam as raízes (e as árvores), a microbiologia do solo e favorecem a erosão. Podem ocorrer nas florestas altomontanas, aquelas existentes nos topos das montanhas(FIGURA 3).

FIGURAS 2 E 3: INCÊNDIO SUBTERRÂNEO E SEU EFEITO DESTRUTIVO



3.2. Incêndios superficiais: propagam-se no piso da floresta ou em vegetação rasteira, queimando restos vegetais não decompostos até cerca de 2 m de altura (FIGURA 4). Produzem grande calor mas devido à altura não são muito difíceis de combater, podem porém evoluir para subterrâneos ou de copa.

FIGURA 4: INCÊNDIO SUPERFICIAL EM GRAMÍNEAS



3.3. Incêndios de copa: propagam-se pelas copas das árvores, quando as condições atmosféricas permitem. A folhagem é totalmente consumida e a taxa de mortalidade das árvores é alta (FIGURA 5). Produzem grande calor e devido à altura são muito difíceis de combater, podendo tornar-se incontroláveis.

FIGURA 5: INCÊNDIO DE COPA



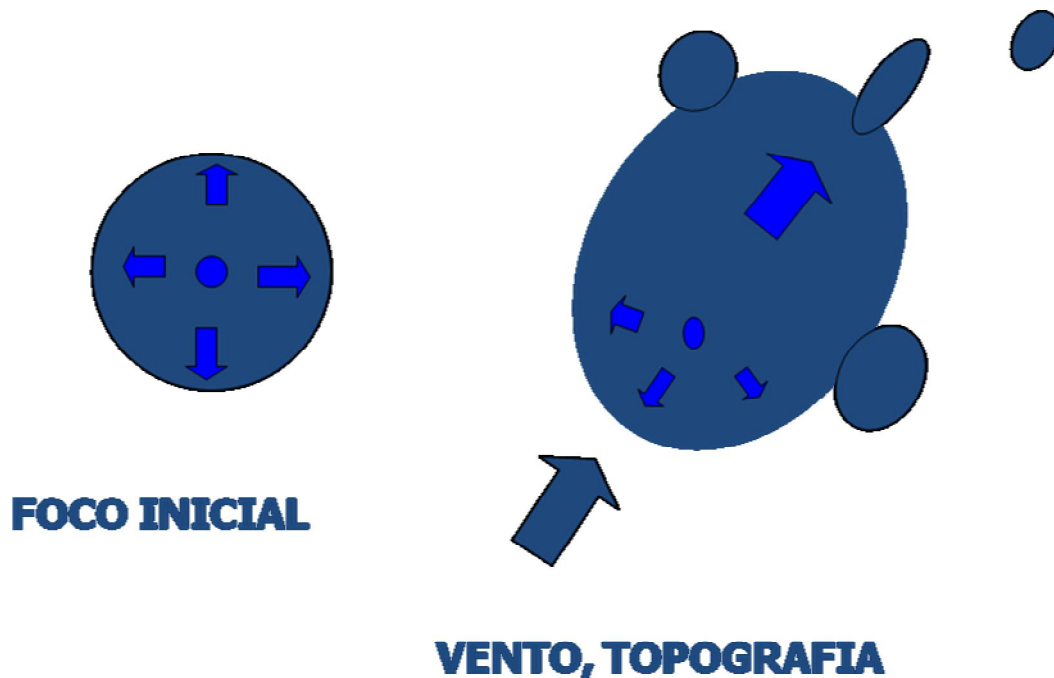
4. Materiais combustíveis

Combustível é qualquer material orgânico vivo ou morto, no solo, ou acima do solo capaz de entrar em ignição e queimar. Podem ser aéreos ou superficiais, perigosos (pequenos galhos, folhas secas, líquens, samambaias secas, bambus, musgos e gramíneas), de fácil ignição; semi-perigosos (galhos grossos, tocos, húmus) que queimam lentamente e; verdes, de difícil ignição pela quantidade de água que possuem. Existem, porém combustíveis verdes que possuem grande quantidade de óleo (ex: eucalipto, canela) ou resiníferas (ex: coníferas) que entram em combustão muito facilmente

5. Formas de propagação

Um incêndio sempre começa com um pequeno foco (fósforo, fogueira, fagulha) e inicialmente tende a uma propagação circular. Em áreas planas a influência do vento transforma a propagação circular em elíptica formando uma frente e dedos mais rápidos, flancos e uma base, mais lenta. Em montanhas, a topografia também influencia na propagação do fogo. Podem aparecer ainda focos secundários provocados por fagulhas que o vento carrega, ou por materiais incandescentes derrubados das encostas (FIGURA 6). Nos incêndios de copa o calor resultante do fogo montanha abaixo aquece as árvores mais acima e aumentam a velocidade do fogo.

FIGURA 6: EFEITO DO VENTO E DA TOPOGRAFIA NA PROPAGAÇÃO DE INCÊNDIOS



6. Prevenção de incêndios

Existe um consenso entre as pessoas que direcionam seus esforços no combate a incêndios e proteção florestal, que a melhor maneira de se minimizar os problemas causados pelo fogo, está na prevenção, incluindo-se aí a educação ambiental e a vigilância, sem que se descuide de estruturas de combate direto.

Neste sentido, entre as atividades preventivas, está o manejo da vegetação, a implantação de infraestrutura de combate a incêndios florestais (FIGURA 7), incluindo equipamentos de apoio a voluntários e a atuação junto aos visitantes das áreas montanhosas. A educação dos visitantes quanto ao risco destrutivo dos incêndios é a primeira e principal medida preventiva, a mais demorada e a que demanda mais esforços e aperfeiçoamentos.

Dentro do manejo da vegetação, uma importante forma de prevenção de incêndios reside na retirada de materiais herbáceos combustíveis encontrados nas áreas frequentadas pelos visitantes, como bordas de caminhos e acampamentos.

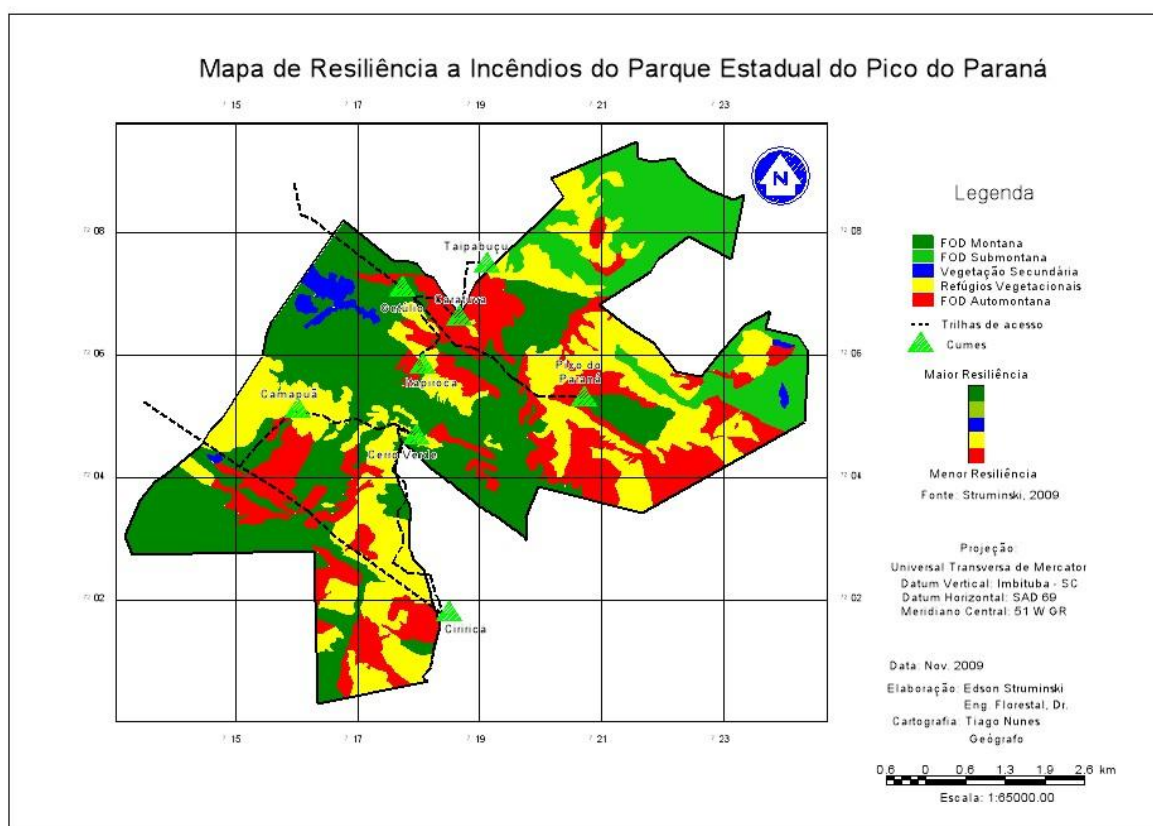
FIGURA 7: MÓDULO DE APOIO A COMBATE A INCÊNDIOS



O progressivo manejo destes locais pode levar ao aparecimento de vegetação arbórea mais densa e com isto aumentar o sombreamento e a umidade destes locais, o que inibe o surgimento de focos.

Como os incêndios não se distribuem uniformemente no território, o ideal é a elaboração de um mapa de áreas de risco ou similar (FIGURA 8), onde deve constar a vegetação mais suscetível de incendiar, bem como os locais onde a probabilidade de surgimento de focos seja maior, como estradas, caminhos, ferrovias, vilas, pedreiras, locais de acampamentos, etc. a marcação de pontos onde ocorrem os incêndios ajuda a planejar e priorizar a estrutura adequada para preveni-los. Alguns mapas de risco em montanhas foram elaborados por RODERJAN & STRUMINSKI (1992), para a Serra da Baitaca e STRUMINSKI (1996), para o Parque Estadual Pico do Marumbi.

FIGURA 8: MODELO DE MAPA DE RISCO DE INCÊNDIOS



Também é necessário conhecer as causas destes incêndios. Uma investigação criteriosa ajuda a descobrir a causa de um incêndio e permite organizar um registro que seja confiável ao longo dos anos. Um resumo de uma investigação deste tipo é apresentada na tabela seguinte:

TABELA 1: RESUMO DE OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS NO MORRO ANHANGAVA, DE 1995 A 1997

ANO	número de ocorrências	CAUSA CONSTATADA OU PROVÁVEL
1995	7	Proposital /descuido (pedreiras, rojão, fogueira)
1996	3	Proposital /descuido (pedreiras, fogueira)
1997	3	Proposital /descuido (pedreiras, fogueira)
TOTAL	13	

FONTE: GAIA 1998

7. Combate a incêndios

Mesmo os mais eficientes programas de prevenção não conseguem inibir totalmente a ocorrência de incêndios, por este motivo, quando ocorrerem, eles devem ser combatidos de forma eficiente para evitar danos maiores.

A operação de combate envolve seis fases que são as seguintes:

Detecção: tempo entre o início do fogo e o momento em que ele é percebido por alguém.

Comunicação: tempo entre a detecção e o recebimento da informação pelas pessoas responsáveis pelo combate. Quanto menor o fogo mais fácil seu combate. Assim, o ideal é que este tempo seja o menor possível e que a comunicação seja o mais exata, para evitar deslocamentos e gastos de energia desnecessários. Meios de comunicação via rádios são altamente recomendáveis neste caso.

Mobilização: tempo entre a comunicação e a saída do pessoal de combate. Para maior eficiência o ideal é que o pessoal mobilizado, mesmo voluntário, esteja previamente treinado e com equipamento adequado para que possam ser definidas atribuições durante o combate.

Chegada ao local: tempo entre a saída do pessoal e a chegada da primeira turma ao combate. Como a locomoção é uma das dificuldades inerentes a combates a incêndios em montanhas, parte dos equipamentos de combate podem estar descentralizados para poupar esforços no transporte em longas distâncias.

Estudo da situação: tempo gasto pelo responsável pelo combate para avaliar o comportamento do fogo e planejar a estratégia de combate. Os minutos gastos neste estudo podem poupar precipitações e várias horas de trabalho posterior, evitando aceiros inadequados, combates em áreas de pouca importância ou exposição de combatentes a riscos desnecessários.

Combate ao incêndio: tempo gasto na eliminação do fogo e no rescaldo.

No combate a incêndios, a disciplina e o comando adequado são essenciais para o sucesso. Uma boa estrutura de combate pode exigir equipes de cerca de 10 pessoas sob a liderança de um chefe de equipe. A comunicação entre estes chefes e o responsável pelo combate deve ser frequente, daí a importância de meios de comunicação eficientes como o rádio.

É recomendável também que as ferramentas e equipamentos sejam usados apenas para este fim, em boas condições e armazenado em locais adequados. A vegetação local, o pessoal disponível, o tamanho da área e a topografia influenciam na escolha do material.

A experiência prática permitiu criar ou aperfeiçoar equipamentos de combate adaptados às características de leveza, robustez e praticidade necessárias aos combates de incêndios em montanha, uma vez que os equipamentos pesados ou motorizados dificilmente podem ser usados. Polainas, "mochilas d'água", adaptações em bombas costais, ou em ferramentas são adaptações que podem ser citadas.

Depósitos de água utilizando-se garrafas "PET" que os visitantes abandonam nas montanhas podem ser montados com o objetivo de ter água disponível para rescaldo.

- A segurança individual e do grupo deve estar sempre em primeiro lugar! Seja cuidadoso! O conhecimento do tipo de terreno, rotas de fuga e das técnicas de deslocamento em montanha são importantes para o combate neste terreno.

7.1. Técnicas de combate:

O princípio básico de combate a incêndios é eliminar um dos três elementos básicos do fogo: oxigênio, combustível e calor. O oxigênio pode ser eliminado por abafamento ou aplicação da água ou retardantes químicos, o combustível pela sua remoção ou construção de aceiros e o calor pelo resfriamento com terra ou água.

Para se atacar um incêndio existem três métodos básicos, o direto, o paralelo e o indireto. No método direto, o fogo é atacado diretamente com ferramentas, abafadores, terra ou água. É um método possível quando a intensidade do fogo ou da fumaça é baixa, permitindo aproximação do pessoal de combate.

No método paralelo, não é possível a aproximação do pessoal de combate, pois a intensidade do fogo ou da fumaça é maior, sendo necessário a construção de um aceiro de 1 m de largura que permitirá a diminuição do fogo, o qual poderá então ser atacado diretamente com ferramentas, abafadores, terra ou água.

No método indireto a intensidade do fogo ou da fumaça é alta e não há possibilidade de aproximação. Deve-se abrir um aceiro na frente dele e pode-se usar a técnica do contrafogo, extremamente arriçada em montanha, ou usar o ataque em flancos, mais demorado, mas que acaba por isolar a frente do fogo.

7.2. Medidas de segurança

Mesmo após dominado, o incêndio só pode ser considerado extinto se o rescaldo for devidamente realizado. Isto significa:

- Eliminar incêndios "pontuais" causados por fagulhas.
- Ampliar e melhorar os aceiros
- Derrubar árvores ou troncos incandescentes
- Eliminar resíduos de fogo ou incandescentes
- Patrulhar a área e voltar no dia seguinte para nova verificação.

7.3. Coleta de dados

Todos os dados sobre os incêndios, como causa provável, tipo de vegetação atingida, área, localização, número de combatentes, horas gastas, recursos disponíveis e outros, devem ser repassados às autoridades responsáveis para fins de melhorar o sistema de proteção florestal.

7.4. Conte com os amigos

Tudo o que puder ser feito para que as comunidades locais ou frequentadores das montanhas participem da prevenção de incêndios deve ser feito. Porém como primeiro escalão no combate deve-se ter contato sempre com o Corpo de Bombeiros, a Polícia Florestal, outras organizações da defesa civil, como brigadas de empresas, municipais, estaduais ou federais e clubes de montanhismo (FIGURA 9).

FIGURA 9: VOLUNTÁRIOS EM COMBATE A INCÊNDIO NO PICO CARATUVA-PR



8. BIBLIOGRAFIA

- SOARES, R. V. Incêndios florestais, controle e uso do fogo. Curitiba: FUPEF, 1985.
- RODERJAN, C. V. & STRUMINSKI, E. Caracterização e proposta de manejo da Serra da Baitaca - Quatro Barras - Pr. 2v. Curitiba: FUPEF/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1992.
- STRUMINSKI, E. Parque Estadual Pico do Marumbi, caracterização ambiental e delimitação de áreas de risco. Curitiba, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 112 p.
- STRUMINSKI, E. Proteção Florestal. In: Projeto Anhangava. Curitiba: SEMA/IAP, Instituto Gaiá do Brasil, 1998. P. 42 - 45.
- FRANÇA, M. A., ZAKIR, M. A. Brigada anti-incêndio, manual básico. Fundação Matutu. 2001.
- NASCIMENTO, L. H. P. Combate a incêndios florestais. In: Curso de Guardas-parque. São José dos Pinhais: FBPN, 2001. P. 96 - 128.

2º CURSO DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS EM MONTANHA

QUATRO BARRAS - PR
04/2005

PROMOÇÃO:

- FEDERAÇÃO PARANAENSE DE MONTANHISMO (FEPAM)
- REFÚGIO CINCO TREZE

APOIO:

- ANHANGAVA MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
- CICLO VERDE TRABALHOS EM ALTURA
- SOSSUL A CASA DO BOMBEIRO
- BOTAS NÔMADE
- GUARTELÁ BOTAS TÁTICAS
- CONQUISTA EQUIPAMENTOS
- CORPO DE BOMBEIROS DO PARANÁ

O conteúdo deste manual e deste curso decorre do conhecimento teórico adquirido pelo autor no Curso de Engenharia Florestal da UFPR e em cursos de combate a incêndios em áreas industriais, somado a prática em prevenção e combate a incêndios em montanhas, bem como de pesquisas à bibliografia citada.

Contribuições para o aperfeiçoamento deste conteúdo serão bem vindas.

Espera-se que este trabalho beneficie o maior número de seres vivos possíveis.