

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – CDS

**Análise da efetividade e eficácia do plano de prevenção e combate a  
incêndios florestais no Distrito Federal**

Robson de Oliveira Lagares

Orientador: Fernando Paiva Scardua

Dissertação de Mestrado

Brasília-DF., janeiro / 2007

Lagares, Robson de Oliveira

Análise da efetividade e eficácia do plano de prevenção e combate a incêndios florestais no Distrito Federal. / Robson de Oliveira Lagares. Brasília, 2006,.

181 p.: il.

Dissertação de mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília

1. Incêndios Florestais 2. Políticas Públicas 3. Corpo De Bombeiros 4. Efetividade e Eficácia. Universidade de Brasília. CDS II. Título (série)

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Robson de Oliveira Lagares

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**Análise da efetividade e eficácia do plano de prevenção e combate a  
incêndios florestais no Distrito Federal**

Robson de Oliveira Lagares

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão Ambiental, opção profissionalizante.

Aprovado por:

---

Fernando Paiva Scardua, Doutor em Desenvolvimento Sustentável (CDS/UnB)  
(Orientador)

---

José Luiz de Andrade Franco, Doutor em História Social e das Idéias (UnB)  
(Examinador Interno)

---

George Cajaty Barbosa Braga, Doutor em Física (UnB)  
(Examinador Externo)

Brasília-DF, 26 de janeiro de 2007.

## DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia à minha família, pois sem ela não sou nada, e ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal para utilizar esse estudo para melhoria do serviço prestado a comunidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, quero expressar minha gratidão ao orientador Prof. Fernando Paiva Scardua, pela amizade durante esses meses. Sua postura profissional, seu apoio e sua atitude positiva e estimuladora foram incentivos de imensa importância para seguir adiante e buscar o crescimento acadêmico.

Ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília pela oportunidade de crescimento oferecida.

A todos os professores, funcionários e amigos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

A minha família pelo estímulo e confiança.

E, sobretudo, a Deus, a Quem sempre podemos recorrer, nos momentos de apreensão e dificuldade, ou a completar nossa alegria nos momentos de realização.

## EPIGRAFE

“O domínio dos humanos no planeta Terra iniciou com o  
fogo e pode terminar com ele”  
Stephen Pyne

## RESUMO

Os incêndios florestais trazem grandes prejuízos ao Distrito Federal a cada ano, por sua característica de longos períodos de estiagem com baixa umidade e elevada temperatura, somando a uma vegetação que favorece a disseminação de incêndios, mobiliza uma grande soma de esforços e recursos do setor público nas operações de prevenção e combate.

O Governo do Distrito Federal instituiu o Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Distrito Federal, pelo Decreto n.º 17.431, de 11 de junho de 1996, que tem como premissa uma estratégia de ação que otimiza recursos existentes, em articulação com as diversas instituições do Governo Federal e Distrital, afetas à questão e integrado a comunidade.

Esta dissertação analisa a efetividade e eficácia dessa política pública. Faz um retrospecto das políticas públicas voltadas a incêndios florestais e as ações institucionais.

Para analisar sua efetividade e eficácia, foi utilizado o método de avaliação formal, que não analisa apenas o processo, mas também os resultados, desta forma, foram comparados as ações de prevenção e combate dos diversos órgãos envolvidos com os objetivos estipulados no Plano e ainda feita uma análise dos resultados obtidos dessa política.

Os resultados da pesquisa indicam que falta uma melhor estruturação dessa política pública nas ações de prevenção e combate a incêndios florestais, bem como uma melhoria nos dados estatísticos gerados com uma avaliação permanente, para que a população do Distrito Federal possa ter um Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais efetivo e eficaz.

Palavras-chaves:

INCÊNDIOS FLORESTAIS; POLÍTICAS PÚBLICAS; CORPO DE BOMBEIROS; EFETIVIDADE; EFICÁCIA.

## ABSTRACT

The forest fires bring great damages to the District Federal to each year, for its characteristic of long periods of without rains with low humidity and raised temperature, adding to a vegetation that favors the fire dissemination, it mobilizes a great addition of efforts and resources of the public sector in the operations of prevention and combat.

Government of District Federal instituted Plan of Prevention and Combat to Fires Forest of District Federal, for Decree n.º 17,431, of 11 of June of 1996, that it has as premise a strategy of action that optimizes existing resources, in joint with the diverse institutions of the Federal Government and District, you affect to the question and integrated the community.

This monograph analyzes the effectiveness and effectiveness of this public politics. It makes a description of the public politics directed forest fires and the actions of the institutions

To analyze its effectiveness and effectiveness, the method of formal evaluation was used, that does not analyze only the process, but also the results, of this form, had been compared the actions of prevention and combats of the diverse involved agencies with the objectives stipulated in the Plan and still made an analysis of the results gotten of this politics.

The results of the research indicate that it lacks to one better structure of this public politics in the actions of prevention and combat the forest fires, as well as an improvement in the generated statistical data with a permanent evaluation, so that the population of the District Federal can have a Plan of Prevention and Combat the Forest Fires effective and efficient.

Keywords:

FOREST FIRES; PUBLIC POLITICS; FIREMEN; EFFECTIVE; EFFICIENT.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 Mapas de Biomas do Brasil
- Figura 2 Triângulo do fogo
- Figura 3 Formas em que se desenvolve um incêndio florestal
- Figura 4 Material combustível fino
- Figura 5 Reincidência do fogo em uma mesma área
- Figura 6 Devastação causada pelo fogo
- Figura 7 Impacto do fogo na estrutura florestal
- Figura 8 Resgate 01 – helicóptero, modelo: AS 350BA , propriedade do CBM-DF
- Figura 9 Resgate 03 – helicóptero, modelo: EC 135T2, propriedade do CBM-DF
- Figura 10 Resgate 05 – Avião modelo: Cessna 210L propriedade do CBM-DF
- Figura 11 Esquema geral da pirólise da celulose
- Figura 12 Fluxograma dos procedimentos referente ao combate a incêndio do PPCIR-DF
- Figura 13 Métodos de valoração dos recursos naturais

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Escala de perigo de incêndio para a fórmula de Monte Alegre.

Tabela 2 - Escala de perigo, usando o Índice de Telitsyn (Telitsyn, s, d.)

Tabela 3 - Modificações no calculo do índice de inflamabilidade no caso de ocorrência de chuvas.

Tabela 4 - O grau de perigo indicado pelo valor de G

Tabela 5 – Quantidade de Ocorrências atendidas pelo CBMDF de 1990 a 2005, por ano e por mês.

Tabela 6 – Divisão do Distrito Federal em Região Administrativa e suas Sub-administrações Regionais, confrontante com a divisão do DF pelo CBMDF em localidades.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBMDF	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
CIAD	Centro Integrado de Atendimento e Despacho
CIPI	Centro de Investigação e Prevenção de Incêndio
CO <sub>2e</sub>	Dióxido de Carbono Equivalente
DF	Distrito Federal
ESECAE	Estação Ecológica de Águas Emendadas
ETEP	Espaços Territoriais Especialmente Protegidos
GAO	Government Accountability Office
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
JBB	Jardim Botânico de Brasília
NOVACAP	Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
POVV	Plano de Operações Verde Vivo
PPCIF-DF	Plano de Prevenção e Combate de Incêndios Florestais do Distrito Federal
PREVFOGO	Sistema Nacional de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais
RECOR	Reserva Ecológica do Roncador
SEDUH	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitacional do Distrito Federal
SEMARH	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal
SEMARH	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SUCAR	Secretaria de Estado de Coordenação das Administrações Regionais

## SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	ix
LISTA DE TABELAS .....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	xi
SUMÁRIO .....	xii
INTRODUÇÃO.....	13
1 MARCO DE REFERÊNCIA CONCEITUAL .....	19
1.1 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS .....	19
1.2 POLÍTICAS PÚBLICAS FLORESTAIS .....	28
1.3 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS FLORESTAIS.....	36
2 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS .....	40
2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS .....	40
2.1.1 Cerrado .....	40
2.1.2 Incêndio Florestal .....	43
2.1.3 Fatores de propagação de incêndio florestal.....	49
2.2 CAUSAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	54
2.3 CONSEQÜÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS .....	58
2.4 PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS .....	67
2.4.1 Educação Ambiental.....	68
2.4.2 Monitoramento e avaliação.....	72
2.4.3 Redução dos Riscos de Propagação do Fogo.....	78
2.4.4 Fortalecimento Institucional .....	81
2.5 COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS .....	82
2.5.1 Detecção .....	83
2.5.2 Sistemas de Comunicação .....	83
2.5.3 Mobilização do Pessoal .....	84
2.5.4 Planejamento do Ataque .....	84
2.5.5 Combate a incêndios.....	85
2.6 AÇÕES INSTITUCIONAIS .....	92
3 PLANO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS NO DF .....	97
3.1 DESCRIÇÃO DO PLANO .....	98
3.2 ATUAÇÃO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR NO PPCIF-DF .....	105
3.3 COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS NOS ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS DO DF .....	110
3.3.1 Parque Nacional de Brasília.....	111
3.3.2 Reserva Ecológica do IBGE .....	112
3.3.3 Estação Ecológica de Águas Emendadas.....	113
3.3.4 Jardim Botânico de Brasília.....	114
3.3.5 Fazenda água Limpa – UnB .....	115
3.3.6 Floresta Nacional de Brasília - Flona .....	116
3.3.7 Outros Espaços Territoriais Especialmente Protegidos do Distrito Federal .....	116
4 ANÁLISE DA EFETIVIDADE E EFICÁCIA DO PLANO .....	123
4.1 METODOLOGIA APLICADA .....	123
4.2 CENÁRIOS “EX-ANTE” E “EX-POST” DA INSTAURAÇÃO DO PLANO.....	128
4.3 ANÁLISE DO PLANO.....	141
4.3.1 1ª etapa- Estabelecer e Classificar as metas e objetivos .....	141
4.3.2 2ª etapa - Descrever as situações em que é possível mostrar se os objetivos foram alcançados..	142
4.3.3 3ª etapa - Apresentar as técnicas de mensuração e dados obtidos. ....	151
4.3.4 4ª etapa – Comparação dos dados coletados com os objetivos.....	156
CONCLUSÃO.....	159
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	164
ANEXOS.....	175

## INTRODUÇÃO

O Brasil, desde 1990, tem sido alvo periódico de críticas de organizações e instituições conservacionistas nacionais e estrangeiras, com relação à falta de proteção de suas florestas contra o fogo. É comum ouvir, ver e ler notícias informando sobre a existência de inúmeros focos de fogo no país que, na verdade, podem ser incêndios ou queimadas, controladas ou não, principalmente durante a estação mais crítica, geralmente na estiagem, que na região centro-oeste vai de julho a outubro.

Este fato indica que o Brasil está dispensando pouca atenção às questões sobre a preservação ambiental, principalmente, no que diz respeito aos incêndios florestais que devastam uma grande área do país todos os anos. Essas áreas devastadas estão, em sua maioria, nas regiões da Floresta Amazônica e no Cerrado.

A falta de informações acerca do número e área queimada, fruto da inexistência de dados estatísticos confiáveis, é fator preponderante para se pensar em uma política de prevenção de incêndios florestais que tenha, ao mesmo tempo, efetividade e eficácia. Sabe-se que o fogo acarreta imensos prejuízos diretos e indiretos para florestas nativas e plantadas, sendo necessário, portanto, uma política consistente para se reduzir o seu impacto e diminuir sua incidência.

Incêndios podem se constituir em fenômenos naturais, no entanto, a susceptibilidade das florestas a incêndios está aumentando. Isto não é causado somente por ações antrópicas, mas também por efeitos de aquecimento global e mudanças climáticas (como, por exemplo, El Niño e La Niña). O controle eficiente e economicamente viável de incêndios é necessário para minimizar o número de casualidades, perdas econômicas e degradação ambiental.

Porém, os incêndios, quando comparados a outros desastres geológicos e meteorológicos, possuem a vantagem de poderem ser previstos e controlados; para isso, foram desenvolvidos diversos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), incorporados a sistemas de tomadas de decisão, específicos para a previsão e o controle de incêndios.

Atualmente, a maioria dos sistemas de tomada de decisão utiliza imagens geradas por satélites para a detecção de focos de calor e para a caracterização do vigor vegetativo. Imagens de satélites oferecem cobertura regular de grandes e remotas áreas, sendo úteis na detecção de grande parte de focos de incêndio em todo o país. No Brasil as imagens são geradas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que repassa ao PREVFOGO essas informações para quantificação dos focos quentes em todo país.

Esses dados na verdade, não fornecem cálculo de área queimada, devido às limitações dos satélites e ainda, em alguns casos, repassam pontos quentes que podem ser grandes coberturas metálicas, lagos ou outras superfícies que possam refletir o calor. Alguns pequenos incêndios florestais ou os incêndios rasteiros, com pouca geração de calor também podem ficar fora desses pontos quentes, quando não possuem quantidade de energia suficiente para serem detectados.

O grande número de incêndios tem levado a pensar na efetividade e eficácia dos planos de prevenção e combate a incêndios florestais existentes, que podem ser locais, aplicados especificamente nas Unidades de Conservação, ou globais, podendo ser implementados como política pública pelo governo. O Distrito Federal, por exemplo, é uma região relativamente pequena, se comparada ao tamanho dos estados brasileiros e, mesmo assim, todos os anos, tem-se registrado um grande número de incêndios florestais.

A ocorrência de incêndios florestais no território do Distrito Federal constitui-se em uma preocupação, que a cada ano, mobiliza uma grande soma de esforços, recursos humanos e financeiros do setor público nas operações de prevenção e combate. A dimensão desse fato está associada, principalmente, às condições climáticas da região do Cerrado, caracterizada por um longo período de estiagem, favorecendo a disseminação de incêndios.

No contexto local, os incêndios florestais destroem a fauna e flora, empobrecem o solo, reduzem a penetração de água no subsolo, e em muitos casos causam mortes, acidentes e perda de propriedades. No âmbito regional, causam poluição atmosférica com prejuízos à saúde de milhões de pessoas e à aviação e transportes; elas também alteram, ou mesmo destroem ecossistemas. E do ponto de vista global, as queimadas são associadas com modificações da composição química da atmosfera, e mesmo do clima do planeta. Queimada é parte integrante e necessária de alguns ecossistemas onde ocorrem, como no Cerrado, mas não tão frequentemente como se constata.

Estudos antropológicos recentes têm demonstrado que a parte central do Brasil foi habitada pelo homem primitivo há mais de 32.000 anos, e que o mesmo já fazia uso do fogo Guidon e Delibrias, (1986), citado por Lombardi (2003). No tempo da colonização do Brasil, o fogo era utilizado pelos indígenas em práticas comuns como caça e guerras tribais. Na atualidade, os índios Kayapós continuam a usar o fogo como prática de manejo em áreas de Cerrado para controlar o crescimento de certas espécies vegetais indesejáveis e para estimular a produção de certas árvores frutíferas nativas. Berger e Libby (1983), citado por Coutinho (1982), dataram com C<sup>14</sup> fragmentos de carvão vegetal cobertos por solos do Cerrado nas proximidades de Brasília, estimando idade aproximada de 1.600 anos, indicando a presença

do fogo na região central do Brasil bem antes da chegada dos colonizadores portugueses. Coutinho (1982) reportou fragmentos semelhantes datados de 8.600 anos em solos de campo cerrado próximo a Pirassununga (SP), mostrando, com isto, que um número significativo de espécies da flora do Cerrado são tolerantes e dependentes do fogo e evidenciando que o fogo tem sido um fator ecológico antigo e muito importante para este ecossistema.

A queima de biomassa vegetal é uma prática freqüente dos agropecuaristas nas zonas tropicais, principalmente para controlar ervas daninhas, remover biomassa morta e limpar terrenos para plantios. Juntamente com o desmatamento e as práticas agrícolas, contribui para o intercâmbio de vários gases entre a atmosfera e a biosfera.

Estima-se que as queimadas ocorridas nas regiões tropicais sejam responsáveis por cerca de 32% da emissão global de CO para a atmosfera, sendo aquelas ocorridas na vegetação do Cerrado consideradas como uma das mais importantes fontes de gases traço, devido à freqüência e a extensão das queimadas. Os gases traço emitidos durante a queima de biomassa nos Cerrados tropicais também são responsáveis pelo aumento da temperatura e os fluxos do CO<sub>2</sub> no solo, resultando em uma perda de carbono deste bioma para a atmosfera em curto prazo. Estas emissões, principalmente as de CO<sub>2</sub>, são responsáveis pelo aumento da absorção da radiação infravermelha pela atmosfera, ocasionando o aquecimento da mesma e, conseqüentemente, do planeta (KLINK, 1996).

A fim de tentar evitar essas ocorrências, a política florestal tem entre seus instrumentos, os planos de prevenção e combate a incêndios florestais e visa, entre outros, impedir a ocorrência tão freqüente desses processos e, quando não for possível deter a ocorrência, agir de forma a mitigar seus efeitos.

Assim, a escolha desse tema teve como base a necessidade de avaliar o instrumento de prevenção e combate a incêndios florestais da política pública florestal do Distrito Federal. Esta avaliação é fundamental para a busca da melhoria das ações das instituições, da diminuição dos prejuízos causados e para evitar desastres e danos ambientais.

Grande parte das ocorrências de incêndios florestais são relacionados com ações humanas, devido a falta de conscientização sobre queimadas controladas e perigo de utilizar fogo em locais em que há acúmulo de biomassa seca, como grama seca, gravetos, folhas secas, entre outros, somado com um clima seco e ventos fortes característicos da região no período da estiagem. O que tem contribuído para a diminuição da qualidade de vida e da perda da biodiversidade entre outros danos materiais.

Diante disso, o presente trabalho se propõe a avaliar a efetividade e a eficácia do plano de prevenção e combate a incêndios florestais no Distrito Federal como subsídio para a

melhoria da atuação do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, a partir da análise das informações e dados existentes “*ex-ante*” e “*ex-post*” da instauração do plano – Decreto 17.431 de 11 de junho de 1996.

Para tanto será observada a atuação de todos os órgãos envolvidos no plano, principalmente o Corpo de Bombeiros, que aplica anualmente o Plano de Operações: operação verde-vivo (POVV), para executar a prevenção e combate a incêndios florestais. Desse modo, a presente dissertação tem os seguintes objetivos:

⇒ geral:

- Analisar a efetividade e eficácia do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do DF (PPCIF-DF) como subsídio à gestão do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

⇒ específicos:

- Analisar os aspectos referentes à prevenção e combate a incêndios florestais;
- Identificar as características do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais no Distrito Federal;
- Avaliar a atuação do Corpo de Bombeiros no Plano de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal do Distrito Federal, com base nos conceitos de efetividade, eficácia e eficiência;
- Avaliar a proteção das Unidades de Conservação previstas no Plano de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal do Distrito Federal;
- Identificar e avaliar como a participação e integração da sociedade civil no plano tem melhorado a consciência no manejo do fogo, assim diminuído as ocorrências de incêndio florestal.

Para atingir os objetivos listados acima, partimos das seguintes hipóteses:

- O Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do Distrito Federal é efetivo e eficaz.
- As Unidades de Conservação do Distrito Federal estão protegidas por ações de prevenção e combate a incêndio de acordo com o Plano estabelecido.
- O Corpo de Bombeiros tem contribuído para a efetividade e eficácia do Plano de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal do Distrito Federal.



Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos e identificar se as hipóteses sugeridas podem ser confirmadas ou não, a pesquisa seguiu duas fases metodológicas distintas.

A primeira fase compreendeu a análise das políticas públicas voltadas para prevenção e combate a incêndios florestais, a busca de metodologia adequada com o cenário encontrado e comparações com outras avaliações de políticas públicas. Essa fase permitiu reunir elementos para definir qual metodologia a ser empregada na análise do Plano de Prevenção e Combate a Incêndio do Distrito Federal – PPCIF-DF.

A segunda fase compreendeu a coleta e análise de dados estatísticos de prevenção e combate a incêndios florestais no Distrito Federal. Os instrumentos e técnicas utilizados foram: documentos históricos e atuais disponibilizados; entrevistas semi-estruturadas com os atores envolvidos no Plano de prevenção e combate a incêndios florestais do Distrito Federal, coleta e análise dos dados climáticos e das imagens de satélites - pontos quentes. As entrevistas dirigidas aos representantes de órgãos executores do plano foram precedidas de estudos exploratórios sobre a situação de suas atuações no plano. A metodologia escolhida para esse estudo foi a abordagem centrada nos objetivos (WORTHEN *et al.*, 2004).

Este trabalho está dividido em quatro capítulos:

O primeiro capítulo contém um estudo sobre a avaliação de Políticas Públicas a fim de conhecer de que maneira ela ocorre e quais os tipos de avaliações que podem ser utilizadas em políticas públicas no setor florestal, particularmente, no trato da avaliação de efetividade e eficácia do instrumento de prevenção e combate a incêndios florestais do Distrito Federal.

O segundo capítulo diz respeito à prevenção e combate a incêndios florestais, conhecendo, primeiramente, a caracterização do Cerrado, por este ser o bioma destacado neste trabalho, e analisando alguns aspectos importantes referentes aos incêndios florestais, tais como: os fatores de propagação, destacando-se o material combustível, as condições climáticas, a topografia e o tipo de vegetação. Em seguida, há um estudo acerca da prevenção, causas e conseqüências a incêndios florestais, terminando com uma análise das ações institucionais.

O terceiro capítulo diz respeito ao Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais no Distrito Federal- PPCIF-DF; para tanto, é feita uma descrição do plano e de como era realizada a prevenção e combate aos incêndios florestais antes e após o Plano, a identificação da atuação do Corpo de Bombeiros Militar e de que maneira tem sido realizado o combate a incêndios florestais nas unidades de conservação do Distrito Federal, destacando: o Parque Nacional de Brasília, a Reserva Ecológica do IBGE, a Estação Ecológica de Águas

Emendadas, o Jardim Botânico de Brasília, a Fazenda Água Limpa – UnB, a Floresta Nacional de Brasília, e ainda os Espaços Territoriais Especialmente Protegidos ETEP<sup>1</sup> do Distrito Federal.

No quarto capítulo é realizada a análise da efetividade e eficácia do plano de prevenção e combate a incêndios do Distrito Federal, com a consequente análise dos resultados obtidos da análise documental e nas entrevistas realizadas com os responsáveis pela execução do plano.

---

<sup>1</sup> Espaços territoriais especialmente protegidos referem-se a qualquer parcela do território nacional que seja merecedora de proteção ambiental especial que vincula o uso dos recursos naturais aí encontrados a prescrições definidas em lei. Neste sentido estão incluídas as unidades de conservação (de uso indireto ou proteção integral e de uso direto ou uso sustentável), eis que são espécies do gênero espaços territoriais especialmente protegidos (SCARDUA, 2003).

# 1 MARCO DE REFERÊNCIA CONCEITUAL

Neste capítulo serão levantados os conceitos de política pública, a necessidade desta ser avaliada e o histórico das políticas públicas florestais no Brasil, desde a colonização, até os dias atuais.

## 1.1 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Nas últimas décadas a avaliação de políticas e programas governamentais assumiu grande relevância para as funções de planejamento e gestão governamentais. Apesar da existência de experiências anteriores, o interesse pela avaliação tomou grande impulso com a modernização da Administração Pública. Em vários países, este movimento foi seguido pela adoção dos princípios da gestão pública empreendedora e por transformações das relações entre Estado e sociedade (CUNHA, 2006).

A avaliação pode subsidiar: o planejamento e formulação das intervenções governamentais, o acompanhamento de sua implementação, suas reformulações e ajustes, assim como as decisões sobre a manutenção ou interrupção das ações. É um instrumento importante para a melhoria da eficiência do gasto público, da qualidade da gestão e do controle sobre a efetividade da ação do Estado, bem como para a divulgação de resultados de governo.

Em países desenvolvidos a avaliação é amplamente praticada e, ao longo dessa experiência, propostas metodológicas foram geradas por organismos internacionais de financiamento como o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento e por outras instituições como a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL) e o Centro Latino Americano de Administração para o Desenvolvimento (CLAD) (CUNHA, 2006).

Os Estados Unidos têm tradição em avaliação, que é praticada em nível federal, estadual e municipal. Os órgãos responsáveis pela implementação dos programas realizam suas avaliações, e o Congresso frequentemente legisla sobre a realização de avaliações em larga escala. O *General Accounting Office* (GAO), que assessora o Congresso nas funções de supervisão do Poder Executivo, realiza um grande número de auditorias de desempenho e avaliações de programas.

Para auxiliar o Congresso na análise dos planos estratégicos, bem como os planejadores e avaliadores de programas do Executivo, o GAO publicou um manual para

orientar o processo de avaliação geral da consistência dos planos de desempenho, a partir de três questões-chave, relacionadas a: (1) objetivos e medidas anuais do desempenho: Em que medida o plano de desempenho da agência fornece um retrato claro do desempenho pretendido? (2) estratégias e recursos: Quão bem o plano de desempenho discute as estratégias e recursos que a agência usará para conseguir alcançar seus objetivos? (3) validação e verificação: Em que medida o plano de desempenho da agência fornece confiança de que sua informação sobre desempenho terá credibilidade? (UNITED STATES, 1998).

No Brasil, a importância da avaliação também é reconhecida. Recentemente o Governo Federal brasileiro tem realizado a avaliação sistemática de seus programas. Esta avaliação tem ênfase na eficácia, eficiência e efetividade dos programas expressos nos Planos Plurianuais.

No Brasil, ainda podem ser citadas outras razões para a demanda por avaliações. Em primeiro lugar, a crise fiscal brasileira diminuiu a capacidade de gasto dos governos e aumentou a pressão por maior eficiência. Nesta questão, o fim do processo inflacionário teve um papel importante, pois acabou com as receitas financeiras dos governos e expôs os problemas das finanças públicas. Em segundo, o aprofundamento da democracia trouxe novos atores sociais e reivindicações aos governos. Em terceiro, a longa crise econômica brasileira aumentou a desigualdade social e a busca pelos programas sociais do governo. Por último, pode ser citada a desestruturação da função de planejamento, que deixou os governantes sem elementos de informação e avaliação (GARCIA, 1997).

No entanto, para chegar aos conceitos e tipos de avaliação, é necessário primeiro definir o que é política pública. Segundo Belloni *et al.* (2003) política pública é a ação intencional do Estado junto à sociedade. Sendo assim, observa que deve ser revestida de eficácia, eficiência e efetividade nas ações que empreende junto à sociedade.

Uma política pública é uma estratégia governamental que visa ao bem-estar social. Implica uma percepção do futuro do país e a definição de meios e instrumentos institucionais para a realização de tais objetivos (PEDONE, 1986).

Antes de levar adiante o tema, convém estabelecer como conceito de política pública aquele que incorpora as ações de governo, os processos e o aspecto jurídico, consubstanciado na definição de Bucci (2004):

Política pública é o programa de ação governamental que resulta de um processo ou conjunto de processos juridicamente regulados, visando coordenar os meios à disposição do Estado e as atividades privadas, para a realização de objetivos socialmente relevantes e politicamente determinados (BUCCI, 2004: 17).

Um dos problemas que se apresenta e que, sistematicamente, compromete o alcance dos objetivos das políticas públicas, inclusive da política florestal, é o hiato existente entre a fase de formulação e a entrada dessas políticas na agenda de governo e a fase de implementação – quando são operados os mecanismos legais e institucionais visando a sua execução e posterior avaliação.

No caso das políticas públicas de cunho eminentemente social, como é o caso das políticas ambientais, Bucci (2004) esclarece que, em muitas ocasiões, elas foram inviabilizadas, tanto na fase de formulação como de implementação, o que contraria o real interesse e necessidade da sociedade; por isso, uma avaliação pode esclarecer o que está obstruindo a ação desejada.

Nesse contexto, para saber se uma Política Pública está alcançando os resultados esperados, é necessário que ela seja avaliada. Para avaliar essa política deve-se definir, primeiramente, o que é avaliação.

A definição do que seja avaliação parece ser quase consensual. De acordo com a Unicef (1990)<sup>2</sup>, por exemplo, trata-se do exame sistemático e objetivo de um projeto ou programa, finalizado ou em curso, que contemple o seu desempenho, implementação e resultados, com vistas à determinação de sua eficiência, efetividade, impacto, sustentabilidade e a relevância de seus objetivos. O propósito da avaliação é guiar os tomadores de decisão, orientando-os quanto à continuidade, necessidade de correções ou mesmo suspensão de uma determinada política ou programa (CUNHA, 2006).

De acordo com o *Government Accountability Office* (GAO), dos Estados Unidos, avaliações de programas são estudos sistemáticos, conduzidos periodicamente ou *ad hoc*, para analisar quão bem um programa está funcionando. As avaliações podem ser conduzidas por especialistas externos ou por gerentes de programas. Para o GAO, elas examinam a performance dos programas quanto ao alcance de seus objetivos e o contexto em que isto ocorre (UNITED STATES, 1998).

A Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), em seu Glossário de Termos em Avaliação e Gestão por Desempenho, utiliza as mesmas idéias-chave para a definição de avaliação, adicionando que a mesma deve prover informações com crédito e utilidade, permitindo o aprendizado no processo de tomada de decisões. O Glossário da OCDE ressalta, também, que a avaliação constitui-se na determinação de valor ou

---

<sup>2</sup> *Apud* CUNHA (2006, p.6).

significância de uma atividade, política ou programa. É um julgamento, tão sistemático e objetivo quanto possível, a respeito das intervenções governamentais (CUNHA, 2006).

Luckesi (1998), mesmo não tratando de políticas públicas, dá uma definição importante de avaliação:

A avaliação pode ser caracterizada como uma forma de ajuizamento da qualidade do objetivo avaliado, fator que implica uma tomada de posição a respeito do mesmo, para aceitá-lo ou para transformá-lo. A definição mais comum, encontrada nos manuais, estipula que a avaliação é um julgamento de valor sobre manifestações relevantes da realidade, tendo em vista uma tomada de decisão (LUCKESI, 1998: 33).

Nesse sentido, avaliar supõe um julgamento e uma reflexão da qualidade de um objetivo proposto a respeito de uma realidade. O resultado da avaliação implica uma tomada de decisão. É nesse sentido que Belloni *et al.* (2003: 9) esclarece que “a avaliação deve abranger o processo de formulação e implementação das ações e os seus resultados”.

Ao fazer um estudo sobre a avaliação, Worthen *et al.* (2004) aponta que os diversos modelos de avaliação que surgiram desde 1965 vão de prescrições abrangentes a simples listas de verificação. Esses modelos influenciaram em muito as práticas atuais, visto que até hoje, muitos desses modelos são utilizados.

Alguns autores optam por uma abordagem sistêmica, vendo a avaliação como um processo de identificação e coleta de informação para ajudar na tomada de decisões, outros vêem a avaliação como um sinônimo de juízo profissional, em que a visão da qualidade de um programa baseia-se nas opiniões dos especialistas. Belloni *et al.* (2003) afirma, ampliando o escopo de análise, que a avaliação é vista como o processo de comparar os dados do desempenho com objetivos claramente especificados. No que diz respeito à concepção de avaliação, há quatro tipos principais, como afirma Belloni *et al.* (2003, p. 23-24):

(1) avaliação como comparação entre uma situação ou realidade dada a um modelo ou perspectiva definida previamente; (2) avaliação como comparação entre proposto e realizado, isto é, comprovação do atendimento de objetivos e metas; (3) avaliação como processo metódico de aferição de eficiência e eficácia; (4) avaliação como instrumento de identificação de acertos e dificuldades com vistas a aperfeiçoamento.

O que se infere dessa teorização é que não importa o método utilizado para realizar a avaliação de uma situação, todas elas têm por objetivo cumprir uma das metas estabelecidas na citação anterior; pois, o método é apenas um instrumento utilizado para avaliar o objetivo da avaliação e depende do avaliador. Além disso, é necessário levar em consideração o

momento em que o processo avaliativo está sendo realizado, nesse sentido, a avaliação pode ser:

(1) diagnóstica, quando realizada antes da ação, isto é, antes da definição (tomada de decisão) ou da implementação de uma ação ou política, e pode ter como objetivos tanto a identificação de prioridades e metas quanto estabelecer parâmetros de comparação para a avaliação a posteriori; (2) processual quando desenvolvida durante o processo de implementação da ação avaliada, muitas vezes confundindo-se com o processo de acompanhamento e controle; (3) global, quando se realiza ao final da implementação ou execução e tem como objeto tanto o processo de formulação e implementação, como os resultados e implicações da atividade ou política avaliada (BELLONI *et al.*, 2003: 24).

Esses são os três momentos em que podem ocorrer a avaliação de uma ação ou de uma política: antes da implementação, durante o processo ou ao final da execução. Assim, depende do que se pretende avaliar para escolher o momento de sua aplicação.

Nesse caso, a fim de realizar uma avaliação de políticas públicas é necessário considerar alguns parâmetros que são fundamentais nesse ato, como colocam Belloni, Magalhães e Sousa (2003):

A avaliação de uma política pública deve considerar alguns parâmetros referenciais de análise: política como um dos instrumentos de ação do Estado, conceitos e perspectivas político-filosóficas, relativas à questão objeto da política, e a política específica tal como é formulada e implementada (BELLONI, MAGALHÃES e SOUSA, 2003: 28).

Isto se faz necessário porque uma política pública desempenha papéis diversos, dependendo do setor ou grupo social a que ela se destina, assim como do tipo de relação que estabelece com as outras políticas já existentes.

Diante disso, a avaliação de políticas públicas pode ser entendida como um subconjunto dos estudos de políticas públicas que é rigorosa, técnica e prescritiva, pois inicia-se com o que aconteceu ou acontece e está interessada em descobrir modos alternativos de ação em uma política particular (PEDONE, 1986).

Por isso, no que se refere à avaliação de políticas públicas no Brasil, Belloni *et al.*, (2003) faz o seguinte esclarecimento:

Na avaliação de uma política pública, as instituições responsáveis pela formulação ou implementação da política não são parte do objeto de avaliação. Nesse caso, são examinadas apenas as políticas – entendidas como o conjunto de orientações e ações de um governo com vistas ao alcance de determinados objetivos (BELLONI *et al.* 2003: 10).

Essas políticas são avaliadas no sentido de identificar a eficiência, a eficácia e a efetividade social da mesma. Essa avaliação é um instrumento que visa o aperfeiçoamento da gestão do Estado diante das necessidades da população (BELLONI *et al.*, 2003).

Worthen *et al.* (2004), em conformidade com Belloni *et al.* (2003), especifica que a avaliação é a identificação, esclarecimento e aplicação de critérios defensáveis para determinar o valor ou mérito, a qualidade, a utilidade, a eficácia ou a importância do objeto avaliado em relação a esses critérios. Por isso, não se pode entender ou avaliar apenas como o ato de medir, comparar ou julgar, visto que a avaliação é muito mais do que isso, ela tem importância social e política que é crucial no aperfeiçoamento de qualquer gestão. Diante disso, Belloni, Magalhães e Sousa (2003) colocam como sendo o objetivo da avaliação de uma política pública:

O objetivo da avaliação de uma política pública é conhecer seus fatores positivos, apontar seus equívocos e insuficiências, com a finalidade de buscar seu aperfeiçoamento ou reformulação. A avaliação é parte integrante do processo de desenvolvimento da política pública, pois possibilita uma averiguação sistemática do cumprimento de sua função social. Nesse sentido, a avaliação tem o duplo objetivo de autoconhecimento e de formulação de subsídios para a tomada de decisão institucional, com a finalidade de promover o aprimoramento da política implementada e a concretização dos objetivos da sociedade ou grupo social a que se destina (BELLONI, MAGALHÃES e SOUSA, 2003: 26).

Porém, para que esse objetivo seja alcançado, é necessária a elaboração de instrumentos metodológicos mais eficientes que sejam capazes de identificar e avaliar a qualidade da implantação e implementação de políticas públicas; visto que, segundo Belloni *et al.* (2003, p. 15) essa avaliação precisa identificar e avaliar “todas as dimensões e implicações da atividade, fatos ou coisa avaliada”.

Para que a avaliação abranja o fato ou coisa avaliada como um todo é necessário que ela não avalie somente o impacto após sua implementação, é necessário avaliar o processo como um todo, como explicam Belloni, Magalhães e Sousa (2003):

A avaliação é um processo que permite compreender, de forma contextualizada; isto é, visa uma compreensão global do objeto e não apenas uma visão diagnóstica ou uma comparação entre previsto (metas) e realizado (resultados), ou ainda o estabelecimento de rankings. Tal compreensão deve estar enraizada social e historicamente no contexto sócio-político-econômico do objeto ou política avaliada. Pode, ainda, envolver, com maior ou menor intensidade, a análise de elementos de diferentes momentos do processo de execução da política, isto é, tomar em consideração elementos de três períodos distintos: antes, durante ou após a implementação (BELLONI, MAGALHÃES e SOUSA, 2003: 26).

Isso porque, o ato de avaliar implica a observância de todas as dimensões do objeto avaliado; porém, de maneira contextualizada e que possa contemplar todos os aspectos que



estejam envolvidos em sua formulação e implementação; como também, deve contemplar todas as consequências de sua implementação.

Esta visão contextualizada é necessária porque visa o aperfeiçoamento da política. Por este motivo, Belloni, Magalhães e Sousa (2003, p. 26) afirmam que “os resultados da avaliação são, portanto, relevantes não apenas para seus formuladores, mas para todos os setores sociais envolvidos ou atingidos”, visto que uma política pública atinge várias áreas ao mesmo tempo.

Para Belloni *et al.* (2003, p. 9) há uma ineficácia da avaliação geral das políticas públicas, pois essa avaliação visa mais o quantitativo do que o qualitativo, sendo que “As metodologias adotadas, em geral, concentram-se na aferição de impacto quantitativo, objetivo e imediato das ações desenvolvidas”. Nesse caso, o impacto qualitativo dessas ações não fica sendo conhecido, pela falta de metodologia adequada para realizar a avaliação qualitativa.

Uma avaliação abrangente deve ser, ainda na visão de Belloni *et al.* (2003, p. 15), um “processo sistemático de análise de uma atividade, fatos ou coisas que permite compreender, de forma contextualizada, todas as suas dimensões e implicações, com vistas a estimular seu aperfeiçoamento”. É nesse tipo de avaliação que são identificadas e avaliadas a eficiência, a eficácia e a efetividade da política pública em análise.

É comum encontrar-se na literatura especializada de avaliação, referências a dimensões desejáveis de desempenho de organizações e programas avaliados, o que se traduzirá aqui por exigências de *efetividade*, de *eficiência* e de *eficácia* dos programas de governo. No uso corrente, a efetividade diz respeito à capacidade de se promover resultados pretendidos; a eficiência denotaria competência para se produzir resultados com dispêndio mínimo de recursos e esforços; e a eficácia, por sua vez, remete a *condições controladas* e a resultados desejados de experimentos, critérios que, deve-se reconhecer, não se aplicam automaticamente às características e realidade dos programas sociais (MARINHO; FAÇANHA, 2001).

A *efetividade* de uma política pública diria respeito, segundo Marinho e Façanha (2001), à implementação e ao aprimoramento de objetivos, independentemente das insuficiências de orientação e das falhas de especificação rigorosa dos objetivos iniciais declarados do programa. Organizações são efetivas quando seus critérios decisórios e suas realizações apontam para a permanência, estruturam objetivos verdadeiros e constroem regras de conduta confiáveis e dotadas de credibilidade para quem integra a organização e para seu ambiente de atuação.

A dimensão da *eficiência*, por sua vez, esclarece Marinho e Façanha (2001), remete a avaliação para considerações de benefício e custo das políticas públicas, e há notórias complexidades a respeito do que deve ser levado em consideração. De imediato, deve-se reconhecer que, organizações só estariam sendo eficientes se demonstrassem antes ser efetivas.

De outra forma, recursos escassos poderiam estar associados a resultados passíveis de ser aprimorados. *Eficiência* seria equivalente à *efetividade organizacional*, pois ambas são dimensões organizacionais amplas, e porque ela somente estaria sendo alcançada na medida em que as organizações e programas se mostrassem efetivos e suas regras de conduta dotadas de reputação e confiabilidade. Políticas públicas regem-se, também, por objetivos de *eficácia*, uma vez que, esperadamente, os investimentos que mobilizam devem produzir os efeitos desejados.

No caso, há pelo menos duas questões importantes a serem contempladas e devidamente balanceadas pela avaliação. A primeira deve levar em conta que o *superior hierárquico* (principal) do programa social é agente de instâncias superiores de formulação de políticas. Além disso, gerencia um mandato cujos termos em geral incluem objetivos (formulados às vezes por mais de uma instância superior, e nem sempre compatíveis entre si) não verificáveis, ou seja, difíceis de ser descritos e especificados *a priori*. Naturalmente, isso introduz dificuldades críticas na avaliação *ex-post* dos programas (MARINHO; FAÇANHA, 2001).

A avaliação da efetividade de uma política pública tem como meta a sua melhoria, com a necessidade de elevar o grau de racionalidade, Cohen e Franco (1993) consideram que:

A Avaliação de projetos sociais tem um papel central neste processo de racionalização e é um elemento básico do planejamento. Não é possível que estes sejam eficazes se não forem avaliados os resultados de sua aplicação. Por isso, dispor de avaliações *ex-post* de projetos em curso ou já realizados é fundamental para melhorar os modelos. Desse modo, a avaliação *ex-ante* permite escolher a melhor opção dos programas e projetos nos quais se concretizam as políticas (COHEN e FRANCO, 1993:1).

Como consistem em ações intencionadas do Estado junto à sociedade, as políticas públicas devem ser revestidas de eficácia, eficiência e efetividade (BELLONI *et al.*, 2003). Por isso, nas últimas décadas, a análise e a avaliação de políticas públicas ganharam espaço e importância dentro das ciências políticas e administrativas (FREY, 2000). Ao abordar as políticas públicas, as investigações voltam-se para os resultados que um dado sistema político

vem produzindo, desta forma este estudo visa avaliar os resultados obtidos pelo plano de combate a incêndios do Distrito Federal e compará-los com os objetivos do plano.

Como observado por Belloni (1998) a avaliação das políticas públicas necessita de um maior aprofundamento teórico e metodológico, pois essa avaliação visa a compreensão da realidade e está voltada para um processo decisório, devendo, portanto, responder a alguns questionamento a fim de identificar o impacto dessas ações na sociedade. Sobre esse tipo de avaliação, Aguiar e Ander-Egg (1994) relatam que:

A avaliação é uma forma de pesquisa social aplicada sistemática, planejada e dirigida; destina-se a identificar, obter e proporcionar de maneira válida e confiável dados e informações suficientes e relevantes para apoiar um juízo sobre o mérito e o valor dos diferentes componentes de um programa (tanto na fase de diagnóstico, programação e execução) ou de um conjunto de atividades específicas que se realizam, foram realizadas ou se realizarão, com o propósito de produzir efeitos e resultados concretos; comprovando extensão e o grau em que se deram estas conquistas, de tal forma que sirva de base ou para uma tomada de decisões racional e inteligente entre os cursos de ação, o para solucionar problemas e promover o conhecimento e a compressão dos fatores associados ao êxito ou fracasso de seus resultados (AGUIAR e ANDER-EGG, 1994: 31-32).

Quando se leva em conta o momento de sua realização, podem ser identificadas como (COHEN e FRANCO, 1993):

Avaliação *ex-ante* – realizada ao começo de um programa, com o fito de dar suporte à decisão de implementar ou não o programa, e ordenar os vários projetos segundo sua eficiência para alcançar os objetivos determinados. O elemento central da avaliação *ex-ante* é o diagnóstico, que auxilia na alocação dos recursos disponíveis de acordo com os objetivos propostos. Para esta avaliação podem ser utilizadas as técnicas de Análise Custo-Benefício e Análise Custo-Efetividade, mais afeita aos programas sociais.

Avaliação *ex-post* – realizada durante a execução de um programa ou ao seu final, quando as decisões são baseadas nos resultados alcançados. Neste tipo de avaliação julga-se, quando um programa está em execução, se ele deve continuar ou não, com base nos resultados obtidos até o momento e, se a resposta for positiva, se deve manter a formulação original ou sofrer modificações. Quando o programa já foi concluído, julga-se a pertinência do uso futuro da experiência, ou seja, se o mesmo tipo de programa deve ser implementado novamente ou não. A avaliação *ex-post* é a mais desenvolvida metodologicamente e a que tem tido maior aplicação (COHEN e FRANCO, 1993, p.25).

Para se avaliar as políticas públicas florestais, deve-se considerar não somente as ações realizadas, mas também as estratégias que foram utilizadas para alcançar o objetivo da mesma. Isso se faz necessário para que se possa identificar se o plano, fora do papel, está em conformidade com o que foi proposto e se os resultados estão sendo aqueles esperados.

## 1.2 POLÍTICAS PÚBLICAS FLORESTAIS

É milenar a necessidade de leis normativas do comportamento humano, nos diferentes setores da vida. Couto e Cândido (1995), diz que a legislação florestal deve proteger os interesses públicos e particulares e ser fiscalizada por meio de guardas florestais e autoridades policiais, em geral, que farão com que a lei seja respeitada em sua plenitude.

Segundo Scardua (2003) a política ambiental surgiu de forma fragmentada, isto é, setorizada. Inicialmente, tivemos o surgimento de instrumentos legais destinados aos recursos florestais e hídricos, que posteriormente foram sendo acrescidos de outros setores até o surgimento da Política Nacional do Meio Ambiente em 1981.

O surgimento de uma política florestal se deve ao fato de que esse recurso estava originalmente ligado ao interesse econômico do Estado em conservá-lo para sua exploração exclusiva. Posteriormente, com o avanço do desmatamento de grandes extensões de áreas da Mata Atlântica, fruto de mais de 400 anos de exploração, é que políticas mais objetivas, no sentido de preservar algumas espécies, apareceram de forma mais clara e objetiva, apesar de já existirem normas legais, como o regimento do Pau-Brasil de 1605 e o regulamento do corte do pau Brasil datado de 1842 (PÁDUA, 2004).

Siqueira (1993) afirma que o interesse que a coroa portuguesa tinha pelos recursos florestais do Brasil era para atender, principalmente, à indústria da construção naval. Houve também uma exploração acirrada do pau-brasil, que quase leva a espécie à extinção, devido as suas propriedades corantes e sua utilização na marcenaria. Assim, a exploração do pau-brasil foi, durante muitas décadas, a principal atividade econômica na colônia.

Além da exploração do pau-brasil, iniciou-se na colônia o sistema de sesmarias voltadas para a agricultura. No entanto, as práticas agrícolas realizadas pelos colonizadores portugueses no Brasil, eram realizadas de forma predatória, como expõe Pádua (2004):

A lavoura fundava-se praticamente em apenas um método: a queima da floresta. Em vez de adubar o solo para conservar sua fertilidade, plantava-se nas cinzas da rica biomassa florestal, que garantiam certa fertilidade durante dois ou três anos, após o que restava apenas um solo estragado, exaurido e ocupado por formigas. Os senhores da terra reivindicavam, então, novas sesmarias (as terras para exploração cedidas pela Coroa Portuguesa), alegando que os solos das antigas estavam 'cansados', e levavam adiante o círculo vicioso de novas queimadas e novas requisições.

Em vez de alimentar as fornalhas das caldeiras dos engenhos de açúcar com o próprio bagaço da cana, [...], cortavam-se grandes quantidades de mata atlântica primária para servir de lenha. Em vez de promover o replantio dos pastos, já que os campos naturais se degradavam após uma ou duas gerações de pastoreio, optava-se por incendiá-los, para que o fogo provocasse o crescimento de ervas potencialmente comestíveis e garantisse a permanência do rebanho por mais algum tempo. Mesmo na mineração, atividade em que a renda da extração do ouro e dos diamantes

poderia ter incentivado o desenvolvimento de tecnologia mais cuidadosa e permanente, os métodos usados foram rudimentares e superficiais, baseando-se no desvio do curso dos rios e no escalvamento das encostas. aplicação (PÁDUA, 2004).

Essa atitude dos colonizadores deu início às primeiras queimadas em solo brasileiro. A queimada, na época, parecia ser a maneira mais eficaz para o desmatamento e para a fertilização do solo; não havia um controle dessas queimadas e, devido ao fato de que eram feitas aleatoriamente, na maioria das vezes, serviam para tornar o solo infértil, conforme a informação de Pádua (2004).

Com isso, já nos primeiros séculos da colonização do Brasil, segundo Urban (1998), houve uma redução das florestas nativas. Isso ocorreu porque o comércio de madeira crescia progressivamente e o preço do produto subia. A coroa portuguesa, com a intenção de manter para si as riquezas existentes na colônia, iniciou a elaboração de normas de controle para a exploração dos recursos florestais brasileiros.

Uma dessas normas, datada de 1605, foi o *Regulamento do Pau-Brasil*, elaborada pelo rei Felipe II, que segundo Albuquerque (1981), fixou a exploração dessa madeira para somente 600 toneladas por ano. O objetivo do rei era somente limitar a oferta dessa madeira no mercado europeu e, com isso, manter os preços elevados. Além disso, como indicado por Albuquerque (1981), as reservas de pau-brasil estavam ficando reduzidas, visto que continuava o comércio clandestino dessa madeira.

Outra ação vigorosa do governo português foi publicada, pelo rei Felipe III, na tentativa de racionalizar o extrativismo; com isso, em 1635 foram instituídas as “conservatórias”, que eram áreas de reservas florestais onde os exemplares de propriedade real deveriam ser preservados. Com essa atitude, a coroa portuguesa pretendia evitar a destruição ou o desaparecimento das florestas brasileiras. Por isso, pode-se dizer que o *Regimento do Pau-Brasil* foi a primeira manifestação legal de proteção florestal ocorrida em solo brasileiro (WAINER, 1991).

O Regimento de 23 de janeiro de 1677, enviado ao governador Roque Costa Barreto, previa questões relacionadas à questão da preservação das florestas, como transcreve Wainer (1991):

Artigo 27 – mandava vigiar as matas para que fosse evitada a falta de madeira especialmente utilizada para a construção de navios, tão necessários pela Coroa Portuguesa para a comercialização dos produtos coloniais, além de solicitar informações e sugestões para combater a devastação.

Artigo 28 – reiterava as determinações constantes do “Regimento do Pau-Brasil”, ordenando ao governador que impedisse o descaminho da madeira e cuidasse para que não fossem destruídas as plantas novas que naquela época estavam sendo transplantadas da Índia para a Bahia (WAINER, 1991).

Wainer (1991) ainda esclarece que no dia 13 de outubro de 1751, foi instituída a Relação do Rio de Janeiro, onde havia, no parágrafo 29, a precursora da norma ambiental, pois seu conteúdo era um aviso aos governadores para que tivessem um cuidado especial com as queimadas e com a exploração florestal. Já a Carta Régia de março de 1796 criou o cargo de “Juiz conservador das matas”. Era prerrogativa desse cargo a função de conservar as matas, propiciando a implantação de melhores técnicas para os cortes de árvores. O juiz conservador acumulava também a função policial, pois devia evitar a exploração das madeiras e, com a função de juiz, aplicar multas e determinar a prisão dos infratores.

Segundo Magalhães (2002), no dia 13 de março de 1797 foi editada uma Carta Régia que mereceu destaque devido a preocupação com a proteção da fauna, das águas e dos solos brasileiros. Esta Carta advertia sobre a necessidade de tomar todas as precauções para a conservação das matas no Estado do Brasil, evitando que elas fossem arruinadas ou destruídas. O autor adverte, porém que o pensamento no Brasil Colônia não tinha como base a preservação do meio ambiente, pois estava em primeiro plano o aspecto econômico das florestas.

Assim, a preservação como entendida atualmente, só veio a surgir mais tarde, na década de 1930, quando começou a haver uma preocupação maior com as questões ambientais no Brasil. Esse privilégio das políticas públicas florestais deveu-se ao fato de que elas foram compreendidas como sendo importantes para a preservação e manutenção dos espaços naturais, com sua fauna e flora nativa, além de proteger os recursos hídricos.

No ano de 1934, foi instituído o Código Florestal pelo Decreto Federal nº 23.793, de 23/01/34; esse código introduziu dispositivos de natureza penal, como esclarece Magalhães (2002) ao afirmar que esse Código foi exemplar e bastante avançado para a época, pois fazia severas restrições à propriedade privada, num momento em que o direito de propriedade ainda gozava de privilégios garantidos pela Constituição e pelo direito privado.

Concomitantemente com o Código Florestal, em 7 de dezembro de 1940, é posto em prática o Código Penal Brasileiro - Decreto-Lei nº 2.848, que caracteriza o incêndio como crime contra a incolumidade pública – crime de perigo comum. Este código ainda é aplicado nos dias atuais, pois não foi revogado, e em seu artigo 250, caracteriza:

TÍTULO VIII  
DOS CRIMES CONTRA A INCOLUMIDADE PÚBLICA  
CAPÍTULO I  
DOS CRIMES DE PERIGO COMUM  
Art. 250 - Causar incêndio, expondo a perigo a vida, a integridade física ou o patrimônio de outrem:  
Pena - reclusão, de três a seis anos, e multa.

## Aumento de pena

§ 1º - As penas aumentam-se de um terço:

[...]

II - se o incêndio é:

[...]

h) em lavoura, pastagem, mata ou floresta.

O Código Florestal de 1934 foi revogado pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 que instituiu o novo Código Florestal Brasileiro, que ficou praticamente inalterado durante mais de três décadas. Porém, apesar de ser uma lei com mais de 30 anos, ela ainda mostra-se atual, sendo que a sua quase imutabilidade neste período deveu-se, em grande parte, à divisão de terras existentes no território nacional, com grandes áreas intocadas.

Para Siqueira (1993), esse Novo Código Florestal definiu claramente duas linhas de política para os recursos florestais brasileiros: a primeira de proteção – ao estabelecer as florestas de preservação permanente, a reserva legal e as áreas de uso indireto (Parques Nacionais e Reservas Biológicas) e, a segunda de conservação por meio do uso racional, ou seja, a exploração das florestas plantadas e nativas deviam estar vinculadas ao consumo e à reposição, ao uso múltiplo da exploração das áreas públicas (Florestas Nacionais) e privadas, e, finalmente, pelo incentivo ao reflorestamento por meio de deduções fiscais. Há menção também, sobre a proibição de uso de fogo nas florestas, em seus artigos 26 e 27:

Art. 26. Constituem contravenções penais, puníveis com três meses a um ano de prisão simples ou multa de uma a cem vezes o salário-mínimo mensal, do lugar e da data da infração ou ambas as penas cumulativamente:

[...]

e) fazer fogo, por qualquer modo, em florestas e demais formas de vegetação, sem tomar as precauções adequadas;

[...]

l) empregar, como combustível, produtos florestais ou hulha, sem uso de dispositivo que impeça a difusão de fagulhas, suscetíveis de provocar incêndios nas florestas;

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.

O artigo 27 foi regulamentado somente em 1998, com o Decreto nº 2.661, mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais.

Este Código, segundo Madeira Filho (2002), ainda introduziu na legislação brasileira a noção de área reservada, ainda que de forma limitada, reconhecendo três categorias básicas: Parque Nacional, Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais e Florestas Protetoras, pois este

Código incorporou o modelo de planejamento florestal e gestão territorial e ambiental dos EUA do final do século XIX.

Maimon (1992) relata que em 1975 introduziu-se, pela primeira vez, a temática ambiental no II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), aprovado pela Lei 6.151/74, que foi executado de 1975 a 1979, abordando três linhas de ação: (a) Política ambiental na área urbana e definição de áreas críticas de poluição; (b) Política de preservação de recursos naturais; (c) Política de proteção à saúde humana. Todavia, a autora alerta para o fato de que apesar destas linhas de ação, não houve uma mudança concreta na postura ambiental do país, visto que o Estado continuou a tratar as questões ambientais de forma pontual.

O III Plano Nacional de Desenvolvimento foi aprovado em 1979, pela resolução nº. 1/79, e vigorou de 1980 a 1985. Esse plano representou um marco decisivo para o meio ambiente, pois, pela primeira vez no Brasil, foi esboçado o estabelecimento de uma política ambiental a nível nacional.

Em 1981, foi aprovada a Lei 6.938 que, segundo Machado (1992), instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), com o objetivo de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, visando ao desenvolvimento sócio-econômico e protegendo a dignidade da vida humana. Segundo este autor, o país carecia de uma definição legal ou regulamentar sobre a matéria, principalmente em relação ao termo “meio ambiente”. Assim, esta lei deu um tratamento legal sistemático ao meio ambiente, reconhecendo-o como um bem jurídico.

Diante de tudo que vinha ocorrendo, a Constituição de 1988, tratou do tema do meio ambiente como sendo um bem social. Sobre isso, Silva (2003) afirma que nessa Constituição, foi colocada a qualidade do meio ambiente como sendo um bem e um patrimônio cuja preservação, recuperação e revitalização tornaram-se um imperativo para o Poder Público, pois compreendeu-se que essa qualidade era necessária para assegurar a saúde, o bem-estar do homem e as condições necessárias ao seu desenvolvimento, assegurando assim, o direito fundamental à vida. Diante disso, o artigo 23, inciso VII, expõe que preservar as florestas, a fauna e a flora são de competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

No ano de 1998, no governo de Fernando Henrique Cardoso, foi editada a Lei de Crimes Ambientais (Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998), a mais importante lei penal na área ambiental do Brasil. Essa lei dispõe sobre as sanções penais e administrativas a serem aplicadas nas condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, como esclarece Milaré (2001). Ela cumpriu ao mesmo tempo duas missões: deu efetividade ao ideário constitucional de



apenar as condutas desconformes ao meio ambiente e atendeu às recomendações inseridas na *Carta da Terra* e na *Agenda 21*. Em seus artigos 41, 79 e 82:

Art. 41. Provocar incêndio em mata ou floresta:

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

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

[...]

Art. 79. Aplicam-se subsidiariamente a esta Lei as disposições do Código Penal e do Código de Processo Penal.

[...]

Art. 82. Revogam-se as disposições em contrário.

Essa lei dá nova abordagem ao crime de incêndio florestal, a Lei de Crimes Ambientais é bem mais específica, pois só trata da matéria ambiental, e o Código Penal trata de uma gama de crimes. Além do mais, a própria Lei 9.605 prevê no artigo 79 que ela irá subsidiar o Código Penal e, no seu artigo 82, revoga qualquer disposição em contrário.

No dia 22 de agosto de 2002 foi publicado o Decreto nº 4.340, a fim de regulamentar os artigos da Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Essa foi mais uma tentativa de preservar e conservar a fauna e a flora brasileira, assim como os recursos hídricos. Em 20 de março de 2002, foi editada a Resolução CONAMA nº 303, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente.

O SNUC definiu Unidades de conservação como sendo o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (art. 02 da Lei nº 34 Biodiversidade). De acordo com a Convenção de Diversidade Biológica (CDB, 1994), biodiversidade é definida como a variabilidade de todos os seres vivos de qualquer origem, compreendendo os ecossistemas terrestres, marinhos e aquáticos e, ainda, os complexos ecológicos dos quais fazem parte, o que inclui a diversidade dentro das espécies, entre as espécies e de ecossistemas.

Analisando a diversidade de leis, decretos e outros, em relação à questão florestal, Scardua (2003) aponta que, após a extinção do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), a questão florestal passou a ser uma atribuição acessória da Política Nacional do Meio Ambiente. A formulação e o fomento da política florestal não têm espaço dentro da agenda das instituições criadas posteriormente, ficando o setor órfão de uma política condizente com o potencial florestal brasileiro.

O autor também comenta que isso pode ser observado nas medidas tomadas pelos órgãos formuladores e implementadores da política florestal, cujos instrumentos de comando e de controle são utilizados quase que unicamente com fins preservacionistas, deixando o setor produtivo sem uma política de fomento florestal. Porém, devido ao fato de que o Brasil possui um vasto arsenal legal, desde o período colonial, a institucionalização, no trato de áreas protegidas e unidades de conservação aconteceu somente após a segunda metade da década de 1980, detalhado no quadro (1).

Durante os últimos setenta anos observa-se que muitas foram as ações governamentais voltadas para a preservação do meio ambiente. Nota-se que muito se foi feito em questões legais; porém, o que se observa é que ainda falta conscientização da população sobre a necessidade de preservar os recursos naturais e evitar fatores que acabam com a fauna e a flora nativa das regiões brasileiras. Por isso, é muito importante o programa de educação ambiental, pois objetiva levar informações à população de como preservar a natureza.

As políticas públicas são ferramentas que o governo usa para conciliar os interesses coletivos da sociedade com as necessidades e as ambições particulares de cada um de seus membros. Elas são uma parte fundamental de qualquer estratégia para tratar o problema dos incêndios florestais no Brasil, e é importante salientar que o fogo não é apenas uma questão ambiental. Por ser uma das ferramentas básicas de uso extensivo da terra, o fogo é ao mesmo tempo a causa e o resultado de um modelo de desenvolvimento baseado na extração predatória de recursos naturais. Segundo Nepstad, Moreira e Alencar (1999), as tentativas de mudar o atual modelo de uso dos recursos naturais de uma abordagem predatória para uma abordagem sustentável dependem diretamente da integração das políticas voltadas para o desenvolvimento econômico e para a colonização da região, com aquelas desenhadas para a conservação dos recursos naturais.

O processo integrado de formulação de políticas de conservação e desenvolvimento deveria ser guiado pela lógica da utilização eficiente dos recursos naturais e da divisão equitativa dos direitos, das responsabilidades e dos benefícios advindos da produtividade agrícola, usando as áreas já desmatadas e que desestimulem o uso predatório dos recursos florestais. Alguns dos elementos chave dessa integração de políticas incluem direito a posse da terra, o planejamento da infra-estrutura, o estabelecimento de áreas protegidas e a adoção de programas de créditos (NEPSTAD, MOREIRA e ALENCAR, 1999).

No Distrito Federal, como em todos os estados brasileiros, a ocorrência de incêndios florestais aumenta com a chegada dos períodos de estiagem, o que favorece a disseminação de

incêndios. Por isso, é fator de grande preocupação que, todos os anos, mobiliza uma grande soma de esforços e recursos do setor público nas operações de prevenção e combate<sup>3</sup>.

Para amenizar este cenário, o governo do Distrito Federal instituiu o Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais - Decreto 17.431 de 11 de junho de 1996, no qual traça diretrizes para atuação em conjunto do Estado no que tange à prevenção e combate a incêndios florestais.

<b>Período</b>	<b>Evento</b>
Década de 30 a 60	<p>Início das ações governamentais no campo das políticas ambientais. Surgem as primeiras legislações e agências setoriais voltadas para a administração dos recursos naturais.</p> <p>Publica-se o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de setembro de 1940, que institui o Código Penal.</p> <p>Publica-se o Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941, que institui o Código de Processo Penal.</p> <p>Publica-se a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo código florestal.</p>
Década de 70	<p>Em 1973 cria-se a primeira agência ambiental federal, a SEMA – Secretaria Especial de Meio Ambiente.</p> <p>Surgem os primeiros órgãos estaduais de meio ambiente (OEMAs).</p> <p>O II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) fixa diretrizes ambientais.</p>
Década de 80	<p>Publica-se a lei da Política Nacional de Meio Ambiente, em 1981, criando o SISNAMA, integrado pelo também criado CONAMA.</p> <p>A institucionalização ambiental se fortalece gradualmente nos estados e municípios com a criação de órgãos e/ou secretarias e conselhos municipais de defesa do meio ambiente – CONDEMAS.</p> <p>Publica-se a Portaria Nº 326 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), de 6 de outubro de 1983, que institui a campanha nacional de prevenção a queimadas e incêndios florestais.</p> <p>Publicação da nova Constituição. O Capítulo traz avanços significativos necessitando, porém, de legislação específica e do fortalecimento da ação dos estados para que venha a ser cumprido.</p> <p>Publica-se a Resolução Nº 11 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) , de 14 de dezembro de 1988, que dispõe sobre as unidades de conservação, quando atingidas pela ação do fogo.</p> <p>Em 1989, criação do Ibama, resultado da fusão de quatro órgãos federais que tratavam a questão ambiental de forma fragmentada: SEMA, IBDF, SUDEPE e SUDHEVEA.</p> <p>Formulado o Programa “Nossa Natureza”, em 1989.</p> <p>Criado o Fundo Nacional de Meio Ambiente – FNMA, em 1989.</p> <p>Publica-se a Portaria Nº 50/89-P do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) , de 10 de março de 1989, que cria a comissão nacional de prevenção e combate a incêndio florestais.</p> <p>Publica-se o Decreto nº . 97.635, de 10 de abril de 1989, que dispõe sobre a</p>

<sup>3</sup> Dados disponíveis no site do Semarh: [www.semarh.df.gov.br](http://www.semarh.df.gov.br).

	prevenção e combate a incêndio florestal, e dá outras providências, criando o PREVFOGO, foi revogado e dado novas atribuições ao PREVFOGO pelo Decreto nº. 2.661 de 8 de julho de 1989.
Década de 90	<p>Criada a Secretaria de Meio Ambiente da Presidência da República – SEMAM/PR, em 1990, que tem por finalidade controlar, planejar, coordenar e supervisionar as ações relativas à PNMA.</p> <p>Publica-se a Portaria Normativa Nº 119N do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), de 6 de fevereiro de 1990, que cria o sistema nacional de prevenção e combate a incêndio florestais- PREVFOGO, executando o Decreto nº. 2.661.</p> <p>O Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA, inicia sua atuação em 1991, tendo como foco o fortalecimento institucional dos órgãos federais e estaduais de meio ambiente.</p> <p>Criado o MMA, em 1992.</p> <p>Publica-se a Lei nº 9.605, em 1998, que define a Lei de Crimes Ambientais</p> <p>Publica-se o Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998, que regulamenta o parágrafo único do artigo 27 da do código florestal, mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais.</p> <p>Publica-se o Decreto nº 2.662, de 8 de julho de 1998, que dispõe sobre medidas a serem implementadas na Amazônia Legal, para monitoramento, prevenção, educação ambiental e combate a incêndios florestais, foi reformulado pelo Decreto nº 2.959, de 10 de fevereiro de 1999.</p> <p>Publica-se a Lei nº 9.985, de 2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.</p>
Década de 00	<p>Publica-se a Portaria MMA Nº 183, de 10 de maio de 2001, que institui no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, o Sistema de Monitoramento e Avaliação de Licenciamento Ambiental em propriedade rural na Amazônia Legal, com o objetivo de monitorar e avaliar instrumentos e procedimentos de licenciamento de conversão para uso do solo, manejo florestal e queimadas.</p> <p>Publica-se o Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, a qual dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).</p>

Quadro 1. Síntese da evolução da política ambiental brasileira, com referencia a incêndios e queimadas – 1930/2005.

Fonte: Adaptado de SCARDUA (2003).

### 1.3 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS FLORESTAIS

As políticas públicas florestais possuem caráter público, privado, e de cunho social e de real interesse e necessidade da sociedade. A sua avaliação consiste em um conjunto de processos que têm como objetivo considerar o ambiente como uma variável no planejamento de ações ou desenvolvimento de projetos.

Por isso, a avaliação dessas políticas deve estar em conformidade com o tipo de avaliação que identifica os resultados da aplicação das mesmas. Pois, é a partir do

conhecimento dos resultados que será possível melhorar o modelo de política florestal existente ou, se necessário, elaborar uma política mais eficiente.

Nesse sentido, o que se propõe como avaliação de políticas públicas florestais, é um modelo de avaliação qualitativa, pois se pretende verificar a eficácia e a efetividade das ações realizadas. Para se entender o que seja uma pesquisa qualitativa, é necessário conhecer alguns conceitos.

Lüdke e André (1986) também enfatizam que a pesquisa qualitativa decifra melhor a realidade social. A pesquisa qualitativa tem, dessa forma, a característica de tornar competente e adequada a abordagem direta do problema, porque possibilita múltiplas formas para perceber os acontecimentos envolvidos na situação observada.

Esse tipo de pesquisa possibilita a busca de informações prévias acerca do objeto pesquisado, tendo por finalidade verificar as condições existentes que podem influenciar os comportamentos observados. Nesse sentido, Lüdke e André (1986), esclarecem:

A preocupação central ao desenvolver esse tipo de pesquisa é a compreensão de uma instância singular. Isso significa que o objeto estudado é tratado como único, uma representação singular da realidade que é multidimensional e historicamente situada (LÜDKE E ANDRÉ, 1986 p.21).

Sendo assim, a intenção da uma pesquisa é a descoberta de algo que foi problematizado e a busca de sugestões e soluções, por meio dos fatores que podem ser geradores do problema. Observa-se, portanto, que se intenciona na avaliação de políticas públicas florestais identificar, por meio de uma análise detalhada, se o plano de prevenção e combate a incêndios florestais possui a eficácia à qual se destina: diminuir, consideravelmente, o número de incêndios.

Nesse sentido, a avaliação de políticas públicas florestais, deverá adotar a concepção sistemática dada por Belloni *et al.* (2003: 25), que considera “a avaliação sistemática de análise de atividade(s), fato(s) ou coisa(s) que permite compreender, de forma contextualizada, todas as suas dimensões e implicações, com vistas a estimular seu aperfeiçoamento”. Se o que se pretende é a melhoria das políticas públicas florestais, é necessário, na avaliação, considerar tudo que envolve o objeto a ser avaliado, a fim de que se possa, ao final da avaliação, propor mudanças e aperfeiçoamento.

Pedone (1986 p.36) chama a atenção para o fato de que “pouca atenção tem sido dada à análise de conteúdo, pensando que uma vez estabelecidos os objetivos (fins) e os recursos (meios) necessários, pouco mais deveria ser feito para avaliar objetivos em comparação com

resultado”. O que difere dessa informação é que o processo avaliativo não tem contemplado os objetivos após o estabelecimento dos mesmos e nem está comparando-os com os resultados obtidos.

Assim, entende-se que as instituições governamentais trabalham somente com a fixação de objetivos e a implementação dos mesmos; entretanto, não se têm feito uma avaliação final, que questione os aspectos informais das políticas públicas. Subentende-se que, na construção desses objetivos, já há uma certeza de que eles serão atingidos plenamente.

Esse tipo de avaliação é falha, pois segundo esclarece Pedone (1986 p.37), “como resultado desse tipo de análise e avaliação fica restrita, não ajudando no processo de formulação e de tomada de decisão nas políticas públicas”. Nesse caso, não há a formulação de propostas que visem o aperfeiçoamento dessas políticas. Por isso, há a necessidade de uma avaliação que contenha um maior detalhamento dos objetivos propostos pelas políticas públicas, principalmente, no que se refere às políticas públicas florestais.

Na visão de Frey (2000), ao se realizar um exame mais aprofundado de certas políticas setoriais, principalmente as de caráter mais dinâmico e polêmico, fica clara a interdependência que existe entre os processos e os resultados dessas políticas. A evolução histórica da política ambiental, por exemplo, demonstra de forma explícita como essas dimensões têm se influenciado recíproca e permanentemente.

Para o autor, as constelações de atores, as condições de interesse em cada situação e as orientações valorativas, ou seja, os elementos que podem ser considerados condicionantes do grau de conflito reinante nos processos políticos, sofreram modificações significativas a medida que se agravaram os problemas ambientais e se consolidou esse novo campo da política.

Por isso, ele chama a atenção para o fato de que o desenvolvimento da consciência ambiental reforçou os conflitos que havia entre os interesses econômicos e os interesses ecológicos. Da mesma maneira como a dimensão material dos problemas ambientais tem conduzido à cristalização de constelações específicas de interesse, os programas ambientais concretos, por sua vez elaborados por agentes planejadores, devem ser considerados como resultado de um processo político, intermediado por estruturas institucionais, que reflete constelações específicas de interesse. Com esse argumento, observa-se que os conflitos existentes na avaliação de políticas públicas estão proporcionalmente relacionados com o grau de interesse político de certos setores da sociedade.

Assim, chega-se ao entendimento de que os estudos tradicionais de avaliação de políticas públicas baseiam-se em métodos quantitativos que forçam os pesquisadores a se

limitarem a um número reduzido de variáveis que explicam os fenômenos existentes. Por isso, muitos autores são favoráveis à pesquisa comparativa quando se trata de avaliar a gênese e o percurso de certos programas políticos a fim de encontrar os fatores favoráveis e os entraves bloqueadores do processo. Diante disso, Marinho e Façanha (2001) propõem que as políticas públicas devem ser avaliadas de forma permanente, ampla e não devem se limitar somente a questões de natureza econômica.

Antes de continuar com a discussão sobre a análise de políticas públicas, faz-se necessário conhecer alguns aspectos específicos do tema deste trabalho, visto que o mesmo está voltado para a análise da efetividade e eficácia do plano de prevenção e combate a incêndios florestais no Distrito Federal. Por isso, o capítulo seguinte trata da questão da prevenção e combate a incêndios florestais.

## 2 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS

Os incêndios florestais possuem potencial de destruição da fauna, flora, mananciais, solo e qualidade do ar, além de danos as propriedades e bens naturais e materiais, desta forma devem ser prevenidos e combatidos por ações particulares ou pelo governo. O combate e a prevenção realizado pelo Estado é executado pela implementação de políticas públicas.

Neste capítulo serão relacionados os aspectos conceituais, causas, conseqüências e os atores envolvidos no combate e prevenção deste sinistro que diretamente ou indiretamente atinge toda população.

### 2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS

Para um melhor entendimento das formas de prevenção e combate a incêndios florestais, deve-se primeiro buscar conceitos relacionados com a área de estudo, será definido inicialmente o bioma Cerrado e suas características relacionadas com o fogo, logo depois será apresentado o que é o incêndio florestal e como se comporta no Cerrado, e finalizando serão apresentados os fatores de propagação de incêndios florestais.

#### 2.1.1 Cerrado

O Cerrado ocupa uma área extensa do Brasil e, devido ao fato de possuir uma vegetação rasteira, que durante a seca fica ressequida, é um local em que o fogo pega e se alastra com facilidade; por isso, merece uma atenção especial das autoridades competentes na questão da prevenção a incêndios.

Em sentido amplo, o Cerrado é classificado como sendo savana tropical úmida. De acordo com Klink *et al.* (2002), o Cerrado é uma savana tropical na qual uma vegetação rasteira, formada principalmente por gramíneas, coexiste com árvores e arbustos esparsos. Os solos do Cerrado são antigos, profundos e bem drenados. São ácidos e de baixa fertilidade, com níveis elevados de ferro e alumínio. O clima é estacional cuja precipitação média anual é de 1.500 mm, com grandes variações intra-regionais, com períodos secos e úmidos bem definidos, solos associados com ampla variação na umidade e acidez e com baixa disponibilidade em nutrientes.

A vegetação do Cerrado é formada por três tipos distintos: uma herbácea, uma arbustiva e outra arbórea, formando o campo cerrado (vegetação herbácea-gramínea), o cerrado típico (vegetação herbácea-arbustiva) e o cerradão (espécies do cerrado misturadas a espécies de



mata). De acordo com o projeto<sup>4</sup> “Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e pantanal”, há uma idéia errônea de que o Cerrado é um bioma biologicamente pobre:

Ao contrário, esta é uma das regiões de maior biodiversidade do planeta e cobre 25% do território nacional. Estimativas apontam mais de 6.000 espécies de árvores e 800 espécies de aves, além de grande variedade de peixes e outras formas de vida. Calcula-se que mais de 40% das espécies de plantas lenhosas e 50% das espécies de abelhas sejam endêmicas, isto é, só ocorrem nas savanas brasileiras. Devido a sua excepcional riqueza biológica, o Cerrado, ao lado da Mata Atlântica, é considerado um dos *hotspots* mundiais, isto é, é um dos biomas mais ricos e ameaçados do planeta (PROBIO, 1999: 4).

O Cerrado cobre uma área de aproximadamente  $2,0 \times 10^6 \text{ km}^2$  no Brasil Central (Figura 1). É o segundo Bioma brasileiro em extensão, menor apenas que o bioma Amazônia (com aproximadamente  $4,0 \times 10^6 \text{ km}^2$ ). Filgueiras (1991) lista 270 espécies de pastagens e Heringer *et al.* (1977) cerca de 800 espécies lenhosas como parte da vegetação do Cerrado. Coutinho (1982) estima que o número de plantas vasculares pode ultrapassar 2.500. Com exceção de algumas florestas tropicais, o Cerrado tem uma das vegetações mais ricas em termos de espécies, com cerca de 450 espécies vasculares por hectare (EITEN, 1994).



Figura 1 – Mapas de Biomas do Brasil

Fonte: site [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

<sup>4</sup> Projeto realizado em parceria pela Fundação Pró-Natureza (Funatura), Conservation International (CI), Fundação Biodiversitas e Universidade de Brasília (UnB), fazendo parte do projeto de Conservação e Utilização

O Cerrado é um importante Bioma, não apenas por sua grande extensão, mas também, por sua grande biodiversidade. O termo Cerrado designa uma vegetação de fisionomia e flora próprias, classificada dentro dos padrões de vegetação do mundo como savana (EITEN, 1994). Muito rico floristicamente, sendo inclusive considerado como a flora mais rica entre as savanas mundiais (KLINK, 1996).

No entanto, “a extensa transformação antrópica do Cerrado tem o potencial de produzir grandes perdas de biodiversidade” (PROBIO, 1999, p. 4), ainda mais quando se considera que são poucas as áreas protegidas e que elas estão concentradas em poucas regiões. Isso torna difícil a preservação da biodiversidade do Cerrado e a prevenção de incêndios em toda sua extensão.

Devido a isso, as savanas já foram consideradas ambientes resultantes puramente das atividades antrópicas, resultando principalmente da queima constante. Entretanto, sua ocorrência global, suas espécies endêmicas e sua história palinológica (VICENTINI, 1993, 1999) indicam longa existência na Terra como ecossistema natural e auto-regenerativo (SARMIENTO *et al.*, 1985). Mesmo assim, a atividade humana, pelo menos nos últimos 10.000 anos, tem sido a maior causa dos incêndios no Brasil (COUTINHO, 1982).

Batmanian (1983) relata que com o uso intensivo de gramíneas de origem africana para a constituição de pastagens plantadas, tem se tornado comum a invasão de reservas naturais por essas espécies no Cerrado. Essas plantas têm grande potencial de estabelecimento em áreas degradadas e são de difícil remoção. Há evidências que essas espécies podem diminuir a biodiversidade do Cerrado bem como aumentar a intensidade das queimadas. Mantida a tendência atual, a pressão antrópica sobre os remanescentes do Cerrado tende a aumentar.

A mancha urbana que avança rumo às áreas ainda preservadas tem gerado um aumento da tendência de degradação e riscos de novos incêndios; cita-se o exemplo do Parque Nacional de Brasília, que sofre pressão em todos os seus flancos. Ainda mais quando o meio rural passa a ser zona de expansão urbana, aumentando assim a população ao redor do parque.

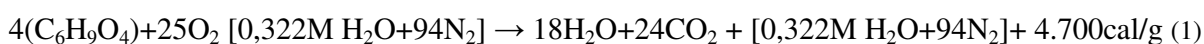
Mesmo com todos os problemas enfrentados para a conservação do Cerrado, o Distrito Federal é considerado como uma exceção, pois “a região do Distrito Federal apresenta um conjunto importante de áreas de preservação, sendo ainda notável pela grande quantidade de estudos científicos nestes locais” (PROBIO, 1999, p. 6).

### 2.1.2 Incêndio Florestal

Antes de definir o que é incêndio florestal, inicialmente será definido o fenômeno fogo, o que é o fogo, por que e como ele queima e por que existem chamas.

O fogo, de um modo geral, é o termo aplicado ao fenômeno físico resultante da rápida combinação entre o oxigênio e uma substância qualquer (resíduo florestal, serapilheira, por exemplo), com produção de calor, luz e geralmente chama. Fogo ou processo de combustão é, portanto, uma reação de oxidação muito rápida, assemelhando-se à formação de ferrugem em um pedaço de ferro ou a decomposição de madeira, apenas muito rápida. O fogo pode ser considerado um rápido agente de decomposição. Isto pode ser evidenciado ao comparar as equações generalizadas da fotossíntese e da combustão (Moore *et al.*, 1989).

Segundo Schumacher *et al.* (2005), a combustão de material florestal pode ser expresso pela equação (1):



Os componentes entre colchetes, apesar de estarem presentes no momento da combustão, não participam da mesma. O número 0,322 resulta do produto:  $[0,01$  (porcentagem)  $\times 4$  (moléculas de “madeira”)  $\times 145$  (peso molecular da madeira)] /  $18$  (peso molecular da água). O número 94 corresponde ao produto:  $3,76$  (proporção de Nitrogênio em relação ao Oxigênio da atmosfera)  $\times 25$  (moléculas de Oxigênio).

Analisando-se a reação de combustão do material florestal, percebe-se que ela move os três elementos básicos: COMBUSTÍVEL para queimar, OXIGÊNIO para manter as chamas e CALOR para iniciar e continuar o processo de queima. Esta inter-relação entre os três elementos, necessário para a ocorrência de qualquer incêndio florestal, é denominada “TRIÂNGULO DO FOGO” Figura (2). A ausência de qualquer um dos três componentes do triângulo do fogo torna impossível a combustão.



Figura 2 – Triângulo do fogo  
Fonte: Schumacher *et al.*, 2005.

O ar atmosférico contém cerca de 21% de oxigênio, e experiências demonstram que se reduzindo esta concentração para 15% não há condições para a combustão ser realizada. A temperatura de ignição da maioria dos materiais florestais está entre 260-400°C. Quanto ao combustível, é visível sua função limitante, pois se não houver nada para queimar, logicamente não haverá incêndio. O material combustível em uma floresta é talvez o único elemento do triângulo do fogo que pode ser controlado ou manejado pelo homem no caso de programas de prevenção de incêndios (SCHUMACHER *et al.*, 2005).

Quando o calor é aplicado a uma substância líquida ou sólida, as moléculas se movem mais rapidamente dentro destas substâncias. Quanto mais calor é aplicado, algumas dessas moléculas se desprendem para formar vapor ou gás. Caso exista calor suficiente, esse vapor converte-se em chamas.

Segundo Schumacher *et al.* (2005), a combustão do material florestal compreende basicamente três fases: pré-aquecimento, destilação e incandescência. Quando uma substância, líquida ou sólida, é submetida à ação do calor, suas moléculas se movem mais rapidamente, o que resulta num aumento da temperatura interna da substância.

Aumentando-se a quantidade de calor, algumas destas moléculas se desprendem para formar vapor ou gás. Existindo calor suficiente, este vapor, desde que seja inflamável, se converterá em chamas, iniciando o processo de combustão.

Na primeira fase, pré-aquecimento, o material é seco, aquecido e parcialmente destilado, porém ainda não existem chamas. O calor elimina a umidade existente no material e continua aquecendo o combustível até a temperatura de ignição, aproximadamente entre 260 e 400°C para a maioria do material florestal. A temperatura de ignição será alcançada rápida ou lentamente, dependendo do tipo de combustível, seu conteúdo de umidade e seu estágio de maturação (se está verde ou em dormência, no caso de vegetação viva). Os componentes voláteis se movem para a superfície do combustível e são expelidos para o ar circundante. Inicialmente esses voláteis contêm grandes quantidades de vapor d'água e alguns compostos orgânicos não combustíveis. Nos combustíveis florestais, quando a temperatura aumenta, a hemicelulose, seguida da celulose e da lignina, começa a se decompor e liberam um fluxo de produtos orgânicos combustíveis (pirolisados). Devido a esses gases estarem aquecidos, eles elevam-se misturando-se com o oxigênio do ar e incendeiam-se produzindo a segunda fase (SCHUMACHER *et al.*, 2005).

Na fase seguinte, de destilação ou gasosa, os gases destilados da madeira incendeiam-se e entram em combustão, produzindo chamas e altas temperaturas que podem atingir 1.250°C ou um pouco mais. Nesse estágio do processo de combustão os gases estão queimando, mas o combustível propriamente dito ainda não está incandescente. Olhando-se atentamente para um pedaço de madeira que está queimando, por exemplo, um fósforo aceso, observa-se que as chamas não estão ligadas diretamente à superfície da madeira, mas separadas dela por uma fina camada de vapor ou gás. Isto ocorre porque combustíveis sólidos não queimam diretamente, necessitando primeiro serem decompostos ou pirolisados, pela ação do calor, em vários gases, uns inflamáveis e outros não. Os gases inflamáveis não possuem suficiente quantidade de oxigênio para queimar quando liberados da madeira, precisando primeiro se misturar com o ar em redor para formar uma mistura inflamável. Se a pirólise é lenta, pouco gás é destilado, e as chamas são curtas e intermitentes. Mas quando grandes quantidades de combustível estão queimando rapidamente, como em um incêndio florestal, o volume de gases é grande e alguns deles necessitam se expandir, afastando-se a consideráveis distâncias do combustível antes que a mistura se torne inflamável. Nesse caso, longas e compactas chamas são formadas (SCHUMACHER *et al.*, 2005).

Na última fase, a incandescência, o combustível é consumido, havendo formação de cinzas. O calor é intenso, porém praticamente não existe chama nem fumaça. Nessa fase o combustível (carvão) é consumido, restando apenas cinzas. A quantidade de calor liberada nessa fase depende do tipo de combustível, mas de um modo geral, pode-se dizer que de 30 a 40% do calor de combustão da madeira estão no seu conteúdo de carbono. A composição do

carvão residual que é liberado após a fase de destilação varia de acordo com a temperatura em que ocorreu a destilação dos hidrocarbonos. Se ela ocorreu no limite inferior de temperatura, 260 a 300°C, o carvão retém considerável quantidade de alcatrão e o conteúdo de carbono pode ser apenas 60%. Mas a temperaturas normais de um incêndio florestal, 800°C ou mais, a porcentagem de carbono chega a 96% (SCHUMACHER *et al.*, 2005).

Embora haja certa superposição entre elas, as três fases da combustão podem ser perfeitamente observadas em um incêndio florestal. A primeira é a zona na qual folhas e gramíneas se enrolam e se crestam, à medida que são pré-aquecidas pelo calor das chamas que se aproximam. Em seguida vem a zona de combustão dos gases, onde se destacam as chamas. Após a passagem das chamas vem a terceira e menos distinta das zonas, a do consumo do carvão (SCHUMACHER *et al.*, 2005).

Uma aplicação prática da teoria das fases da combustão é a produção de carvão vegetal. Para produzir o carvão provoca-se a combustão de uma pilha de madeira, em ambiente semifechado, interrompendo-se o processo (através da eliminação do oxigênio) ao final da segunda fase, isto é, impedindo-se que o carvão resultante da fase de destilação seja consumido.

Após a análise do fenômeno fogo, com suas fases e característica, deve-se então buscar a definição de incêndio florestal, segundo a SEMARH (2004), quando o fogo foge ao controle do homem e provoca danos, surge o incêndio, sendo assim, incêndio pode ser entendido como o fogo que, fugindo ao controle do homem, provoca danos, sejam materiais ou humanos. Em se tratando de incêndio florestal, pode-se afirmar que é o fogo que, fugindo ao controle do homem, destrói a cobertura vegetal, produzindo danos de qualquer natureza. O incêndio no bioma Cerrado é conceituado também como incêndio florestal, por se tratar de uma fitofissionomia onde se está trabalhando.

O incêndio no Cerrado é considerado a forma de distúrbio freqüente mais antiga. Seus efeitos sobre as comunidades animais são ainda pouco conhecidos, mas partimos da premissa que o fogo, além de causar morte, expõe os animais aos predadores pela destruição de seus abrigos, destrói locais de nidificação e reduz a disponibilidade de alimentos. Alguns desses efeitos são imediatos e de curta duração, enquanto outros duram muitos meses após a passagem do incêndio. Segundo Barlow e Peres (2003):

O fogo é uma forma natural de perturbação em savanas, florestas tropicais secas e vários tipos de florestas de regiões temperadas. Em consequência, a maioria das espécies nesses ecossistemas está adaptada a sobreviver ao estresse térmico de grandes queimadas, e muitas delas dependem do fogo para sua manutenção. No entanto, o contexto evolutivo da maior parte das florestas tropicais é bem diferente.

Tais florestas são normalmente imunes ao fogo porque a cobertura densa do dossel mantém altos níveis de umidade no sub-bosque, evitando que a camada de folhas mortas e galhos finos seque e se incorpore à carga potencial de combustível (BARLOW e PERES, 2003: 24).

No Brasil, a grande maioria dos incêndios florestais tem origem antrópica, principalmente da queima constante, superior a 90% das causas, conforme pesquisa feita em áreas protegidas no país de 1983 a 1997; o grupo de incendiários prevaleceu (56,6%) ficando as queimadas para limpeza em segundo lugar (22,1%). Esses dados mostram o grande problema do antropismo nas imediações das Unidades de Conservação e outras áreas preservadas, principalmente relativo à presença de rodovias, chácaras e condomínios (SOARES, 2001).

Os efeitos de longo prazo sobre a dinâmica das populações e a estrutura das comunidades são desconhecidos. Os efeitos do fogo sobre a fauna do Cerrado foram estudados para mamíferos (HENRIQUES *et al.*, 2000; VIEIRA *et al.*, 1996), lagartos (ARAÚJO *et al.*, 1996), formigas (MORAIS e BENSON, 1988), aranhas (DALL'AGLIO, 1992), cupins (DIAS, 1993), e interações inseto-plantas (VIEIRA *et al.*, 1996). Para que os efeitos do fogo, em longo prazo, possam ser melhor compreendidos, é necessário estudar os grupos indicadores, como besouros (Coleoptera), cupins (Isoptera), morcegos (Chiroptera), répteis (Squamata e Chelonia) e anfíbios. A necessidade de estudos de longo prazo para a compreensão dos padrões e da importância das interações entre animais e plantas no funcionamento de comunidades e em biologia da conservação vem sendo cada vez mais ressaltada na literatura. No Cerrado, o conhecimento dos diferentes tipos de interações entre animais e plantas é esparso.

Em estudo realizado durante três anos realizado por Fielder *et al.* (2004) na fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília, constatou que no cerrado *sensu stricto*, indivíduos lenhosos arbóreo-arbustivos com diâmetros inferiores a 4 cm foram mais suscetíveis ao fogo, algumas espécies, principalmente aquelas de baixa densidade, foram eliminadas da área e dependem de agentes dispersores para se re-estabelecerem. Medeiros (2002) constatou elevadas taxas de mortalidade para algumas espécies após queimadas frequentes, o que caracteriza estas espécies como sendo sensíveis à ocorrência frequente de fogo. Dentre estas espécies destacam-se *Styrax ferrugineus*, *Erythroxylum deciduum*, *Erythroxylum tortuosum*, *Roupala montana*, *Acosmium dasycarpum* e *Rourea induta*. Outras espécies como *Byrsonima verbascifolia*, *Davilla elliptica* e *Ouratea hexasperma* apresentaram maior resistência. Com exceção de *Byrsonima verbascifolia*, Sato (1996) também encontrou dados similares para

espécies mais resistentes e Moreira (1992) observou dados similares para *Ouratea hexasperma*. Felfilli *et al.* (2000) também observaram, em cerrado *sensu stricto*, elevada mortalidade para *Styrax ferrugineus*, *Erythroxylum deciduum*, *Erythroxylum tortuosum*, *Roupala montana* e *Rourea induta*. Em um estudo sobre dinâmica populacional de algumas espécies lenhosas do cerrado, Hoffmann (1999) verificou que *Miconia albicans*, *Roupala montana*, *Periandra mediterranea* e *Myrsine guianensis* devem sofrer um declínio nas suas populações no regime de fogo atual, ou seja, com intervalos de 1 a 3 anos.

A Universidade de Brasília possui um projeto de investigação dos efeitos do fogo sobre diferentes aspectos do funcionamento dos ecossistemas do Cerrado, há mais de uma década, nas parcelas permanentes estabelecidas na Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em Brasília - RECOR. Este projeto tornou-se, desde 1998, um dos principais componentes do sítio PELD (Pesquisa Ecológica de Longa Duração) do Cerrado. Um dos principais objetivos do projeto é monitorar as alterações em longo prazo na acumulação da biomassa da vegetação após sucessivas queimadas bienais e quadrienais. Além da periodicidade das queimadas, está sendo estudada a influência da época da queima na estação seca (início, meio e final) no caso de queimadas bienais. Vários efeitos do fogo na vegetação do Cerrado têm sido estudados e versam principalmente sobre produção primária, dispersão de sementes, recuperação da biomassa após o fogo e danos em plantas lenhosas, efeitos do fogo na floração de espécies nativas e no sucesso reprodutivo de espécies lenhosas do Cerrado (MEDEIROS, 2002; SATO, 2003).

Num estudo realizado por Medeiros (2002) sobre os efeitos do fogo sobre as taxas de mortalidade dos indivíduos e espécies de plantas lenhosas, depois de queimadas prescritas na primeira quinzena do mês de agosto dos anos de 1998, 1999 e 2000, na estação seca, quando ocorre a maioria dos incêndios em áreas de Cerrado, em uma área de campo sujo. As taxas de mortalidade calculadas para as queimadas anuais foram de 22,5%, 7,5% e 10,5 %, após as queimadas de 1998, 1999 e 2000 respectivamente, causando uma redução de cerca de 36% no número de indivíduos vivos. As taxas de mortalidade para indivíduos observadas causaram um impacto negativo expressivo na estrutura da comunidade, apresentando valores superiores aos dados de literatura provavelmente em virtude da amostragem com indivíduos abaixo de 5 cm de diâmetro.

Em outro estudo ainda na RECOR, em três áreas de cerrado *sensu stricto*, teve início em 1992, estando as três áreas protegidas contra queima por 18 anos. Até o ano de 2000, cinco queimadas prescritas foram realizadas, a cada dois anos, no início (junho-precoce), meio (agosto-modal) final (setembro-tardia) da estação seca. Sato (2003) concluiu que



independente da época de ocorrência do fogo, sucessivas queimadas bienais em áreas de cerrado *sensu stricto* resultam em elevadas taxas de mortalidade com significativas alterações na estrutura e composição de espécies da vegetação. As respostas das plantas lenhosas a este fator de perturbação são diferenciadas uma vez que as queimadas que ocorrem no início da estação seca favorecem a rebrota aérea, enquanto que o fogo no meio e no final da estação seca tendem a favorecer as rebrotas basal e/ou subterrânea.

### 2.1.3 Fatores de propagação de incêndio florestal

Uma fonte de calor suficientemente forte é uma condição necessária para que a combustão ocorra e se mantenha. Depois de iniciado o fogo, o calor deve ser transferido para outros combustíveis a fim de que o incêndio possa avançar ou se propagar. Essa transferência de calor é feita através de radiação, convecção e condução.

Segundo Batista e Soares (1997), a radiação é a transferência do calor através do espaço, em qualquer direção, à velocidade da luz. A radiação é muito importante em todos os incêndios, e é o principal método de transferência de calor em grandes incêndios florestais.

A convecção é o movimento circular ascendente devido ao aquecimento de massas de ar, o ar aquecido se expande tornando-se mais seco e mais leve que o ar frio ao redor. Sendo mais leve, esse ar tende a subir deixando espaço para a entrada de ar frio que também se aquecerá, dando assim início a um movimento constante. O fogo pode criar condições de turbulência aspirando oxigênio dos lados e lançando para cima o ar aquecido. Este processo é o responsável pelo barulho que se houve em grandes incêndios que se movem rapidamente. Fagulhas podem ser levadas a grandes distâncias pelo movimento de convecção em incêndios de grande porte, dificultando bastante o controle dos mesmos (MOORE *et al.*, 1989).

A condução é a transferência de calor por contato direto com a fonte de calor. Por ser a madeira um mal condutor de calor, a transferência por condução tem pouca importância em incêndios florestais. O aquecimento de massas de ar através de condução é que apresenta um pouco mais de importância no controle de incêndios.

Um incêndio florestal apresenta várias formas de propagação. O incêndio superficial começa sempre através de um pequeno foco (fósforo aceso, fagulhas, toco de cigarro, pequena fogueira) e inicialmente se propaga de forma circular. A propagação inicial do fogo, em forma circular, continuaria sempre assim se não ocorresse à influência de vários fatores que controlam e definem a forma e intensidade de propagação do incêndio.

O vento é o primeiro fator a manifestar sua influência, transformando a forma de propagação inicial que era circular em uma forma elíptica, desde que haja condições favoráveis, também em material combustível. Daí em diante o incêndio toma uma forma definida, compreendendo as seguintes partes: cabeça ou frente, flancos e base ou parte posterior. A Figura (3) ilustra a explanação.

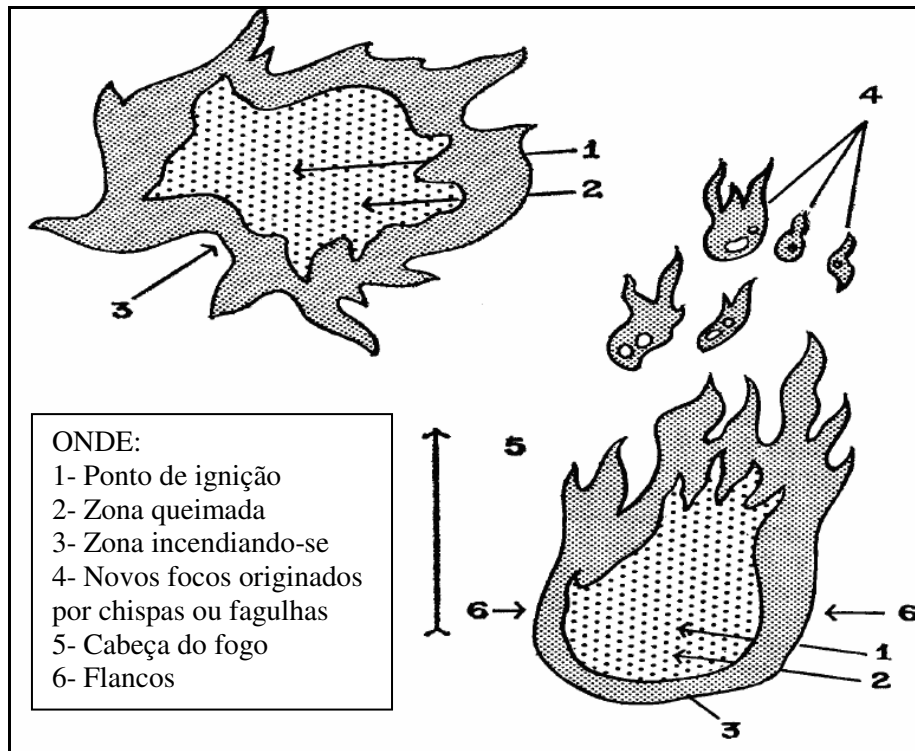


Figura 3: Formas em que se desenvolve um incêndio florestal.  
 Fonte: Moore *et al.* (1989).

A cabeça ou frente do incêndio é a parte que avança mais rapidamente e segue a direção do vento. A base ou parte posterior é a que avança lentamente contra o vento e, às vezes, se extingue por si só. Os flancos do incêndio ligam a frente à base. Com a mudança do vento ou em condições topográficas favoráveis, os flancos podem se desenvolver em outras frentes de incêndios. Em muitos casos os flancos avançam com relativa lentidão, e nestes casos, os flancos constituem-se no melhor ponto para se iniciar o combate ao fogo.

Apesar de o vento ser, talvez, o elemento de maior importância na forma e direção de propagação dos incêndios, não se pode esquecer também da influência do material combustível e topografia. Em terrenos com declividade acentuada, o fogo tende a se propagar montanha acima, tomando uma forma triangular.

Diversas características do ambiente têm forte influência sobre o início, a propagação e a intensidade dos incêndios florestais. Os fatores mais relacionados com os incêndios são: o

material combustível, as condições climáticas, a topografia e o tipo de cobertura vegetal (BROWN *et al.*, 1983).

#### 2.1.3.1 Material combustível

Material combustível florestal pode ser definido como qualquer material orgânico, vivo ou morto, no solo ou acima deste, capaz de entrar em ignição e queimar. O material combustível é fundamental para a ocorrência e propagação do fogo porque é um dos componentes do triângulo do fogo – não há possibilidade de ocorrência de fogo se não houver combustível para queimar. Dentre as características dos combustíveis que mais influenciam a ignição e a propagação dos incêndios destaca-se: a quantidade, a umidade, a inflamabilidade, a continuidade e a compactação (RIGOLOT *et al.*, 1990).

A quantidade de material combustível existente em uma área indica se o fogo vai se propagar ou não e determina a quantidade de calor que será liberada na queima. Nem toda vegetação existente numa área é combustível. A quantidade que está disponível para queimar é denominada “combustível disponível” e depende de várias outras propriedades, tais como: a proporção entre material morto e vivo, o tamanho médio das partículas de combustível e o conteúdo de umidade (MOORE *et al.*, 1989).

O conteúdo de umidade é a mais importante propriedade que controla a inflamabilidade dos combustíveis vivos e mortos. A umidade do material combustível reflete o clima e as condições meteorológicas do local, podendo variar rapidamente. Combustíveis vivos e mortos têm diferentes mecanismos de retenção de água e reagem distintamente às variações das condições meteorológicas. O conteúdo de umidade dos combustíveis mortos flutua principalmente em função da umidade relativa, temperatura do ar e precipitação. Partículas finas do combustível morto, tais como: folhas secas e pequenos ramos podem variar o conteúdo de umidade em poucas horas. Ao contrário, são necessários vários dias ou semanas para variar significativamente o conteúdo de umidade de um tronco de árvore ou galho caído (MOORE *et al.*, 1989). O conteúdo de umidade da vegetação viva varia principalmente em resposta ao estágio estacional de desenvolvimento em que se encontra. Geralmente, durante a estação de crescimento, as árvores apresentam muita brotação e folhas novas e, portanto, apresentam um conteúdo de umidade bastante elevado, podendo chegar 300 % do peso seco. No início do inverno, quando as árvores começam a entrar em dormência, apresentam teor de umidade próximo de 50 % (SOARES, 2001).

A inflamabilidade está associada às seguintes características do combustível: estrutura, teor de umidade, composição mineral, presença de substâncias inflamáveis e estado fisiológico (RIGOLOT *et al.*, 1990). Normalmente, à medida que aumenta a proporção de combustível fino morto, tais como: folhas, acículas, e pequenos ramos, aumentam a inflamabilidade do material combustível. Isto ocorre porque quanto mais fina for a partícula de combustível mais rápida é a troca de calor e umidade entre o combustível e o ambiente.

A continuidade do combustível refere-se à sua distribuição sobre uma área, tanto no sentido horizontal quanto vertical. É uma característica muito importante porque controla parcialmente onde o fogo pode ir e a velocidade com que se propaga. Quando o material está distribuído uniformemente sobre uma área, não há interrupção no combustível e as chamas irão se propagar sem obstáculos. Quanto à continuidade não é uniforme, isto é, quando o combustível está disposto de forma dispersa, há dificuldade do fogo se propagar devido às interrupções do combustível sobre a área (MOORE *et al.*, 1989).

A compactação refere-se ao espaçamento entre as partículas do combustível. É expresso normalmente em peso por unidade de volume do combustível depositado na superfície da floresta. A melhor maneira para reduzir a inflamabilidade pela alteração da compactação é compactar os combustíveis finos e separar ou espalhar os combustíveis grossos (BATISTA e SOARES, 1997).

#### 2.1.3.2 Condições climáticas

As florestas e os incêndios florestais são fortemente afetados pela variação climática. Elementos meteorológicos, tais como: temperatura, umidade relativa, vento e precipitação, têm efeitos característicos sobre o comportamento do fogo, influenciando decisivamente a ignição e a propagação dos incêndios.

O vento afeta o comportamento do fogo de várias maneiras. O vento leva para longe o ar carregado de umidade, acelerando a secagem dos combustíveis. Ventos leves auxiliam certos materiais em brasa a dar início ao fogo. Uma vez iniciado o fogo, o vento auxilia a combustão pelo aumento do suprimento de oxigênio. O vento alastra o fogo através do transporte de materiais acesos ou aquecidos para novos locais e inclina as chamas para perto dos combustíveis não queimados que estão na frente do fogo. A direção da propagação é determinada principalmente pelo vento (BATISTA e SOARES, 1997).

Embora o comportamento do fogo seja afetado diretamente pela temperatura, a maioria dos efeitos é indireta. Quanto mais aquecido o ar e as partículas de combustível, menor a quantidade de calor necessária para iniciar e continuar o processo (SOARES, 2001).

A umidade atmosférica é, isoladamente um dos fatores mais importantes na propagação dos incêndios florestais. Existe uma troca contínua de vapor d'água entre a atmosfera e o combustível depositado no piso da floresta. O material seco absorve umidade de uma atmosfera úmida e libera água quando o ar está seco. A quantidade de vapor d'água (umidade) que o material morto pode absorver do ar e reter dependem, basicamente da umidade do ar. A umidade atmosférica é também um elemento importante na avaliação do grau de dificuldade de combate aos incêndios. Dados sobre ocorrências de incêndios florestais demonstram que quando a umidade relativa do ar desce ao nível de 30 % ou menos, torna-se extremamente difícil combater um incêndio (BATISTA e SOARES, 1997).

As precipitações são importantes porque ao manter o material florestal úmido, dificultam ou tornam impossível o início e a propagação do fogo. Existe uma forte correlação entre incêndios e prolongados períodos de seca. Nestes períodos de seca prolongada o material cede umidade ao ambiente, tornando as condições extremamente favoráveis às ocorrências de incêndios. Na avaliação do efeito da precipitação, deve-se considerar não apenas a quantidade de chuva que cai, mas também sua distribuição estacional. Se a distribuição das chuvas em um determinado local é uniforme durante todo o ano, sem uma estação seca definida, o potencial de ocorrência e propagação dos incêndios é menor do que um local onde a estação chuvosa está concentrada em alguns meses, com longos períodos de estiagem durante os outros meses. A distribuição da precipitação é, portanto fator fundamental na definição do início, término e duração da estação de perigo de fogo (SOARES, 2001).

### 2.1.3.3 Topografia

Principalmente na proteção contra incêndios, a topografia do terreno exerce grande influência, tornando-se, pois, necessário o seu conhecimento. Estudos já realizados comprovam que, em situações de aclive, para florestas de eucalipto, a velocidade de propagação de um incêndio florestal dobra em um aclive de 10° e é quatro vezes maior em aclive de 20° (SCHUMACHER *et al.*, 2005).

Incêndios que progridem morro acima são extremamente mais rápidos e perigosos que aqueles que avançam morro abaixo, conseqüência do pré-aquecimento da vegetação à frente

pela corrente de ar ascendente produzida pelo próprio incêndio. Por outro lado, os incêndios morro abaixo, embora mais lentos, podem produzir rolamento de materiais incandescentes sobre a área ainda não queimada, produzindo novos focos (SEMARH, 2004).

#### 2.1.3.4 Tipo de cobertura vegetal

As características dos combustíveis florestais (a vegetação) influenciam na velocidade de propagação do incêndio e na produção de calor. Combustíveis leves geram incêndios muito rápidos, mas com baixa produção de calor (exemplo: gramíneas). Combustíveis pesados (troncos, por exemplo) geram queimas lentas, mas extremamente quentes. A continuidade horizontal dos combustíveis acelera o avanço do incêndio, enquanto vegetação descontínua o retarda. Já a continuidade vertical favorece a ocorrência dos incêndios de copa (SEMARH, 2004).

## 2.2 CAUSAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

A ocorrência e propagação dos incêndios florestais em uma região dependem de vários fatores associados ao fenômeno da combustão. Esses fatores, por sua vez, variam em função do ambiente, influenciando de maneira distinta a combustão, resultando numa diversificação da ocorrência e propagação dos incêndios, de acordo com as características do ambiente.

De uma maneira bem simplificada pode-se dizer que a probabilidade de um incêndio ocorrer e se propagar em um determinado local é função da probabilidade de haver uma fonte de fogo e da probabilidade de haver condições favoráveis para esse fogo se propagar (SOARES, 2001). A análise criteriosa desses dois grupos de fatores – fonte de ignição e condições favoráveis de propagação – possibilita avaliar o potencial de risco de incêndios de uma região, isto é, permite estabelecer potencialmente aonde e como o fogo vai se propagar.

No grupo denominado fontes de fogo estão incluídas as atividades que geram a faísca ou a chama inicial para desencadear o processo de combustão. As condições favoráveis de propagação representam todos os fatores do ambiente que influenciam direta ou indiretamente o desenvolvimento do fogo em uma determinada região.

A análise das causas dos incêndios, através dos registros de ocorrência de incêndios florestais, é uma forma simples e prática de avaliar o grau de risco em função das principais fontes de fogo. De acordo com a FAO (citada em BATISTA, 2000), as principais causas dos incêndios que ocorrem no mundo podem ser agrupadas nas seguintes categorias: raios,

incendiários, queimas para limpeza, operações florestais, fumantes, fogos de recreação, estradas de ferro e diversos. Pode-se observar que apenas o grupo de causas “raios” não é de responsabilidade humana. Todas as demais decorrem de atividades humanas. As estatísticas mais recentes sobre incêndios florestais no Brasil indicam que, de acordo com a classificação da FAO, as principais causas dos incêndios florestais são “queimas para limpeza” e “incendiários” (SOARES, 2001).

A ocorrência de incêndios florestais no território do Distrito Federal constitui-se em uma preocupação que, a cada ano, mobiliza uma grande soma de esforços e recursos do setor público nas operações de prevenção e combate. A dimensão desse fato está associada às condições climáticas da região do Cerrado, caracterizada por um longo período de estiagem, que favorecem a disseminação dos incêndios (MESQUITA, 2003).

Para proteger o ecossistema do Cerrado e combater com mais eficiência qualquer foco de queimada que aparecer, é necessária uma política de prevenção de combate a incêndios junto à população. Pois, há incêndios que são considerados naturais e os incêndios florestais que são causados pelas ações humanas.

Os incêndios causados pela ação do homem, em grande parte a fim de realizar queimadas para devastar área para plantação, quando encontra material combustível fino, tais como: folhas, galhos e gravetos secos, figura (4), pode se tornar um evento incontrolável, porque sai da zona de controle e pode entrar pela floresta e causar danos imensos à floresta e outros ecossistemas que alcançar.



Figura 4 – Material combustível fino

Fonte: Revista Ciência Hoje. vol. 35 nº 207. Agosto / 2004, p. 25.

Entre as possíveis causas não-humanas de queimadas na vegetação, os raios são as mais comuns. Os incêndios provocados por raios são bastante conhecidos e documentados em vários ecossistemas do mundo, como nas florestas boreais e temperadas. No Canadá as queimadas atingem 2,5 milhões de hectares anualmente, e 8,5% dessa área decorrem de incêndios iniciados por raios. No Brasil, por outro lado, pouco se sabe sobre incêndios originados por raios, pois com raras exceções, eles não foram cientificamente estudados (FRANÇA *et al.*, 2004).

No Brasil, são pouco comuns os incêndios iniciados por raios, além de serem menos preocupantes, já que, normalmente, ocorrem em época de chuva e, quando chegam a avançar, são contidos com relativa facilidade em razão da alta umidade presente no ar e nos combustíveis. Um estudo realizado no Parque Nacional das Emas por França *et al.* (2004) constatou que em 2002 e 2003 os incêndios originados de raios abrangeram uma área de 347 km<sup>2</sup>, correspondente cerca de 28% da área do parque.

O que mais preocupa são os incêndios causados pela ação do homem, pois ele é o principal causador dos incêndios florestais, já que a grande maioria deles é iniciada em decorrência de algum tipo de atividade humana. Segundo a SEMARH (2004), as mais frequentes causas antrópicas ou humanas são:

- Uso do fogo para fins agropastoris – prática bastante comum pela qual o homem, utilizando o fogo, limpa terrenos para fins florestais, agrícolas ou pecuários ou para controle de pragas e ervas daninhas sem as precauções devidas.
- Fogueiras – comumente usadas por excursionistas, caçadores, pescadores, aventureiros e trabalhadores rurais, são utilizadas e abandonadas sem os devidos cuidados, provocando incêndios.
- Incendiarismo – este desvio de conduta parece ser muito mais comum do que se supõe. Muitos incendiários são motivados por vingança, outros usam o incêndio para ocultar ou dificultar a elucidação de crimes e alguns atea fogo por mero vandalismo.
- Fumantes – pontas de cigarros ou fósforos lançados na vegetação seca, por pura displicência ou falta de conscientização, podem causar incêndios.
- Linhas elétricas – linhas de transmissão de energia elétrica sobre as áreas de florestas estão sujeitas à ocorrência de curtos-circuitos, quedas e outros acidentes que produzem faíscas ou lançam metais em fusão (derretidos) sobre a cobertura vegetal iniciando os incêndios. Uma boa manutenção dessas redes de energia e medidas de proteção da vegetação abaixo delas podem reduzir a possibilidade de incêndios.



➤ Linhas férreas (estradas de ferro) – em estradas de ferro sem a devida manutenção, onde a vegetação se aproxima do leito da ferrovia, o próprio atrito das rodas dos trens com os trilhos pode ocasionar incêndios. Embora raros, podem também ocorrer incêndios pelo lançamento de fagulhas pelos potentes motores das locomotivas.

➤ Carvoarias – atividade que, por sua natureza, requer medidas especiais de proteção contra incêndios. Os fornos, quando não apagados por completo, podem propiciar o início de incêndios.

➤ Velas – é comum a prática religiosa de acender velas próximo às áreas verdes, o que pode provocar incêndios.

➤ Queima de lixo – o uso do fogo para eliminar o lixo é uma prática agressiva ao meio ambiente, além de poder provocar incêndios.

➤ Causas acidentais – tais causas normalmente são o resultado de fatos que ocorrem independentemente da vontade do homem. Os acidentes ou “fatalidades” são provocados por mau funcionamento de equipamentos ou falha humana. Por exemplo, a queda de uma aeronave pode resultar em incêndio.

Além disso, um incêndio pode começar com a colocação de fogo na beira da estrada para desobstruir a visão, jogando-se tocos de cigarros acessos em vegetação rasteira seca, com queimadas sem controle ou queimadas sem prevenir o vizinho, pois o fogo pode se alastrar, invadir outras propriedades e tornar-se maior que o pretendido.

Se houver a necessidade de fazer queimada, que ela seja vistoriada por um número grande de pessoas a fim de evitar que o fogo se espalhe; quando o fogo acabar, deve-se apagar os pequenos focos e as brasas que restarem. Somente assim, é possível evitar que o fogo se alastre e cause destruição à natureza.

O Distrito Federal, apesar de ser uma área pequena, também sofre com a ação destrutiva dos incêndios. Sendo assim, o que se precisa fazer para que os incêndios florestais diminuam, é a conscientização intensiva da população sobre ações preventivas. Esse tipo de ação poderá diminuir a incidência, principalmente, de incêndios acidentais. Por isso, é preciso conscientizar a população de que o fogo deve ser controlado a fim de evitar incêndios.

### 2.3 CONSEQÜÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

As conseqüências da ação do incêndio florestal são numerosas, comprometendo a vegetação, a fauna, o solo, os cursos d'água, o ar atmosférico e a população. Quando ocorre em áreas destinadas à preservação ambiental, no caso em Unidades de Conservação, as conseqüências assumem proporções maiores, pois essas áreas possuem parcelas representativas dos ecossistemas locais.

De acordo com Schumacher *et al.* (2005) quando ocorre um incêndio florestal, além da água e do CO<sub>2</sub>, vários outros elementos são lançados na atmosfera, como por exemplo, monóxido de carbono, hidrocarbonos e partículas. Pequenas quantidades de óxido de nitrogênio são também liberadas em alguns incêndios de maior intensidade. Entretanto, nos incêndios florestais não há produção de óxidos de enxofre, altamente poluidores, porque o conteúdo de enxofre na madeira é insignificante.

Schumacher *et al.* (2005) relata que, provavelmente, o mais importante elemento individual das emissões dos incêndios seja a fração de partículas em suspensão na fumaça. Essas partículas, sólidas ou líquidas, são constituídas por uma complexa mistura de fuligem, alcatrão e substância orgânicas voláteis, geralmente microscópicas, com dimensões entre 0,001 a 10 micra. Embora existam evidências de que as partículas sejam posteriormente lavadas da atmosfera pelas chuvas, ou se precipitem pela ação dos ventos e da gravidade, a fumaça visível que elas geram é freqüentemente uma fonte de problemas. As partículas são a maior causa da redução da visibilidade, às vezes em áreas críticas como aeroportos, rodovias e cidades, além de servirem de superfície de absorção de gases nocivos que podem estar presentes na atmosfera. As partículas finas, especialmente as menores de 3 micra, podem afetar as condições respiratórias de pessoas sensíveis, especialmente quando combinadas com gases tóxicos.

Conforme a intensidade do incêndio florestal, grandes volumes de gases são lançados para a atmosfera, dificultando a visibilidade e provocando, por exemplo, o fechamento de aeroportos ou acidentes em estradas, podendo agravar os problemas respiratórios, principalmente em crianças e idosos.

As queimadas liberam grandes quantidades de gases que contribuem para a destruição da camada de ozônio na estratosfera e, assim, possibilitam que raios ultravioletas atinjam em maior quantidade a Terra e causem efeitos cancerígenos e mutagênicos. Por outro lado, os gases que ficam concentrados na atmosfera absorvem a energia térmica dos raios

infravermelhos refletidos pela superfície da Terra, contribuindo com o efeito estufa que gera uma reação em cadeia negativa para o planeta.

Na escala global, há uma preocupação com o aquecimento global, se não for controlado, o aquecimento global devastará a economia mundial numa escala comparável à das duas Guerras Mundiais e da Grande Depressão, informa um relatório divulgado no dia 30 de outubro de 2006 pelo governo britânico. O relatório apresenta as esmagadoras provas científicas de que a mudança climática é uma ameaça global - resultante das ações humanas - à sustentabilidade da vida na Terra.

O autor do relatório, sir Nicholas Stern, diretor do Serviço Econômico Governamental britânico e foi economista-chefe do Banco Mundial, disse que agir agora para reduzir as emissões custará 1% do PIB global a cada ano. “Isso é administrável”, disse ele. “Podemos crescer e ser verdes”. Stern (2006) declarou que o mundo precisa mudar para “uma economia global de baixo carbono”, por meio de medidas como impostos, regulamentação da emissão de gases e o comércio do carbono. Ele pede que a Europa corte suas emissões de carbono em 30% até 2020, e 60% até 2050.

O fluxo anual de dióxido de carbono e de outros gases que provocam o efeito estufa que aquece a atmosfera da Terra tem acelerado desde que o carvão, e, em seguida, o petróleo e o gás, começaram a fomentar a revolução industrial que proporcionou vidas melhores para as pessoas. Os bilhões de toneladas de dióxido de carbono e de outros gases-estufa que continuam se acumulando na frágil e protetora atmosfera terrestre já elevaram as concentrações para em torno de 430 partes por milhão (ppm) de dióxido de carbono (CO<sub>2e</sub>) equivalente, em comparação com 280ppm antes da revolução industrial. As atividades humanas estão despejando 45 bilhões de toneladas de gases-estufa (em CO<sub>2e</sub>) por ano na atmosfera - e a quantidade está aumentando. Os intrincados ecossistemas terrestres absorvem cerca de metade dessas emissões, mas o resto é retido na atmosfera, aumentando a cada ano o estoque acumulado de gases. A pesquisa sugere que os esforços mundiais deveriam concentrar-se em limitar o nível final de gases-estufa na atmosfera para entre 450ppm e 550ppm. Isso é factível, economicamente viável e reduzirá consideravelmente o risco de mudanças extremas de temperatura. Isso exige que reduzamos até 2050 o fluxo anual de emissões a pelo menos 25% dos níveis atuais, e que continuemos as reduções até que as emissões cheguem a cair para um nível pelo menos 80% inferiores aos atuais, o que permitiria uma estabilização. Os economistas descrevem as mudanças climáticas induzidas pela humanidade como uma “externalidade” e o clima como um “bem público” (STERN, 2006).

Ignorar o problema comprometerá nossos padrões de vida e terminará por prejudicar nosso crescimento econômico a análise concluiu que ações eficazes para conter as emissões poderão manter o custo das medidas necessárias para em torno de 1% do PIB mundial/ano. O que é crucial é que a economia mundial continuará a crescer, ao passo que a transição para uma economia geradora de baixas emissões de carbono abrirá fascinantes oportunidade de negócios, ao aumentar a demanda por novos produtos e serviços financeiros no valor equivalente a centenas de bilhões de dólares por ano. Em contraste, as evidências examinadas nesta análise confirmam que continuarmos “como se nada estivesse acontecendo” não é uma opção. Tentativas de prosseguir no atual curso insustentável serão cada vez mais frustradas, à medida que o derretimento das calotas polares, temperaturas mais altas, furacões mais violentos, secas mais prolongadas, enchentes mais frequentes e a elevação dos níveis dos oceanos passarem a cobrar um preço cada vez mais pesado em termos de bem-estar e de vidas. Ignorar o problema comprometerá nossos padrões de vida e terminará por prejudicar nosso crescimento econômico. Mudanças climáticas inclementes criam o risco de aumentar as temperaturas mundiais médias em mais de 5° - o equivalente à diferença entre hoje e a mais recente Idade do Gelo. Isso levaria a humanidade a um território desconhecido. Quanto mais alta a temperatura média, maior o risco de mudanças ecológicas irreversíveis e de uma multiplicação de impactos destrutivos. Tais mudanças transformariam a geografia física do planeta, assim como sua geografia humana - como e onde vivemos nossas vidas. Junto à redução das emissões, também precisamos incentivar adaptações ou ações para limitar os danos causados por mudanças climáticas já incorporadas ao ecossistema pelas emissões passadas. Em algum momento, o mundo esgotará os combustíveis derivados de hidrocarbonetos causadores do problema. Mas se continuarmos a usá-los “normalmente”, o mundo resultará irrecuperavelmente afetado bem antes do esgotamento desses combustíveis. Por isso, o rápido desenvolvimento de tecnologias para captura e armazenamento de carbono é essencial para harmonizar o uso continuado de combustíveis fósseis, especialmente carvão. A luta contra as mudanças climáticas também colocam importantes questões sobre equanimidade e colaboração internacional (STERN, 2006).

Apesar da dimensão dos desafios futuros, as conclusões da análise são fundamentalmente otimistas. Se houver uma ação imediata e colaboração internacional, poderá reduzir enormemente os riscos a custos moderados. Mas se permanecermos inativos por mais apenas 10 ou 20 anos, os custos serão muito maiores, e os riscos também. Com ações fortes e urgentes, o trabalho conjunto de governos, empresas e cidadãos poderão

salvaguardar nosso crescimento e prosperidade futura. Não podemos desperdiçar a oportunidade. O futuro de nossos filhos depende do que decidirmos agora (STERN, 2006).

De acordo com o relatório o Brasil é o 4º país no ranking dos que mais liberam gases causadores do efeito estufa. As queimadas de madeira para desmatamento são responsáveis por 75% das emissões brasileiras.

Em escala local os incêndios comprometem a vegetação, a fauna, o solo, os cursos d'água, o ar atmosférico, a população. Incêndios freqüentes na mesma área, ou de grande intensidade, podem trazer prejuízos ao solo, pela destruição de sua camada orgânica, facilitando a ocorrência de processos erosivos, que por sua vez podem assorear os cursos d'água.

Além dos danos ambientais, os incêndios florestais podem acarretar outros prejuízos, como a destruição de torres de distribuição e transmissão de energia elétrica, destruição de aspectos paisagísticos, destruição de patrimônio florestal produtivo, destruição de cercas e outras benfeitorias e pode, até mesmo, causar ferimentos e morte de pessoas.

Uma questão freqüente, que preocupa os ecologistas, é até que ponto os incêndios florestais contribuem para a poluição do ar. Segundo a Associação de Doenças Respiratórias dos EUA, os incêndios florestais contribuem com cerca de 3% do total dos principais poluentes na atmosfera do país, enquanto os automóveis representam 60%, as indústrias 18% e os sistemas de aquecimento das casas e edifícios 5% (SCHUMACHER *et al.*, 2005).

Sobre os problemas trazidos pela fumaça, Fiedler (2003, p. 88) esclarece que, além dos citados acima, a fumaça proveniente de queimadas e incêndios, provoca diversos distúrbios para a população, tais como: intoxicações, transtornos no tráfego aéreo e desligamento de redes de transmissão de energia elétrica.

Sobre esse assunto, Mesquita (2003, p. 9) faz os seguintes apontamentos:

As conseqüências são numerosas para a flora e a fauna, comprometendo a biodiversidade; para o solo, intensificando processos erosivos, para os corpos hídricos, com o assoreamento; para a atmosfera, com o aumento de partículas em suspensão, muitas vezes dificultando a visibilidade; influenciando de forma negativa na qualidade de vida da população.

Deve-se considerar que as conseqüências assumem proporções maiores nas Unidades de Conservação, pois essas áreas possuem parcelas representativas dos ecossistemas locais, onde a ocorrência de incêndio provoca alterações que, em muitos casos, não podem ser mensuradas (MESQUITA, 2003, p. 9-10).

No Cerrado, a ocorrência de fogo, durante os períodos de estiagens, ocorre com freqüência devido ao tipo de vegetação. Segundo Klink (1996) a característica principal da fisionomia e da estrutura do Cerrado é a convivência de dois tipos de forma de vida

contrastante: lenhosas – árvores e arbustos, e herbáceas – principalmente, gramíneas. A proporção entre esses dois tipos de vida vegetal depende de dois fatores: disponibilidade de água e incidência de fogo.

Embora o fogo seja parte integrante do Bioma Cerrado, a frequência cada vez maior com que os incêndios ocorrem em uma mesma área acaba por superar a capacidade de resiliência do ecossistema, fazendo com que a capacidade de regeneração deste ambiente esteja comprometida.

Segundo Moreira (1992), nas áreas do Cerrado que são mais protegidas do fogo, há um aumento significativo de árvores e arbustos; já nas áreas em que há a presença de fogo, nota-se que as gramíneas e outras espécies herbáceas são predominantes. Sendo assim, observa-se que as queimadas frequentes e os incêndios alteram a fisionomia do Cerrado, pois há a morte da vegetação lenhosa por ser mais susceptível ao fogo. Há predominância de gramíneas e outras espécies de herbáceas predispõem o cerrado a fogos mais intensos e, com isso, há maior perda de nutrientes do solo. Nesse caso, muitas espécies acabam predominando em algumas regiões, expostas mais ao fogo, e com isso muda-se a característica da região ao prevalecer as espécies mais resistentes.

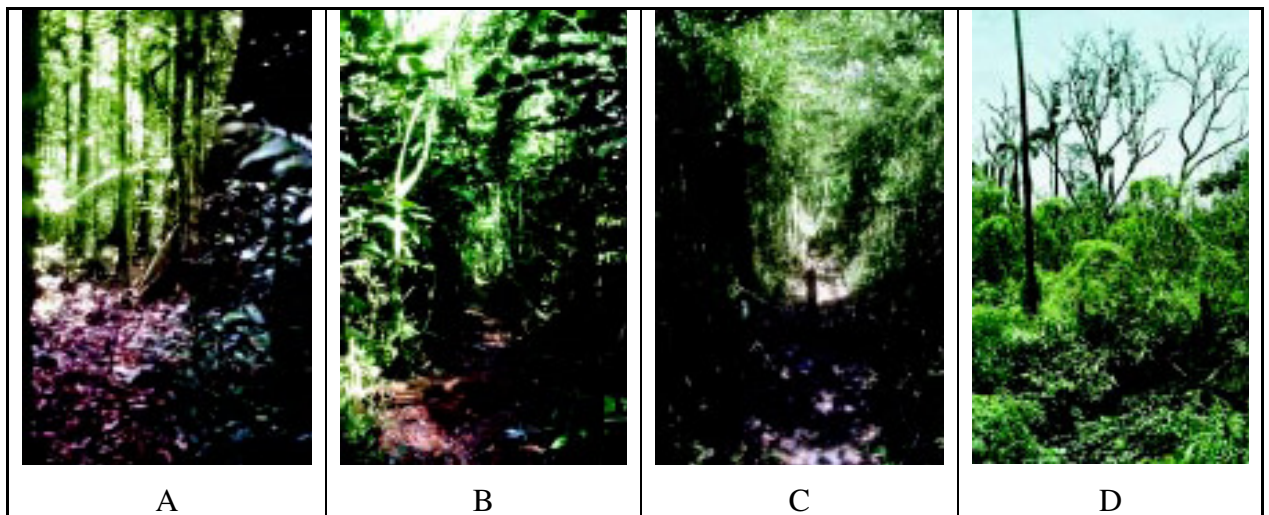


Figura 5 – Reincidência do fogo em uma mesma área

Fonte: Revista Ciência Hoje. vol. 34 nº 199. Novembro / 2003, p. 26.

A reincidência de fogo em uma mesma área, esclarece Barlow e Peres (2003, p. 26) aumenta o grau de degradação da mesma figura (5): florestas primárias não alteradas (A) acumulam alterações após uma (B), duas (C) e três queimadas (D), convertendo-se, ao final da série, em savanas de baixa biomassa vegetal, com estrutura e composição muito simplificadas.

Além das espécies vegetais, o fogo também atua de maneira negativa sobre as espécies animais; isso porque, causa a morte de vários espécimes durante a incidência, destrói seus abrigos, expondo-os aos predadores naturais, e queima o alimento dos herbívoros, fazendo-os passar por longos períodos de fome. Segundo Klink (1996), alguns desses efeitos são imediatos e de curta duração, enquanto outros duram muitos meses após a passagem do fogo. Entretanto, Fiedler (2003) chama a atenção para o seguinte fato:

Apesar dos inúmeros estudos científicos e de toda a atenção da mídia, os efeitos que os incêndios florestais causam ao ambiente ainda têm sido ignorados. A grande preocupação atual de toda a comunidade científica é relativa à perda em biodiversidade que pode ser maior ou menor de acordo com as condições de gerenciamento e usos atribuídos (FIEDLER, 2003. p 83).

Por isso, a intenção das ações preventivas de incêndio é proteger o ecossistema da devastação provocada pelos incêndios, que tem inúmeras conseqüências para a flora e fauna, que segundo a SEMARH (2004), compromete a biodiversidade, com danos para o solo – pois, intensifica os processos erosivos; para os corpos hídricos – porque, causa assoreamento; para a atmosfera – porque, o aumento de partículas em suspensão dificulta a visibilidade. Tudo isso influencia e compromete de maneira negativa a qualidade de vida da população.

De forma similar aos incêndios florestais, as queimadas também produzem enormes perdas para o ecossistema, no Brasil os pontos críticos, atualmente, estão no arco do desflorestamento, principalmente na região norte, e nas plantações de cana-de-açúcar, que destaca a região sudeste.

O inconseqüente uso do fogo para as práticas agropastoris e para a abertura de locais de habitação humana sempre foi à realidade do Brasil desde seu descobrimento, sendo que até hoje se faz sentir os efeitos dessa prática que, aliás, continua vigente. Essa prática é altamente perniciosa a terra, pois provoca a desertificação, pelas alterações climáticas, como conseqüência da destruição da cobertura florestal nativa e pela falta de proteção para as nascentes e mananciais, ocasionando uma alteração irreversível no ciclo das chuvas. Essas queimadas são condenadas há mais de um século pelos manuais de conservação do solo e edafologia, pelas conseqüências negativas por ele provocadas na produtividade da terra. No entanto é milenar a utilização da queimada para a retirada de florestas e campos, visando à implantação de pastagens e lavouras ou mesmo para a edificação de vilas e cidades, com influência direta na formação de semi-áridos e desertos. Há inúmeros relatos de verdadeiros desastres provocados pelas queimadas de vegetação, muitas delas praticadas pelos exploradores e colonizadores do velho mundo.

Na Amazônia as queimadas concentram-se principalmente no chamado arco de desflorestamento, que corresponde à área de expansão da fronteira agrícola. Os principais tipos de incêndio que ocorrem na região amazônica do arco do desflorestamento são: incêndios de desmatamento que objetivam limpar áreas recém desflorestadas e prepará-las para campos agrícolas e pastagens, incêndios em áreas desmatadas e incêndios florestais acidentais. Parte destas queimadas acaba fugindo do controle e penetra na floresta sob a forma de incêndio florestal. Todos os anos milhares de km<sup>2</sup> da floresta Amazônica são queimados por incêndios acidentais independente da ocorrência de fenômenos climáticos.

Os efeitos ecológicos dos incêndios na Amazônia atingem uma escala global, pois influenciam a composição química da atmosfera, a refletância da superfície da terra e fenômenos que estão fortemente ligados ao clima. Um dos impactos ecológicos mais importantes dos fogos na floresta talvez seja o aumento da probabilidade do fogo tornar-se uma característica permanente da paisagem, também aumenta o fluxo de carbono para a atmosfera. A estrutura da floresta é modificada, havendo um aumento da população de espécies tolerantes ao fogo. O ciclo hidrológico é alterado, afetando o clima que está ligado com a floresta principalmente por o intercambio de vapor de água.



Figura 6 – Devastação causada pelo fogo  
Fonte: Revista Ciência Hoje. vol. 35 nº 207. Agosto / 2004, p. 24.

A devastação que foi causada pelo fogo na floresta amazônica, em Roraima, no ano de 1998, figura (6), segundo Barbosa *et al.* (2004) foi um dos maiores da região. Cerca de 12 mil km<sup>2</sup> de floresta primária foram destruídos naquele ano devido, em grande parte, à ação do



fenômeno El Niño<sup>5</sup>, evento climático que provoca seca prolongada em Roraima, fazendo com que centenas de queimadas se transformem em frentes de fogo por todo o estado. No ano de 2003, o fogo voltou a atacar o estado de Roraima e, novamente, provocou dezenas de focos de incêndio. O fogo, na maioria, proveniente das queimadas agrícolas, foi colocado em locais com alta concentração de material combustível seco. Ainda segundo a Barbosa *et al.* (2004), entre fevereiro e março de 2003, “cerca de 85 km<sup>2</sup> de floresta primária eram diariamente afetados pelo fogo”, visto na figura (7).



Figura 7 – Impacto do fogo na estrutura florestal

Fonte: Revista Ciência Hoje. vol. 35 nº 207. Agosto / 2004, p. 23.

No Brasil desde o início da colonização as queimadas foram utilizadas para a preparação de áreas para o plantio e pastos, principalmente nas plantações de cana-de-açúcar, sendo o fogo ateadado para a destruição de campos e florestas. Freyre (2005) afirma que “o canavial desvirginou todo esse mato grosso de modo mais cru pela queimada. A cultura da cana valorizou o canavial e tornou desprezível a mata”. O processo é simples. Para plantar a cana derruba-se ou queima-se a floresta. Depois para fabricar o açúcar essa floresta faz falta para manter acesa a chama dos engenhos, ou construir estas infra-estruturas. A cana tem na floresta o seu maior amigo e inimigo. Um exemplo apenas que evidencia a dimensão que assumiu este processo com graves conseqüências principalmente para o Nordeste Brasileiro onde a cana começou a ser implantada logo após o descobrimento.

---

<sup>5</sup> El Niño é o nome dado a um fenômeno que ocorre nas águas do pacífico e que altera as condições climáticas em diversas partes do mundo, como por exemplo, secas e temperaturas elevadas na costa oeste da América do sul. Todas estas mudanças ocorrem devido ao aumento da temperatura na superfície do mar nas águas do pacífico equatorial (OLIVEIRA, 2001).

Com a febre da monocultura da cana no início do século XX, devido ao retorno econômico, a prática das queimadas passou a ser rotineira. Depois da queima inicial da vegetação existente para a implantação dos canaviais, ocorriam as queimas destinadas a espalhar a cana, para facilitar a colheita. No estado de São Paulo até a década de 1970 as usinas eram proprietárias de aproximadamente 30% da área que utilizavam para o plantio da cana. Com o advento do Proálcool com início em 1975 e por causa do extremamente vantajoso subsídio estatal, com juros negativos, e longo prazo de carência, a cultura canavieira avançou com voracidade sobre os campos de outras culturas rurais e em semelhante intensidade o domínio das terras destinadas ao plantio da cana passou para as usinas, por força de aquisição ou de arrendamento (FERREIRA, 2006).

Seguindo caminho inverso do modelo brasileiro, a partir da década de 1970, Cuba iniciou a mecanização das colheitas da cana-de-açúcar, abandonando paulatinamente o uso do fogo nos canaviais, eliminando totalmente essa prática nos dias atuais. Método semelhante adotou as Filipinas, com associação de outras culturas no meio dos canaviais, sendo que a palha é utilizada como adubo orgânico.

As queimadas oriundas da cana de açúcar causam a liberação para a atmosfera, segundo foi comprovado pelo INPE de São José dos Campos e UNESP de Jaboticabal, de ozônio, de grandes concentrações de monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que afetam a saúde dos seres vivos, reduzindo também as atividades fotossintéticas dos vegetais, prejudicando a produtividade de diversas culturas (FERREIRA, 2006).

Essas queimadas eliminam os predadores naturais de algumas pragas, como as vespas, que são inimigas da broca da cana *Diatrea saccharalis* (que é a principal praga da cana na região de Ribeirão Preto), provocando o descontrole desta praga e exigindo assim a utilização cada vez maior de agrotóxicos, provocando maior contaminação ambiental. Na mesma linha, o fogo não mata as sementes das gramíneas invasoras e estas, por não estarem cobertas pela palha, germinam rapidamente. Para combater essas plantas invasoras, os agricultores utilizam herbicidas em grande escala e em quantidade cada vez maior, motivo pelo qual a cultura da cana é responsável pelo uso de mais de 50% de todos os herbicidas utilizados na agricultura brasileira (FERREIRA, 2006).

As queimadas reduzem o custo do setor canavieiro, com a diminuição de mão-de-obra para o corte, aumentam os seus lucros, no entanto a sociedade fica com os prejuízos causados por essas queimadas.

## 2.4 PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

Os incêndios de um modo geral ocupam o primeiro lugar dentre os agentes destruidores da floresta. Por este motivo, a proteção florestal geralmente concentra as maiores atenções para o problema do fogo. Esta atenção especial é plenamente justificável, uma vez que os incêndios geralmente causam a total destruição da floresta, além de ser uma ameaça constante às construções, aos animais domésticos e à própria vida humana. No entanto, apesar da importância que devemos dar ao problema do fogo, não podemos negligenciar os outros ramos da proteção (SCHUMACHER *et al.*, 2005).

O objetivo básico da prevenção resume-se na implementação de ações para reduzir as causas e os riscos de propagação do fogo. As principais causas dos incêndios estão relacionadas com a atividade do homem no meio rural, podendo ser originada de uma ação involuntária ou por negligência, no caso dos incêndios culposos ou ser uma atitude planejada e criminosa no caso dos incêndios dolosos. Tanto num sentido quanto em outro, todas estas causas, a princípio, podem ser evitadas. Os meios a serem utilizados são as campanhas educativas, a aplicação da legislação ou de medidas coercitivas (MOORE *et al.*, 1989)

O objetivo do trabalho de prevenção dos incêndios florestais é reduzir a um mínimo as causas dos fogos que encontrem no homem seu principal fator. Consegue-se a diminuição das causas humanas por meio da educação, de leis vigorosas e de outros meios ou reduzindo o risco por meio de uso de técnicas, como: construção de estradas, aceiros, divisão da área em quadrantes, entre outras (COUTO e CÂNDIDO, 1995).

Para Batista e Soares (1997) a completa exclusão do fogo de áreas florestais é uma tarefa impossível, mesmo para os mais eficientes sistemas de controle de incêndios. O que pode e deve ser feito é a implantação de sistemas de prevenção e combate a incêndios, devidamente dimensionados para cada área ou distrito florestal, de modo a minimizar os prejuízos provocados pelo fogo, dentro de limites de custo compatíveis com grau de perigo ou potencial de danos da região.

Segundo Schumacher *et al.* (2005), o planejamento da prevenção à ocorrência de incêndios florestais é de grande importância. Requer a aplicação de táticas variadas e a utilização de equipes completas com formação pessoal distinta e específica, e com funções diferentes, formando um todo com um só objetivo. Neste sentido, se faz necessário:

- Preparar as florestas, campos e pastagens com aceiros e outros obstáculos contra incêndios;

- Instalar sistemas de detecção e comunicação que permitam atacar e extinguir rapidamente o fogo;
- Impedir que se originem incêndios que podem ser evitados;
- Quando houver possibilidade, é ecologicamente correto mesclar espécies vegetais resistentes ao fogo, para dificultar o avanço dos incêndios;
- Quando possível, plantar espécies vegetais que têm a capacidade de armazenar água ou que vivem em lugares úmidos, como as higrófilas, em áreas limítrofes, favorecendo a formação de aceiros naturais ou faixas, pois essas espécies aumentam a umidade relativa do ar;
- Construir torres de observação em pontos estratégicos, especialmente nas Unidades de Conservação;
- Desenvolver trabalho educativo objetivando sensibilizar e esclarecer a comunidade que se relaciona com o empreendimento florestal ou que se localize internamente ou nos limites de reservas e parques sobre a necessidade e importância da prevenção dos incêndios florestais;
- Divulgar, exaustivamente, através dos meios de comunicação, informações relativas aos perigos dos incêndios florestais, dentro das áreas da empresa e nas áreas limítrofes.

Impedir totalmente que os incêndios ocorram é praticamente impossível. Porém, é fundamental impedir seu avanço no Ecossistema.

Assim, medidas e ações para evitar a ocorrência e propagação dos incêndios são de vital importância no trabalho de combate aos incêndios, e a colaboração de todos é fundamental.

Dentre as principais medidas preventivas sobre incêndios florestais tem-se: educação ambiental, monitoramento e avaliação, redução dos riscos de propagação do fogo, e fortalecimento institucional, como será tratado a seguir.

#### 2.4.1 Educação Ambiental

O ser humano faz parte do meio ambiente e as relações que são estabelecidas – relações sociais, econômicas e culturais – também fazem parte desse meio e, portanto, são objetos dessa área ambiental. Mas é preciso refletir sobre como devem ser essas relações para se tomar decisões adequadas a cada passo, na direção das metas desejadas por todos: o crescimento cultural, a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental.

Com a intenção de reforçar o processo educativo quanto à prevenção de incêndios, faz-se necessário ressaltar aspectos sobre a Educação Ambiental, pois a mesma contribui para a formação de cidadãos mais conscientes quanto a seu papel na preservação do meio ambiente, para uma melhor qualidade de vida, como também o esclarece sobre sua relação no processo de mudanças de comportamento em relação ao meio em que vive. Todo ser vivo se relaciona com o meio ambiente, mas apenas o homem pode atuar conscientemente sobre ele para a sua preservação.

Segundo Silva (2003) uma educação ambiental deve contar com a utilização de TV, rádio, jornais, palestras, seminários, debates, cursos e treinamentos, deve integrar com outras instituições particulares, com ONG's e entidades governamentais, para tornar mais eficaz. Na escola, o tema sobre o meio ambiente já se encontra inserido de maneira significativa, devido ao esforço de inúmeros professores e pela ação de entidades que promovem a conscientização sobre o tema nas escolas.

Vale ressaltar que a Educação ambiental pode contribuir para superar muitos problemas que envolvem a proteção do meio ambiente, pois este é um processo de aprendizagem permanente baseado no respeito a todas as formas de vida. Segundo Zeppone (1999), os movimentos ambientalistas muito contribuíram para o surgimento e desenvolvimento da Educação Ambiental, pois tornaram conhecido para a população os riscos das queimadas e da destruição da fauna e da flora.

Diante disso, o Ministério da Educação, como gestor e indutor de políticas públicas, está cumprindo sua parte, decorrente das recomendações da Lei 9.795/99 – que institui a Política Nacional de Educação Ambiental –, que tornou obrigatória a inserção da Educação Ambiental no currículo de forma transversal, em todos os níveis e modalidades de ensino. Essa proposta é um incentivo para a implementação da Educação Ambiental pelos sistemas de ensino.

O que a educação ambiental visa é formar o educando para um desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, a noção de meio ambiente é compreendida como a própria base de entendimento do que é a questão ambiental que, antes era restrita ao contexto das ciências biológicas, ganhou novos significados com a eclosão do ambientalismo (designação genérica usada para se referir ao conjunto dos movimentos organizados em torno da questão ambiental, apesar das diferenças existentes entre esses movimentos) e passou a incluir as ações e obras humanas a ponto de algumas concepções já não mais usarem a expressão *relações sociais* e sim *relações sócio-ambientais* para representar o conjunto de nossas vidas.

Nesse contexto, o conceito de sustentabilidade diz respeito à idéia que permeia todos os diagnósticos e as propostas de solução de praticamente todos os aspectos que compõem a

questão ambiental. Não pode haver desenvolvimento e crescimento econômico de modo a gerar na natureza sobrecargas insustentáveis para a vida em geral e para o processo econômico que se alimenta dos recursos naturais. Assim, essa idéia transformou-se no verdadeiro paradigma de julgamento geral de todas as formas de ação humana relacionadas ao meio ambiente. Tanto que está presente em todas as discussões do ambientalismo, nos documentos oficiais das conferências internacionais, na legislação de muitos países.

Reconhecer os conceitos de meio ambiente e promover a idéia de desenvolvimento sustentável é a base da educação ambiental no contexto escolar segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, citado em MEC (2000). Segundo Zeppone (1999), a falta dessa Educação Ambiental e da conseqüente destruição da natureza é responsável pela “perda de qualidade de vida em várias partes do mundo, e pela crescente queda de qualidade ambiental produzida pela ganância dos lucros a qualquer custo, através da exploração predatória”.

A principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente, segundo o MEC (2000), é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade sócio-ambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global. Para isso, é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos. Esse é um grande desafio para a educação. Comportamentos “ambientalmente corretos” serão aprendidos na prática do dia-a-dia na escola: gestos de solidariedade, hábitos de higiene pessoal e dos diversos ambientes, participação em pequenas negociações podem ser exemplos disso.

A Educação Ambiental pode auxiliar em muito para o desenvolvimento de uma nova percepção de qualidade de vida, combatendo a exploração dos recursos naturais de maneira desorganizada, impetrando a responsabilidade individual quanto ao meio ambiente e combatendo todas as formas de comportamentos considerados irresponsáveis, como a poluição e as queimadas, sejam acidentais ou criminosas, transformando as ações em benefício da preservação ecológica.

Por isso, o objetivo do Parâmetro Curricular Nacional é favorecer a compreensão da realidade e a participação social, no que diz respeito ao estudo dos temas transversais. A finalidade última dos temas transversais se expressa no critério de que os alunos possam desenvolver a capacidade de posicionar-se diante das questões que interferem na vida coletiva, superar a indiferença e intervir de forma responsável. Assim os temas eleitos, em seu conjunto, devem possibilitar uma visão ampla e consistente da realidade brasileira e sua

inserção no mundo, além de desenvolver um trabalho educativo que possibilite uma participação social dos alunos (BRASIL, 2000).

Entretanto, sabe-se que a educação ambiental é um processo longo e contínuo de aprendizagem, que requer a ação de instituições governamentais e de setores privados da sociedade, visto que esse tipo de educação é um processo de transformação social. Por isso, é necessário compreender a importância que a educação ambiental tem para a preservação da natureza, como esclarece Dias (1998):

Educação Ambiental é um processo permanente no qual os indivíduos e a sociedade tomam consciência do seu ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornem aptos a agir e resolver problemas ambientais presentes e futuros (DIAS, 1998: 49).

É dentro deste contexto que a Educação Ambiental torna possível o desenvolvimento de novos conhecimentos, habilidades, valores e atividades, visando a melhoria da qualidade de vida e também da própria melhoria ambiental favorecendo a formação de novos hábitos, comportamentos e experiências. Pois, o objetivo da educação ambiental é produzir conhecimentos que facilitem a compreensão na luta para a preservação do meio ambiente, onde o objetivo é causar uma vinculação entre o processo educativo e a sociedade permitindo assim, ação, resolução e conscientização para a preservação e conservação do meio ambiente.

Todavia, o que se percebe, geralmente, é que as escolas restringem sua prática de educação ambiental a projetos temáticos, desarticulados do currículo e das possibilidades de diálogo das áreas de conhecimento com a temática. Frequentemente são campanhas isoladas, ou ações isoladas em datas comemorativas. Muitas vezes são iniciativas de um ou alguns professores interessados, que acabam por desenvolvê-las de forma extracurricular. Há inúmeros projetos com objetivos genéricos e pouco claros, estratégias imprecisas e dirigidas a ações localizadas e efêmeras. Muitas vezes são descontextualizados, não se baseiam em diagnósticos regionais e locais, e/ou se concentram em aspectos puramente ecológicos, deixando de lado os fatores culturais, políticos, econômicos e sociais que são parte integrante da temática ambiental. Outra característica desses projetos é a tendência a trabalhar uma visão catastrófica do mundo, do futuro e das ações do ser humano e basear-se em situações problemáticas. Poucas vezes os projetos são pensados a partir das potencialidades da região em que a escola está inserida.

Diante desse contexto, há a necessidade de realizar a educação continuada dos professores no sentido de aprenderem a trabalhar com as questões ambientais,

instrumentalizando os alunos de um pensar crítico sobre o assunto. Trabalhar com o tema dessa maneira é possibilitar aos alunos a prática da cidadania, pois discutir a cidadania no Brasil de hoje significa apontar a necessidade de transformação das relações sociais.

Dentre todas as ações, a conscientização da população, relativa aos riscos de incêndio florestal, constitui-se numa tarefa fundamental. O objetivo principal do plano de prevenção deve estar voltado para eliminar ou minimizar o risco por meio de tecnologias e procedimentos planejados para alcançar os resultados desejados. Faz-se necessário desencadear processo educativo, por meio de um trabalho de conscientização da população quanto à importância da adoção de medidas de prevenção aos incêndios florestais, de forma que o indivíduo se sinta motivado em transformar valores construídos em ações positivas para o meio ambiente, haja vista que a maioria dos incêndios florestais é causada por ação humana, seja de forma intencional ou por negligência.

A SEMARH (2004) apresenta em seu caderno técnico medidas preventivas em função das causas mais comuns de ocorrências de incêndios florestais no Distrito Federal:

- Ao fazer uma fogueira, limpe a área ao redor e lembre-se de apagar o fogo antes de deixar o local;
- Queimar o lixo é praticar infração ambiental, e além disso pode provocar incêndios. Aproveite os resíduos orgânicos para fazer compostagem, principalmente as folhas e os galhos secos;
- Evite acender velas próximo à vegetação; se o fizer, tenha o cuidado de limpar a área a ser utilizada, para prevenir incêndios;
- Seja responsável. Dê destinação correta aos resíduos que você produz. A natureza não é cesta de lixo;
- Caro agricultor! No caso do uso do fogo para fins agropastoris, esteja ciente das implicações legais referentes à queimada controlada: é necessário solicitar autorização ao órgão ambiental;
- Em caso de detecção de incêndio, comunique ao Corpo de Bombeiros através do numero 193.

#### 2.4.2 Monitoramento e avaliação

Para um bom monitoramento e avaliação permanente do risco é de suma importância ter boa vigilância, um bom registro estatístico, criação de mapa de risco<sup>6</sup> e estudos das condições climáticas.

A vigilância pode ser fixa, móvel ou auxiliar. O grau de sofisticação pode variar desde o uso de animais de montaria até o de aeronaves, na vigilância móvel; o emprego de abrigos em pontos estratégicos até o de torres equipadas com sistemas automáticos de detecção, como

---

<sup>6</sup> O zoneamento de risco ou os mapas de risco de incêndios – são mapas, resultado da plotagem das áreas atingidas pelos incêndios em um mapa base, através de informações obtidas de relatórios de incêndios de anos anteriores. Desse modo, com os registros de vários anos, definem um padrão para as áreas de maior ocorrência e são traçados limites que as caracterizam como áreas especiais de risco (BATISTA, 2000; SOARES, 2001).



sensores infravermelhos e câmaras de vídeo, na vigilância fixa, e a participação da sociedade civil, desde os transeuntes até a aviação comercial, na vigilância auxiliar.

As estatísticas sobre a ocorrência de incêndios florestais não são limitantes para a implantação do plano de proteção, mas são fundamentais para o seu aprimoramento e sua manutenção.

Os registros estatísticos são essenciais por aumentar tanto a eficiência técnica quanto a econômica dos trabalhos. Os incêndios florestais têm características sazonais, o que leva a um planejamento diferenciado ao longo do ano, principalmente com relação às atividades de prevenção, a avaliação desses registros deve ser permanente para melhor otimização dos recursos.

Nesse sentido, conhecendo-se a época de maior ocorrência, as principais causas e as falhas dos sistemas de proteção detectadas nos trabalhos anteriores, é possível desenvolver ações com maior eficiência, obtendo melhores respostas a um custo operacional mais baixo, trabalhando com mapas de risco, bem como definir zonas prioritárias, apesar de toda floresta precisar de proteção, existem sempre áreas que devem receber tratamento prioritário, marcadas como destaque no mapa de risco, nascentes de água, áreas experimentais, florestas primárias, e zonas residenciais são exemplos de locais que devem merecer atenção especial.

Apesar da ocorrência do fogo estar atualmente relacionada à expansão da ocupação humana, muitas comunidades vegetais naturais já conviviam com o fogo antes da presença humana, pois o homem não é o único responsável pelo fogo. Causas naturais são conhecidas, como, por exemplo, as descargas elétricas (raios). Alguns estudos em Unidades de Conservação em áreas de Cerrado verificaram frequência elevada de incêndios causados por raios.

Em áreas de Cerrado, poucos dados sobre queimas provocadas por raios foram registrados e analisados, excetuando-se nos Parque Nacionais de Emas e nos Parques Nacionais de Serra da Canastra e Chapada dos Veadeiros. No Parque Nacional das Emas, as áreas queimadas apresentaram uma média anual de 20.000 ha, entre 1996 e 1999, sendo que grande parte destes incêndios foram causados por raios. Foram identificadas 45 queimas neste período, sendo 4 na estação seca, 10 na transição seca-chuva e 31 durante a estação chuvosa. Deste total, 5 queimas foram antropogênicas e 40 causadas por raios (setembro a maio). As queimas naturais, porém, são pequenas e apresentaram uma área média de 500 ha, padrão similar ao encontrado no Parque Nacional da Serra da Canastra (MEDEIROS e FIELDLER, 2004).

A importância das descargas elétricas como iniciadoras de queimadas determinou a criação de sistemas de detecção de relâmpagos, como o “*Lightning-Location and Fire Forecasting System*”, e modelos empíricos de previsão de fogo considerando a frequência de raios, como os apresentados por Price e Rind (1994) (BROOKHOUSE, 1999; KNAPP, 1995; PRICE e RIND, 1994 *apud* NETO, 2003 p. 3).

Algumas informações de meteorologia são essenciais ao entendimento da correlação do binômio tempo-fogo, para antecipar o comportamento de um incêndio florestal, como a precipitação, a umidade relativa do ar, a velocidade e direção do vento e a temperatura. Portanto, o conhecimento e a interpretação dos dados meteorológicos são de fundamental importância, principalmente na prevenção dos incêndios florestais (COUTO e CÂNDIDO, 1995).

Baixa precipitação é um dos fatores meteorológicos que facilitam a ocorrência de incêndios florestais, pois interfere na diminuição da umidade relativa, no aumento da temperatura do ar e do material combustível.

Umidade relativa do ar é um dos principais meios de se medir a umidade atmosférica, sendo amplamente usada nos estudos relacionados a incêndios florestais. Ela se caracteriza pela relação entre a quantidade de vapor d’água presente em um certo volume de ar (pressão real de vapor d’água) e a quantidade que este mesmo volume conteria se estivesse saturado. É obtida através da leitura do aparelho psicrômetro.

O vento se caracteriza pelo movimento de ar das áreas de alta pressão para as áreas de baixa pressão. Além das características de circulação geral dos ventos no sentido pólos-equador devem-se considerar outros efeitos como movimento de rotação da terra, fricção, topografia e massas de água.

A temperatura do ar e do material combustível afeta direta e indiretamente a possibilidade de ocorrência e principalmente o potencial de propagação de incêndios. Os dados de temperatura, necessários para cálculos de índices de perigo de incêndios, podem ser obtidos em estações meteorológicas, em condições mais próximas possíveis dos povoados em que se quer realizar a avaliação de risco.

Esses fatores meteorológicos podem indicar uma probabilidade de ocorrências de incêndios, para isso foram criados estudos para adoção de índices de perigo de incêndios, baseados essencialmente nesses fatores meteorológicos.

Os estudos para o estabelecimento de índices de perigo de incêndios baseados fundamentalmente nas condições meteorológicas tiveram início, em alguns países, no começo de século. Atualmente, existem sistemas bastante eficientes em uso em vários

países do mundo, especialmente na URSS, Suécia, Canadá e EUA (COUTO e CÂNDIDO, 1995).

Os índices de perigo de incêndios são números que refletem antecipadamente a possibilidade de ocorrer um incêndio, assim como a facilidade de se propagar, de acordo com as condições atmosféricas do dia. O conhecimento desses índices é fundamental dentro de um plano de proteção florestal contra incêndios, por permitir a previsão das condições de perigo, possibilitando assim a adoção de medidas preventivas mais eficientes e econômicas.

Um dos mais importantes auxiliares no planejamento de controle de incêndios é o “cálculo diário dos índices de perigo de fogo”. A utilidade desses índices é bastante evidente, por exemplo, permitir aos técnicos dispor de recursos de acordo com o grau de perigo. Sendo importante também na autorização e planejamento da queima controlada.

#### 2.4.2.1 Índice de perigo de fogo ou índice de Angström

Desenvolvido na Suécia, este índice baseia-se fundamentalmente na temperatura e umidade relativa do ar, ambos medidos as 13h00min, é calculado conforme a equação (2)

$$B = 0,05H - 0,1(T-27) \quad (2)$$

Sendo: B = índice de Angström; H = umidade relativa do ar em decimal; T = temperatura do ar em °C.

Sempre que o valor de B for menor que 2,5 haverá risco de incêndio, isto é, as condições atmosféricas do dia estão favoráveis à ocorrência de incêndios. Este índice não tem se adaptado bem às regiões brasileiras, haja vista o clima de o Brasil ser tão diferente do clima europeu.

#### 2.4.2.2 Fórmula de Monte Alegre

Este índice foi determinado por Soares e Paez (1972) *apud* Couto e Cândido (1995), onde foi estabelecida uma fórmula para determinar o grau de perigo de incêndios florestais na região centro-paranaense, sendo denominada de Monte Alegre, calculada conforme a equação (3) Couto e Cândido (1995).

$$FMA = \frac{(100)}{h} \quad (3)$$

Onde: h = umidade relativa do ar em percentagem.

Esta, quando comparada com três fórmulas internacionais (Angström, Nesterov e Telicyn), demonstrou uma superioridade ao nível de 99% de probabilidade (SCHUMACHER *et al.*, 2005).

Com decorrência da fórmula deduzida, estabeleceu-se uma tabela de escala de perigo de incêndio, para a fórmula de Monte Alegre.

Tabela 1- Escala de perigo de incêndio para a fórmula de Monte Alegre.

Valor de Índice (FMA)	Grau de perigo
Até 1,0	Nulo
1,1 – 3,0	Pequeno
3,1 – 8,0	Médio
8,1 – 20,0	Alto
Maior que 20,0	Muito alto

Fonte: Couto e Cândido (1995).

O uso destes índices, quando corretamente calculados, fornece uma boa noção do grau de perigo que o dia ou a época apresentam. Mas não há dúvida de que é necessário realizar pesquisas visando a melhor adaptação desses índices as condições locais, pois valores válidos para a região Sul certamente não serão os mesmos válidos para a região Centro-Oeste.

#### 2.4.2.3 Índice Logarítmico de Telitsyn

Este índice, que é acumulativo, foi desenvolvido na Rússia, sendo utilizado para a determinação do grau de perigo por meio da equação (4) Couto e Cândido (1995):

$$I = \sum \log (t_i - r_i), \quad (4)$$

Em que,

t = temperatura do ar, às 13 horas,

r = ponto de orvalho, às 13 horas.

O ponto de orvalho, temperatura ambiente em que o ar resfriado sob pressão constante se torna saturado, é obtido por meio de tabela, utilizando umidade relativa e temperatura do ar. De acordo com Couto e Cândido (1995), sempre que ocorrer precipitação igual ou superior a 2,5 mm deve-se abandonar a soma anterior, tomando  $I = 0$  naquela data e reiniciando o cálculo no dia seguinte.

A interpretação do grau de perigo, por meio dos valores do índice de perigo, produzido pelo Índice de Telitsyn, faz-se da seguinte maneira:

Tabela 2 - Escala de perigo, usando o Índice de Telitsyn (Telitsyn, s, d.)

Valores do índice	Grau de risco
Até 2	Nenhum risco
2,1 a 3,5	Risco fraco
3,6 a 5	Risco médio
Maior que 5	Grande perigo

Fonte: Couto e Cândido (1995).

#### 2.4.2.4 Índice de inflamabilidade ou índice de Nesterov

Os riscos de ocorrência de incêndios, e sua rápida propagação, aumentam com a persistência dos dias secos ou perigosos. Isto porque, quanto mais dias perigosos tivermos, mais seco se tornará o material florestal e mais favorável se tornarão as condições atmosféricas para o aparecimento e propagação de grandes incêndios.

Por esta razão, o índice de inflamabilidade, desenvolvido originalmente na URSS por Nesterov, nos dá uma indicação bem mais precisa da periculosidade de incêndios, pois ele determina o grau de perigo não apenas do dia, mas sim, da época, ou seja, determina o grau de perigo baseado no acúmulo de dias perigosos, calculado conforme a equação (5)

$$G = \sum_{n=1}^n (d \cdot t) \quad (5)$$

Onde: G = índice de inflamabilidade; n = número de dias sem chuva; t = temperatura do ar as 13h00min; d = déficit de saturação as 13h00min, isto é, a diferença entre a tensão máxima de vapor d'água em mb para a temperatura (E) e a tensão atual do vapor d'água (e): d = E-e.

A tensão máxima de vapor d'água (E), é dada diretamente pela tabela (em mb) enquanto a tensão relativa de vapor d'água é igual ao produto da tensão máxima pela umidade relativa do ar (e = E.UR). O sinal de soma ( $\Sigma$ ) indica que o calculo é acumulativo ( $G_{hoje} = G_{calculado} + (d.t)_{hoje}$ ), ou seja, é uma soma contínua do produto (d.t).

Tabela 3 - Modificações no cálculo do índice de inflamabilidade no caso de ocorrência de chuvas.

<b>Chuvas do dia</b>	<b>Modificações no cálculo</b>
Menor que 2 mm	Considerar como sem chuva, isto é, somar (d.t) de hoje ao valor de $G_{\text{calculado}}$ .
De 2,1 a 5 mm	Abater 25% no valor de $G_{\text{calculado}}$ e somar (d.t) de hoje, isto é, $G=0,75.G_{\text{ontem}}+(d.t)_{\text{hoje}}$ .
De 5,1 a 8 mm	Abater 50% no valor de $G_{\text{calculado}}$ e somar (d.t) de hoje, isto é, $G=0,50.G_{\text{ontem}}+(d.t)_{\text{hoje}}$ .
De 8,1 a 10 mm	Abandonar a soma anterior de G e recomeçar novo cálculo, isto é, $G=(d.t)_{\text{hoje}}$ .
Maior que 10,1 mm	Interromper o cálculo e recomeçar no dia seguinte ou quando a chuva cessar, segundo as regras do caso anterior.

Fonte: Couto e Cândido (1995).

O grau de perigo indicado pelo valor de G é interpretado segundo a Tabela 4.

Tabela 4 - O grau de perigo indicado pelo valor de G

<b>Valor de G</b>	<b>Perigo de incêndio</b>
Até 300	Nenhum risco (NR)
De 301 a 500	Risco fraco (RF)
De 501 a 1000	Risco médio (RM)
De 1001 a 4000	Grande perigo (GP)
Maior que 4000	Perigosíssimo (PP)

Fonte: Couto e Cândido (1995).

Este índice de inflamabilidade é o recomendado pelo PPCIF-DF para a estratégia de ação do plano, no qual é dividido em situação de alerta verde, que está vinculado a nenhum risco (até 300 – fator G) e a risco fraco (de 301 a 500 – fator G), e situação de alerta seco, que é iniciada quando o perigo de incêndio atinge o risco médio (de 501 a 1000 – fator G). Este índice é calculado e publicado diariamente no período de estiagem pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)<sup>7</sup>.

#### 2.4.3 Redução dos Riscos de Propagação do Fogo

A redução dos riscos de propagação visa a adotar medidas prévias para evitar a propagação dos incêndios, cuja origem não pode ser controlada, podendo ser usado para isto

<sup>7</sup> Publicado diariamente no site do INMET: [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br), no período de estiagem.

a construção de aceiros e o manejo do material combustível e técnicas mais recentes como a silvicultura preventiva.

Uma floresta bem manejada possibilita uma proteção bem mais eficiente contra todos os efeitos daninhos. A formulação de um plano de proteção florestal é facilitada quando existe um bom plano de manejo implantado, logo o conhecimento do manejo e ordenamento é necessário à proteção florestal (BATISTA e SOARES, 1997).

As atividades de prevenção começam com a construção de acessos livres, caminhos, picadas, pontes nas florestas, matas, serras, montanhas para facilitar a segurança e penetração de brigadas nas áreas de ocorrência dos incêndios.

Medidas de ordenamento florestal criam uma divisão da floresta resultante do planejamento de estradas e aceiros, que se constitui uma das mais importantes condições para o combate de incêndios florestais, pois garante um rápido arranjo de homens equipados.

Segundo Manassés *et al.*(1986), aceiros são faixas livres de vegetação construídos com a finalidade de deter ou dificultar o avanço do fogo e, principalmente, facilitar o acesso de pessoal no caso de combate de fogo. A construção de aceiros, principalmente ao longo das divisas de uma propriedade florestal, é indicada para evitar que incêndios vindo de fora causem danos às florestas.

A largura dos aceiros depende muito das condições locais, como o grau de perigo que se apresenta, vegetação existente, entre outros, mas não deve ser inferior a 10 m e, em locais de extremo perigo, podem chegar a 50 m, de um modo geral, a largura do aceiro é calculada em duas vezes a altura máxima da vegetação a qual será protegida.

Em uma área florestal, onde sempre deve existir uma rede de aceiros, a largura de cada um deles varia, não só pela altura da vegetação, mas também de acordo com sua importância, neste caso, haveria aceiros principais (mais largos) e secundários (mais estreitos).

O estabelecimento de uma rede de aceiros não é o suficiente. É necessário que se mantenha os aceiros permanentemente limpos, livres de vegetação, porém deve ser levado em conta o fator do solo, para que um aceiro não provoque erosões.

De uma maneira geral, em incêndios de grande intensidade, os aceiros não conseguem por si só, deter o fogo, pois as fagulhas podem saltar, dependendo das condições do vento e dos “redemoinhos” produzidos pelo fogo, que podem levar pontos quentes até uma distância de 500 m (MANASSÉS *et al.*, 1986).

A grande utilidade dos aceiros é sem dúvida, a facilidade de acesso ao local do fogo e a possibilidade que oferecem de permitir que se empreguem técnicas especiais para deter o fogo naquele local.

Outro bom sistema de prevenção contra incêndios florestais é o manejo do fogo. O manejo adequado do fogo em nossas reservas de cerrado pode constituir-se em eficiente meio para a preservação da flora e da fauna. Queimadas em rodízio, em parcelas pequenas e com regimes próprios, reduziriam os riscos de grandes incêndios acidentais, permitiriam às plantas completar seus ciclos biológicos, acelerariam a ciclagem dos nutrientes minerais e aumentariam a produtividade dos ecossistemas, além de suprir os animais com alimentos durante os difíceis meses de seca. A mortalidade também se reduziria, uma vez que os animais disporiam de áreas não queimadas, onde poderiam se refugiar. O que deve ser discutido com toda sociedade, pois é um assunto complexo e de visões contrárias entre os técnicos e sociedade, como explica Coutinho (1982):

Proteção total e absoluta contra o fogo no Cerrado é uma utopia, é extremamente difícil. O acúmulo anual de biomassa seca, de palha, acaba criando condições tão favoráveis à queima que qualquer descuido com o uso do fogo, ou a queda de raios no início da estação chuvosa, acabam por produzir incêndios tremendamente desastrosos para o ecossistema como um todo, impossíveis de serem controlados pelo homem. Neste caso é preferível prevenir tais incêndios, realizando queimadas programadas, em áreas limitadas e sucessivas, cujos efeitos poderão ser até mesmo benéficos (COUTINHO, 1982: 25).

Um dos itens mais polêmicos em relação ao planejamento do uso de fogo diz respeito ao manejo de combustíveis, particularmente quando são propostas queimadas controladas como tentativa de restabelecer padrões de distúrbio para a conservação de uma área. O uso de queimadas controladas unicamente como forma de redução de combustíveis para controle do fogo pode não ser compatível com estes objetivos se pesquisas sobre os efeitos do fogo na biota local não forem realizadas. Assim, a redução de combustíveis não deve ser o único objetivo de queimadas controladas quando a prioridade é a conservação dos recursos naturais (MEDEIROS, 2002).

Em um estudo realizado no Parque Nacional Serra da Canastra, Medeiros e Fielder (2004) após analisar os efeitos adversos de queimadas freqüentes para a flora lenhosa constataram a diminuição da densidade arbórea, como consequência da redução do recrutamento de árvores, e o aumento do entouceiramento, além da diminuição da diversidade de espécies, verificaram ainda, elevadas taxas de mortalidade em campo sujo e cerrado *sensu stricto* após queimadas prescritas. Em fitofisionomias florestais, como cerradão, concluíram que o fogo pode eliminar muitos indivíduos, tornando este tipo de formação mais rala em termos de elementos lenhosos. Também verificaram impactos negativos sobre a reprodução sexual através da destruição de estruturas reprodutivas (frutos, flores, sementes).



#### 2.4.4 Fortalecimento Institucional

O fortalecimento institucional envolve melhoria dos recursos humanos, recursos materiais e aplicação de legislação e formação de parcerias.

O treinamento de pessoal envolve a capacitação do pessoal envolvido nos trabalhos de controle dos incêndios, sejam os responsáveis pela elaboração e execução do plano de prevenção, seja o pessoal que atua na “linha de fogo”, bem como pessoal de apoio. O treinamento deve ser feito periodicamente, visando a harmonizar os trabalhos dentro e entre equipes, a utilizar as técnicas de combate adequadas e a utilizar as ferramentas e os equipamentos corretamente. O treinamento é fundamental para colocar as equipes a par de todos os problemas relacionados com as operações de comando, atividades de campo, reconhecimento da área, limitações materiais e humanos e riscos de acidentes.

Os equipamentos podem ser tão simples quanto um abafador, ou tão sofisticados quanto as aeronaves desenvolvidas exclusivamente para este fim. Entretanto, não se deve ter em mente que o uso de um equipamento de tecnologia mais avançada substituirá um equipamento mais simples. Nenhum recurso deve ser menos empregado, porque na maioria das vezes eles são complementares. Por outro lado, a eficiência do plano de proteção contra os incêndios florestais é que garantirá a sua continuidade.

A decisão de aquisição de equipamentos é uma medida preventiva uma vez que possibilita os administradores a planejar as ações com base nos recursos disponíveis. O nível de sofisticação dependerá, conforme já mencionado anteriormente, do investimento realizado para atender ao plano de proteção contra os incêndios.

Leis e regulamentos para as atividades relacionadas com uso do fogo na floresta, são importantes medidas de prevenção. Os regulamentos diferem basicamente das leis por serem mais localizados, e tem como objetivo principal reduzir o risco de incêndios em determinadas áreas.

Na regulamentação, por exemplo, as áreas florestais podem ser fechadas à visitação em épocas críticas, a proibição ou restrição de fumar em épocas de grande perigo, a proibição da pesca durante a estação de incêndios e outras medidas de caráter local ou regional que contribuam para a redução do risco de incêndios.

A formação de parcerias se tem importância pelo fato dos incêndios florestais não respeitarem fronteiras administrativas nem políticas de uma região ou país. As ações de prevenção devem ser de todo cidadão, uma vez que todos tem direito a um ambiente despoluído, conservado e sem riscos para qualquer forma de vida. Nesse sentido, exigir os

direitos e cumprir seus deveres nada mais é do que um exercício de cidadania. Portanto, quanto mais organizada estiver a sociedade, envolvendo o Poder Público, a Sociedade Civil Organizada, as Organizações Não Governamentais, as Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público, as Empresas Privadas e o cidadão comum, mais fácil se tornam a formação de parcerias para atacar um mal que atinge a todos e depende de todos para o sucesso de seu controle.

## 2.5 COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS

Segundo Soares (2001) a prevenção é a primeira linha de defesa contra os incêndios florestais. Se a ocorrência de incêndios em áreas florestadas ou reflorestadas pudesse ser totalmente prevenida, todos os danos produzidos pelo fogo, além dos custos de combate, seriam evitados. Entretanto, mesmo se adotado as melhores técnicas de prevenção, alguns incêndios fatalmente ocorrerão, necessitando de uma rápida e decidida ação de combate.

A operação de combate ou supressão de um incêndio envolve seis etapas distintas. Essas etapas, definidas em intervalos de tempo, são as seguintes:

- i) Detecção - tempo decorrido entre a ignição ou início do fogo e o momento que ele é visto por alguém;
- ii) Comunicação - tempo compreendido entre a detecção do fogo e o recebimento da informação pela pessoa responsável pela ação de combate;
- iii) Mobilização - Tempo gasto entre o recebimento da informação da existência do fogo e a saída do pessoal para combate;
- iv) Deslocamento - tempo compreendido entre a saída do pessoal de combate e a chegada da primeira turma ao local do incêndio;
- v) Planejamento do combate - tempo gasto pelo responsável pelo combate para avaliar o comportamento do fogo e planejar estratégia de combate;
- vi) Combate ao incêndio - tempo consumido na operação de combate ou eliminação definitiva do incêndio, incluindo o rescaldo.

Cada uma das etapas envolvidas no processo de combate a um incêndio pode ser executada com maior velocidade e eficiência se existirem meios materiais adequados, planejamento eficaz e pessoal treinado. O objetivo principal de todos os serviços de controle de incêndios é reduzir ao mínimo possível o intervalo de tempo compreendido entre o início do fogo e sua total eliminação.

### 2.5.1 Detecção

Um dos métodos mais práticos de detecção e localização dos incêndios florestais é o uso das torres de vigilância. Outras formas possíveis são: o patrulhamento terrestre; de avião; ou através de imagens de satélites. As torres podem ser construídas de madeira, aço ou concreto. Têm no topo uma cabine envidraçada fechada, com visibilidade para todos os lados e onde permanece o vigia.

Uma vigilância eficiente é a primeira etapa para o sucesso do serviço de combate, pois quanto mais cedo o foco for detectado menor será a frente do incêndio e, conseqüentemente, menor a estrutura a ser empregada para debelá-lo (SOARES e BATISTA, 1999). Como concebido na prática, depois de detectado um incêndio, a preocupação principal passa a ser o tempo para o primeiro ataque. Além de serem utilizadas para detecção dos focos iniciais de fogo, as torres de incêndio ou torres de observação servem também para fiscalização da área, coibindo a ação dos agentes causadores de incêndios, principalmente de origem humana (COUTO e CÂNDIDO, 1995). Entretanto, as torres representam uma parte significativa do orçamento do sistema de prevenção de uma área ou região, o que exige um planejamento cuidadoso, visando a utilização do menor número de torres para cobrir a maior área possível. Os critérios geralmente utilizados para escolha dos locais para instalação das torres são o relevo, as vias de acesso, a altitude dos pontos mais destacados dentro da área, a formação vegetal, a visibilidade e a importância da área a ser protegida.

Ao se instalar uma rede de torres, não é necessária uma visibilidade de 100% da área. Uma cobertura de cerca de 70% da área florestada já é suficiente e economicamente viável

Para a identificação do local do incêndio, é necessário que cada torre tenha binóculos, um rádio ou telefone e um goniômetro<sup>8</sup>. Os goniômetros devem ter a mesma orientação (o zero apontado para o Norte magnético) em todas as torres. Pode-se, por meio de coordenadas, determinar, com razoável precisão, o local do incêndio.

Algumas torres também podem ter câmaras outros dispositivos de detecção de fogo e levar as informações ao centro de comando, desta forma a vigilância seria permanente e sem a utilização de recursos humanos na torre.

### 2.5.2 Sistemas de Comunicação

Uma rede de torres de observação seria inútil se não houvesse possibilidade de rápida comunicação com o escritório central ou o comando de operações de combate, para informar

---

<sup>8</sup> aparelho usado para a determinação da localização do fogo

as ocorrências de fogo. Ao avistar uma fumaça, o operador da torre deve comunicar imediatamente o fato ao escritório central, informando o azimute e outras características da coluna de fumaça.

Os aparelhos usados para comunicação nas torres de observação são o rádio e o telefone. Ambos são eficientes e apresentam vantagens e desvantagens. A grande vantagem do telefone é o baixo custo de manutenção, apesar do maior custo de instalação. O rádio transmissor-receptor (VHF) exige carregamento periódico de bateria, o que pode ser feito mediante a instalação, na própria torre, de um conjunto gerador movido a gasolina ou energia solar. A grande vantagem do rádio é a flexibilidade, pois permite a comunicação simultânea entre as torres, escritório central e unidades móveis de combate a incêndios, desde que também sejam equipadas com rádios.

### 2.5.3 Mobilização do Pessoal

Após a detecção, comunicação e localização do incêndio é necessário, que a equipe responsável pelo combate, seja rapidamente mobilizada para se dirigir ao local do fogo. Para isto, é indispensável que haja uma pessoa responsável pela ação inicial de combate. O treinamento das equipes de combate, principalmente a de primeiro ataque, é fundamental para se conseguir sempre uma rápida mobilização do pessoal. Neste treinamento o responsável pela ação inicial de combate deve definir claramente as atribuições e responsabilidade de todo o pessoal no combate aos incêndios.

Apesar de não fazer parte da mobilização propriamente dita, o tempo de viagem até o local do fogo geralmente é incluído nesta etapa. O tempo de viagem ou de locomoção da equipe de combate é talvez o ponto mais crítico entre as fases que precedem o combate propriamente dito. Se o incêndio é muito distante e as vias de acesso precárias, o tempo consumido no deslocamento da equipe poderá permitir um grande aumento do perímetro do fogo, dificultando seu combate. Por este motivo é muito importante uma manutenção adequada das estradas e aceiros da área florestal e, sempre que possível, uma descentralização das equipes de combate, de modo que se possa sempre mobilizar a equipe mais próxima ao local do fogo.

### 2.5.4 Planejamento do Ataque

Um dos erros mais frequentes que se comete no combate aos incêndios é a precipitação na tomada das primeiras decisões. Isto pode, às vezes, dificultar ou retardar a ação de

combate, quando, por exemplo, se constroem aceiros em locais inadequados ou se criam novas frentes de fogo através de contra-fogos mal-colocados.

Por este motivo, ao chegar ao local do incêndio, o responsável pela ação de combate deve estudar detalhadamente a situação antes de tomar qualquer medida de combate. Os minutos gastos no diagnóstico preciso das condições do fogo e da área ao redor podem significar muitas vezes algumas horas de economia no combate ao incêndio. O planejamento do combate requer, entre outras coisas, o conhecimento do comportamento do fogo (tamanho, extensão da frente, velocidade de propagação e intensidade), das condições climáticas, do tipo de vegetação, da rede de aceiros e estradas e dos locais para captação de água. Depois disto então, com uma visão global da situação, pode-se, com mais propriedade, tomar as primeiras medidas relativas ao combate, como por exemplo, métodos de ataque, distribuição de turmas e avaliação dos recursos necessários ao controle do incêndio.

Quando o sistema de prevenção e combate funciona satisfatoriamente, a maioria dos incêndios florestais pode ser combatida com apenas uma equipe. Neste caso, muitas vezes o próprio chefe da equipe pode comandar a operação de combate ao fogo. Em grandes incêndios, quando duas ou mais equipes, além de equipamentos pesados são necessários, é imprescindível a presença do técnico responsável pelo setor de prevenção e combate para comandar a operação.

O combate a um incêndio se assemelha bastante a uma operação militar, onde a hierarquia e a disciplina são fundamentais para o sucesso da ação. Isto significa a existência de um comando único, exercido pelo responsável pelo setor de prevenção e combate. Esta pessoa deverá ser responsável pelo planejamento do combate, incluindo também as normas de segurança pessoal, transmitindo as instruções aos chefes de equipes ou chefes de setores, quando várias equipes estiverem envolvidas, para que elas sejam cumpridas. O responsável pelo combate deverá também receber todas as informações relativas ao comportamento do fogo para uma avaliação permanente da situação ou para eventuais modificações no plano de combate.

#### 2.5.5 Combate a incêndios

O combate a incêndios florestais no Brasil tem sido realizado, predominantemente, por brigadas terrestres que se deslocam através da mata até o local do fogo. Este trajeto pode levar horas e as ferramentas comumente utilizadas são enxadas, abafadores, facões e bombas costais com aproximadamente 20 litros (20 Kg). Devido ao longo tempo gasto para que as

brigadas cheguem ao local, o fogo se instala e propaga-se sem controle, o que torna ainda mais difícil a sua extinção, esta luta pode durar horas ou dias, dependendo das dimensões do fogo, das características do material em combustão, das condições climáticas e do número de bombeiros.

Para maior eficiência no combate aos incêndios é recomendável ter ferramentas e equipamentos de uso exclusivo para este fim. O equipamento de combate deve estar sempre em perfeitas condições, armazenados em locais pré-determinados e prontos para serem usados em qualquer emergência. As ferramentas de uso múltiplo poderiam ser usadas em outros trabalhos, para melhor identificação, devem ter os cabos pintados de vermelho, indicando que são de uso exclusivo em combate a incêndios.

O tipo e a quantidade de equipamento para combate a incêndios florestais em uma instituição florestal dependem de vários fatores, tais como características locais, tipo de vegetação, topografia, tamanho da área e pessoal disponível. Em geral, os equipamentos devem ser os mais eficientes, dentro das possibilidades financeiras da instituição. Antigamente as ferramentas manuais eram o único equipamento disponível para combate aos incêndios. Atualmente, existe uma grande variedade de equipamentos motorizados, inclusive alguns bastante sofisticados. Entretanto, as ferramentas manuais não perderam seu lugar, sendo necessárias no combate a qualquer tipo de incêndio, continuando por isto a ser o equipamento mais usado no controle de incêndios em todo o mundo.

De uma forma abrangente, o combate aos incêndios florestais está baseado em um conceito primordial, para que ocorra a combustão há necessidade da combinação de três fatores: combustível, calor e ar (oxigênio), sendo esta combinação descrita no início do capítulo, como o “triângulo do fogo”. Se uma das partes do triângulo for quebrada a combustão não poderá ser realizada, por exemplo, separando o material combustível de um incêndio através da abertura de aceiros; reduzindo temporariamente o oxigênio através de abafamento ou aplicação de água; e ainda reduzindo o calor através do resfriamento com água ou terra (SOARES e BATISTA, 1999).

Para se atacar um incêndio florestal, com uma ou mais equipes de combate, existem três métodos, usados de acordo com a intensidade do fogo: direto, indireto e aéreo

#### 2.5.5.1 Método direto

Usado quando a intensidade do fogo permite uma aproximação suficiente da brigada à linha de fogo. Pode-se atacar diretamente a cabeça do incêndio, que é o local de propagação mais rápida, ou começar por trás e trabalhar pelos flancos até chegar à cabeça.

#### 2.5.5.2 Método indireto

Usado quando não é possível o método direto. Quando a intensidade do fogo não é muito grande, é recomendada a abertura, com ferramentas manuais, de uma estreita faixa, próxima ao fogo, para deter o seu avanço e possibilitar o ataque direto. Porém quando a intensidade for muito grande, faz-se necessário a abertura dos aceiros com equipamentos pesados, utilizando ainda um contra-fogo, para ampliar a faixa limpa e deter o fogo, antes que chegue ao aceiro.

#### 2.5.5.3 Método aéreo

A utilização de aeronaves deve ser considerada como uma ferramenta de apoio para o combate a incêndios florestais, não podendo ser considerado como um recurso de controle independente e auto-suficiente. O lançamento aéreo de água ou retardantes químicos sobre a frente de avanço do fogo, quando este apresenta uma grande magnitude e intensidade não se tem mostrado eficaz. A sua maior eficiência é obtida durante o ataque inicial, procurando conter o incêndio nas duas ou três primeiras horas após o seu início, considerando-se como um bom apoio também para o controle de focos secundários, em tarefas de apoio ao combate indireto, e ainda, apoio quando as equipes de terra se encontram esgotadas ou em áreas remotas. Para uma ação efetiva, deve existir uma permanente coordenação entre o pessoal de terra e o apoio aéreo. A utilização de aeronaves como observadoras aéreas, lançando pára-quedistas ou como aeronaves tanques auxiliam muito, mas quem definitivamente controla e extingue o incêndio florestal são as brigadas terrestres.

Atualmente o Corpo de Bombeiros do Distrito Federal possui três aeronaves, as quais estão em plena atividade. O Resgate 01, figura (8), é um helicóptero, modelo: AS 350BA, comumente chamado de Esquilo. Capacidade para 6 pessoas incluindo os pilotos, fazia parte da frota da Secretaria de Segurança. Em 1996 o Governador decidiu distribuir os helicópteros para os Órgãos de segurança ficando o prefixo PT-HLZ com o CBMDF. Possui instalado dispositivo que permite conectar uma bolsa de água, chamada "*bambi bucket*", com até 500 litros.



Figura 8: Resgate 01 – helicóptero, modelo: AS 350BA , propriedade do CBM-DF, utilizando a captação de água com o bolsa de água - bambi bucket de 500 litros.  
Fonte: arquivo do CBMDF

O Resgate 03, figura (9), é um helicóptero, modelo: EC 135T2. Capacidade para 8 pessoas incluindo os pilotos, foi adquirido pela Corporação por meio de processo licitatório ocorrido ao final de 2004. No final de dezembro de 2005 a aeronave foi entregue ao CBMDF. É a primeira aeronave desse porte a ser operada para missões de resgate no Brasil. Possui dois motores e pode transportar, desde que instalados os acessórios, que ainda falta adquirir, 900 litros de água para combate a incêndios.





Figura 9: Resgate 03 – helicóptero, modelo: EC 135T2, propriedade do CBM-DF  
Fonte: arquivo do CBMDF

O Resgate 05, figura (10) é um avião, modelo: Cessna 210L. Capacidade para seis pessoas incluindo os pilotos. Esse avião foi apreendido pela polícia federal sendo usado no narcotráfico. Inicialmente, em 2000 o CBMDF ficou como fiel depositário do avião. No ano de 2006 a justiça decretou a perda do bem em favor da União e o avião foi transferido para a carga do CBMDF. Usamos a aeronave para lançamento de pára-quedistas e monitoramento de área de incêndio. Ela tem custo de operação menor que os helicópteros.

No ano de 2003 foi realizado um curso de pára-quedistas para formação de 14 militares para atuação no serviço do primeiro combate, antes da chegada do comboio terrestre, porém ainda não foi implementado este serviço operacional.



Figura 10: Resgate 05 – Avião modelo: Cessna 210L propriedade do CBM-DF  
Fonte: arquivo do CBMDF

O combate propriamente dito é feito somente com o uso do “*bambi-bucket*”, usando apenas água, abastecendo o *bambi* em lagos, lagoas ou qualquer outro manancial disponível, não se usa retardante. Mas o reconhecimento aéreo permite uma visão privilegiada de toda a linha de fogo, visualizando aceiros naturais e pontos de maior risco para priorizar o combate. Feito o reconhecimento, a aeronave é usada para transportar o efetivo para os pontos mais importantes tornando o combate mais efetivo e eficiente.

Uma das ferramentas à disposição dos operacionais para combate do fogo, que ainda não é utilizada no combate no Distrito Federal é a utilização de retardantes químicos aplicados a partir de aviões ou helicópteros. Estes retardantes químicos são hidrogenofosfato de amônia (( $\text{NH}_4$ ) $2\text{HPO}_4$ ) ou sulfato de amônia (( $\text{NH}_4$ ) $2\text{SO}_4$ ) que alteram a pirólise dos materiais celulósicos, diminuindo a energia libertada na combustão. De fato, a combustão da celulose tem dois percursos possíveis, formando diferentes produtos e emitindo mais ou menos energia consoante a via seguida na pirólise, figura (11). Na ausência de retardantes químicos, as duas vias coexistem com predominância da via 2, originando grandes quantidades de energia e por conseqüência uma frente de fogo difícil de combater. Na

presença de qualquer um dos sais ativos, a via 1 passa a ser a mais intensa, com uma diminuição líquida da taxa de energia libertada, facilitando o controlo da frente de chamas por parte dos bombeiros.

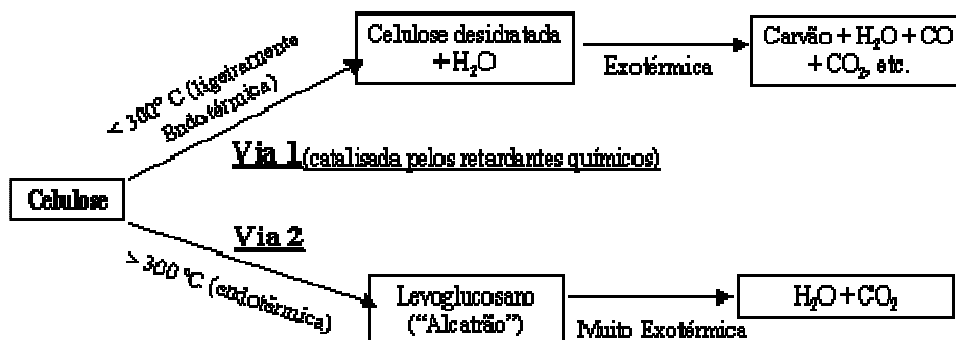


Figura 11 – Esquema geral da pirólise da celulose  
Fonte: Tomé e Borrego 2002.

Em termos operacionais, é importante ter em consideração que estes sais são misturados com água numa proporção próxima dos 20%. Além dos compostos ativos existem outros ingredientes nesta “calda” como bactericidas, inibidores de corrosão e corantes. Estes últimos, geralmente vermelhos, permitem aos pilotos uma melhor visualização da área coberta pelo produto.

Quanto aos sais ativos, o impacto ambiental não é relevante, até porque são meros fertilizantes químicos (adubos). Evidentemente que grandes concentrações no solo poderão perturbar a flora, bem como a sua deposição em meios hídricos, por exemplo, em pequenos lagos, pode originar eutrofização. É suficientemente pacífico que o impacto destes produtos é baixo, embora a designação de “retardante químico” possa criar alguns receios. Na verdade existe algum impacto, mas este se deve aos componentes minoritários, uma vez que alguns destes ingredientes possuem toxicidade mensurável. Atualmente, têm surgido novas discussões sobre este assunto, sobretudo nos E.U.A. que é o país que mais retardante utiliza. No Brasil, estes produtos são pouco usados devido ao seu custo económico e a algumas condicionantes logísticas. As substâncias de emprego mais generalizado no nosso país são os espumíferos ou simplesmente água. A utilização dos retardantes químicos é limitada a incêndios de grandes proporções, necessitando de utilização de aviões específicos (FIORAVANTE e BONATTO, 2004).

## 2.6 AÇÕES INSTITUCIONAIS

O Brasil ainda possui uma área de aproximadamente 65% de seu território com alguma cobertura florestal. Quanto à floresta tropical, o Brasil é o país que possui a maior extensão desse tipo de floresta do mundo. Porém, alerta para o fato de que:

Tal cobertura florestal não significa preservação, muito pelo contrário: 15% da Floresta Amazônica já se encontram derrubadas; a Mata Atlântica possui menos de 7% de sua cobertura original, o Cerrado é outro ecossistema que se encontra altamente degradado e os demais ecossistemas brasileiros também se encontram em situação similar (SCARDUA, 2003. p 60).

Se tal cobertura de floresta no Brasil não significa preservação e se a cobertura original foi amplamente devastada, pode-se inferir que a ação do homem, ao longo do tempo, tem contribuído para destruí-la. Dessas ações, a mais devastadora é a ação do fogo, seja por queimada acidental ou criminal. Por isso, foi necessária a criação de leis para preservar o que ainda resta de cobertura vegetal no país.

Já no ano de 1921, quando os problemas ainda não eram tão graves quanto hoje, foi criado o Serviço Florestal do Brasil, órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, com o objetivo de fomentar o setor florestal brasileiro, por meio do Decreto nº 4.421, de 18 de dezembro de 1921, que foi regulamentado pelo Decreto 17.042, de 1925. Com este novo decreto, o Serviço Florestal do Brasil foi substituído pelo Departamento de Recursos Naturais Renováveis. Apesar de ter sido criado o Serviço Florestal com regularização em 1925, ele não tinha respaldo na Constituição de 1891, pois nela nada constava sobre a preservação florestal. Foi durante a década de 1930, no governo de Getúlio Vargas, que houve uma mudança de foco na legislação florestal que, antes era voltada apenas para o fator econômico, passou a voltar-se para a questão da proteção, então em 1934 o Código Florestal foi criado (MAGALHÃES, 2002).

No ano de 1944, aponta Wainer (1991), foi reorganizada a política florestal brasileira, criado o Serviço Florestal Federal (SFF) com o intuito de proteger, guardar e conservar os recursos naturais, em conformidade com o Código Florestal, e ainda os parques nacionais, as reservas florestais e as florestas típicas. Porém, as questões florestais passaram por uma reestruturação que teve início com a extinção, em 1962, do Serviço Florestal Federal (SFF) e a criação, no Ministério da Agricultura, do Departamento de Recursos Naturais Renováveis que absorveu as atribuições do SFF.

Em 28 de fevereiro de 1967, foi criado o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF, por meio do Decreto Lei nº 289, vinculado ao Ministério da Agricultura,

que se constituiu no principal Órgão Federal para a conservação dos recursos naturais renováveis. Seu objetivo era formular a política florestal, bem como orientar, coordenar e executar ou fazer executar as medidas necessárias à utilização racional, à proteção e à conservação dos recursos naturais renováveis e ao desenvolvimento florestal do País.

A principal função do IBDF era de conservação, que se cumpria através da instituição e manutenção de Parques Nacionais e Reservas Equivalentes que nesta década eram formados por: 18 Parques Nacionais com área total de 1.238.832 há, e de Reservas Equivalentes no total da área global de 16.785.368 ha., estando nestas incluídas as Florestas Nacionais ou de Rendimento e as Reservas da Fauna. Porém, somente no ano de 1973 criou-se a primeira agência ambiental federal, a SEMA (Secretaria Especial de Meio Ambiente).

As atribuições do IBDF foram ratificadas em 1974, de acordo com Berutti (1975), por meio do Decreto 73.601, que teve como objetivo reorganizar o IBDF, com a finalidade de formular a política florestal e orientar, coordenar e executar a implantação das medidas de utilização racional de proteção e conservação dos recursos renováveis. O IBDF continua o autor, tinha ainda a função de administrar a Lei 4.771/65 – Código Florestal. Esse órgão e outros organismos criados em função das florestas e do meio ambiente, estavam ligados a ministérios diferentes e em alguns casos possuía superposição de poderes, o que causava dificuldades administrativas. O IBDF foi extinto em 22 de fevereiro de 1989, quando foi criado o Ibama, pela Lei nº 7.735, que absorveu o IBDF e outros três órgãos: a SEMA (Secretaria Especial de Meio Ambiente), o SUDHEVEA (Superintendência da Borracha) e o SUDEPE (Superintendência do Desenvolvimento da Pesca).

Brito e Câmara (1998) coloca que este órgão foi criado como executor das políticas e diretrizes governamentais de meio ambiente; assim, coube ao Ibama formular, coordenar, executar e fazer executar a política nacional do meio ambiente e da preservação, conservação e uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos naturais renováveis em todo o território nacional, proteção dos bancos genéticos da flora e da fauna brasileira e estímulo à educação ambiental em suas diferentes formas. Este órgão sofreu e vem sofrendo transformações para cumprir melhor o seu papel. Após a criação do Ibama, no início da década de 1990, como esclarece Viana (2004), a temática ambiental e florestal atingiu o ápice de divulgação, gerando extraordinária conscientização pela população brasileira.

Mesmo com a atuação dos órgãos voltados para o meio ambiente, uma das maiores dificuldades que esses órgãos encontram é a vigilância sobre todas as terras do Brasil, devido seu grande território; por isso, muitos aproveitam essa situação para desmatar áreas próximas

ou dentro de suas propriedades que são consideradas áreas de preservação permanente. Com essa atitude, a natureza vai sendo, pouco a pouco, sendo destruída.

O Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – PREVFOGO foi criado em 10 de abril de 1989, pelo Decreto 97.635, para desenvolver, sob a coordenação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, atividades de prevenção, monitoramento, controle de queimadas e combate aos incêndios florestais no Brasil, avaliando seus efeitos sobre os ecossistemas, a saúde pública e a atmosfera. O Decreto 2.661, de 08 de julho de 1998 ratificou as atribuições do PREVFOGO.

Em 2001 o PREVFOGO tornou-se um Centro Especializado dentro da estrutura do Ibama, com autonomia técnica, administrativa e financeira, responsável pela política de prevenção e combate aos incêndios florestais em todo o território nacional, incluindo atividades relacionadas com campanhas educativas, treinamento e capacitação de produtores rurais e brigadistas, monitoramento, e pesquisa e manejo de fogo nas unidades de conservação administradas pelo Ibama.

Com experiência do grande incêndio de Roraima, a crescente exposição da floresta à ação do fogo e a expectativa do agravamento do quadro de sinistros exigiu resposta imediata dos governos federal e estaduais e da sociedade na procura soluções, de modo a minimizar os problemas provocados pelas queimadas e incêndios florestais.

Assim nasceu, em maio de 1998, o Programa de Prevenção e Controle às Queimadas e aos Incêndios Florestais no Arco do Desflorestamento - PROARCO, que emerge das funções institucionais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, Ministério do Meio Ambiente – MMA, definido no Decreto 2.959/99.

O objetivo geral do PROARCO é prevenir e combater a ocorrência de incêndios florestais em larga escala, na Amazônia Legal, especialmente no Arco do Desflorestamento. Os objetivos específicos são identificar as áreas de maior risco de ocorrência, por meio do desenvolvimento de um sistema permanente de ações de monitoramento, previsão, prevenção, combate a incêndios e ao controle e fiscalização de queimadas ao longo do Arco de Desflorestamento; informar os produtores e comunidades rurais quanto aos riscos dos incêndios florestais, por meio de campanhas educativas e mobilização social, conscientizando e treinando; estruturar e implementar unidades de combate próximas às áreas de risco; e implantar um núcleo estratégico com capacidade institucional de mobilizar uma força tarefa.

O projeto prevê uma ação coordenada ao longo do Arco, capaz de disponibilizar pessoal qualificado, equipamentos, treinamentos essenciais, especialmente para prevenir e combater queimadas e incêndios em caráter imediato. Para tanto, deverá ser feita uma

distribuição espacial desses insumos, ao longo do Arco, permitindo atender a mais de uma área de risco, simultaneamente.

Nesse sentido, a meta é dotar a região de uma infra-estrutura e de serviços dimensionados e adaptados para lidar com a problemática, de modo a se reverter a circunstância atual, para uma situação de controle das queimadas e diminuição de ocorrência de incêndios florestais.

Em relação ao Corpo de Bombeiros, a instituição foi criada em 1856, por um Decreto assinado por sua Majestade o Imperador Dom Pedro II e promulgada a 02 de julho de 1856. Este Decreto reuniu numa só Administração as diversas Seções que até então existiam para o Serviço de Extinção de Incêndios, nos Arsenais de Marinha e Guerra, Re-partição de Obras Públicas e Casa de Correção, sendo, assim, criado e organizado o Corpo Provisório de Bombeiros da Corte sob a jurisdição do Ministério da Justiça.

Em 1960 com o advento da mudança da Capital Federal para Brasília, e com o que ficou estabelecido a partir da Lei 3.752, de 14 de abril de 1960, que assegurava o direito de continuarem os militares bombeiros a permanecerem a Serviço da União, e posteriormente a regulamentação criada através do Decreto-Lei nº 9, de 25 de junho de 1966, foi igualmente disposta a organização do Corpo de Bombeiros do Distrito Federal.

Atualmente o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal executa atividades de prevenção aos incêndios florestais, com vistas à proteção ambiental, estabelecido no item VII, do Artigo 2º, da Lei nº 8.255, de 20 de novembro de 1991, a Lei de Organização Básica (LOB). O CBMDF atua também em incêndios de forma geral, conforme prevê o item I, do Artigo 2º, da LOB, que inclui incêndios nos mais variados tipos de vegetação, seja em área urbana ou rural, bem como na realização de perícias de incêndios.

Art. 2º Compete ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal:

I - realizar serviços de prevenção e extinção de incêndios;

(...)

III - realizar perícias de incêndio relacionadas com sua competência;

(...)

VII - executar atividades de prevenção aos incêndios florestais, com vistas à proteção ambiental;

No apoio à prevenção e monitoramento de incêndios florestais está o Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, criado em 1971, após ser extinta a Comissão Nacional de Atividades Espaciais - CNAE, e em 1986 teve início do programa de monitoramento de queimadas.

Assim, após a apresentação da prevenção e combate a incêndios florestais, onde foi colocado as principais técnicas e ainda as ações institucionais com seus papéis definidos, a nível nacional e em nível do Distrito Federal, no capítulo seguinte será apresentado o Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do Distrito Federal.



### 3 PLANO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS NO DF

Após descrever a prevenção e combate a incêndios florestais, com suas causas e conseqüências, bem como a caracterização do cerrado, e terminando com uma análise das ações institucionais, neste capítulo abordaremos o Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do Distrito Federal, com as funções dos atores, e as etapas descritas no plano, para iniciar devemos caracterizar nossa área de estudo.

O Distrito Federal localiza-se na Região Centro-Oeste, no Planalto Central do Brasil, ocupando a área nuclear da região do Cerrado, o segundo maior bioma do país. Apresenta uma extensão de 5.801,937 km<sup>2</sup> (IBGE, 2004), entre os paralelos 15°30' S e 16°03' S e entre os meridianos 47°18' W e 48°17' W, tendo como limites naturais a leste e a oeste os rios Preto e Descoberto, respectivamente.

O relevo caracteriza-se pela predominância de grandes superfícies planas e levemente onduladas, conhecidas como chapadas, cuja altitude média está em torno de 1.100 m. Ao lado das chapadas encontram-se áreas serranas, depressões periféricas e interplanálticas e vales fluviais (PINTO, 1993). Predominam os solos do tipo Latossolo Vermelho-Escuro e Latossolo Vermelho-Amarelo, que são profundos e bem drenados, e do tipo Cambissolo, solos pouco desenvolvidos. Ao Latossolo Vermelho-Escuro tem-se como vegetação associada, geralmente, cerrado e cerradão; ao Latossolo Vermelho-Amarelo a vegetação associada é geralmente de cerrado *sensu stricto*, campo limpo e campo sujo; ao Cambissolo a vegetação associada é geralmente campo limpo (EMBRAPA, 1978).

O clima predominante da região, segundo a classificação de Köppen, é tropical de savana, com duas estações bem definidas: verão chuvoso e inverno seco.

As características de relevo, solo e clima contribuem para caracterizar o bioma Cerrado como grande mosaico de paisagens naturais com diferentes fitofisionomias (cerradão, cerrado, campo sujo, campo limpo, veredas e outros), que apresentam uma grande diversidade biológica. A fauna também é rica e diversificada (SEMARH, 2004).

O Distrito Federal, do ponto de vista hídrico de superfície, não é dos mais favoráveis. Nele situam-se os divisores das bacias do Paraná, São Francisco e Araguaia-Tocantins. Nessa posição, as drenagens são de pequeno porte (BARROS e PINTO, 1993). Trata-se, portanto, de uma região de nascentes, que são de fundamental importância para a manutenção da qualidade e da quantidade de água superficial. “A preservação dos ecossistemas nas nascentes dos rios reflete-se diretamente na vazão de suas águas” (FERNANDES, 1993).

Originalmente, Brasília foi planejada para abrigar uma população de 500 mil habitantes no ano 2000. O Distrito Federal, em 1970, já apresentava 500 mil habitantes. O acentuado fluxo migratório acelerou o crescimento urbano (1.750.000 hab. em 1983; 2.053.897 hab. em 2000, IBGE), um dos principais causadores das transformações no território.

Diante de pressões migratórias originadas de uma dinâmica exógena, definida em escala nacional, diferentes ações políticas pouco puderam fazer para diminuir as pressões sobre a terra e os equipamentos urbanos no Distrito Federal. Os efeitos negativos sobre a qualidade de vida e a qualidade ambiental tornaram-se inevitáveis (CIDADE *et al.*, 2003).

### 3.1 DESCRIÇÃO DO PLANO

As notícias sobre as ocorrências de incêndios florestais no Brasil e em outras partes do mundo, causando alterações drásticas no ambiente e danos econômicos importantes, ressaltam a necessidade de se adotar mecanismos para reduzir o número de incêndios e a extensão dos danos.

A alternativa utilizada pela maioria dos órgãos responsáveis pela proteção dos recursos naturais é a adoção de técnicas e medidas de prevenção dentro de uma política adequada de planejamento de distribuição dos recursos destinados à proteção contra incêndios florestais.

O Governo do Distrito Federal, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal – SEMARH, instituiu o Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Distrito Federal, pelo Decreto n.º 17.431, de 11 de junho de 1996 (segue como anexo 2) . O referido Plano define uma estratégia de ação, que aperfeiçoa recursos existentes, identificando quando, como e por quem deverão ser prevenidos e controlados os incêndios florestais, em articulação com as diversas instituições do Governo Federal e Distrital, integrado á comunidade.

O Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do DF (Decreto Nº. 17.431, de 11 de Junho de 1996), tem como objetivos, em seu artigo 2º:

- I. proteger contra incêndios florestais, prioritariamente, as Unidades de Conservação que integram as Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I, consideradas como Áreas Críticas para efeito deste Plano, e de forma extensiva às demais Unidades de Conservação no Distrito Federal;
- II. proteger os recursos naturais nelas existentes;
- III. integrar, coordenar e articular as ações preventivas e de combate aos incêndios florestais desenvolvidas por órgãos da administração pública afetos à questão;
- IV. promover a participação e integração da comunidade nas ações do Plano.

Parágrafo Único - As Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I, definidas na Lei no 742 de 28 de julho de 1994, são as áreas compreendidas pelo Parque Nacional de Brasília, pela Estação Ecológica de Águas Emendadas, pelo Jardim Botânico de Brasília e respectiva Estação Ecológica, pela Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística– IBGE e pela Fazenda Água Limpa da Fundação Universidade de Brasília – FUB.

O que o plano propõe, portanto, é estabelecer tanto ações preventivas como o combate aos incêndios florestais no Distrito Federal, articulando diversas instituições governamentais, conscientizando e integrando a comunidade nessas ações. Com isso, o plano tem a intenção de diminuir a ocorrência de incêndio no Cerrado próximo ao Distrito Federal, diminuindo os estragos e conservando a biosfera local.

Para a estruturação do Plano foram estabelecidas três esferas de atuação institucional, executores, apoio direto e apoio eventual. Os órgãos executores são: a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal – SEMARH; o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBMDF/SSP; a Coordenação Executiva do Sistema de Defesa Civil/CESIDEC; a Polícia Militar Ambiental – SSP; o Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – PREVFOGO/Ibama; os órgãos de administrações das seguintes Unidades de Conservação: Parque Nacional de Brasília – PARNA/Ibama, Estação Ecológica de Águas Emendadas – ESECAE, Jardim Botânico de Brasília – JBB, Reserva Ecológica do IBGE e Fazenda Água Limpa – FAL/UnB, no quadro (2) são apresentadas as instituições e suas funções.

ÓRGÃOS ENVOLVIDOS NAS AÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO DISTRITO FEDERAL		
Órgãos	Funções	
ÓRGÃOS EXECUTORES	SEMARH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizar a coordenação geral do Plano;</li> <li>• promover a articulação dos órgãos executores com os órgãos de apoio;</li> <li>• acionar mecanismos para a divulgação das ações relacionadas ao Plano;</li> <li>• realizar as articulações necessárias ao treinamento de pessoal;</li> <li>• elaborar e implementar, junto aos órgãos vinculados, um programa de educação ambiental específico voltado para um processo de conscientização da população com planejamento anual de atividades;</li> <li>• manter e acionar os mecanismos de acompanhamento e avaliação do Plano.</li> </ul>
	DEFESA CIVIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planejar, em conjunto com os demais órgãos integrantes do Sistema de Defesa Civil, a prevenção de situações de risco para populações ou propriedades;</li> <li>• promover e coordenar os recursos locais disponíveis, públicos ou privados, para apoio nas operações de combate aos incêndios florestais;</li> <li>• nos casos de riscos iminentes, propor a declaração de Situação de Emergência ou de Estado de Calamidade Pública;</li> <li>• obter, no Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, os dados meteorológicos de relevância para o Plano e repassá-los para os demais órgãos executores.</li> </ul>

	CBMDF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apoiar os demais órgãos executores nas ações de prevenção aos incêndios florestais;</li> <li>• coordenar e executar as operações de combate aos incêndios florestais;</li> <li>• estabelecer posto de comando na Administração da Unidade de Conservação onde estiver ocorrendo a operação de combate;</li> <li>• investigar as causas dos incêndios florestais, quando solicitado pela Administração da Unidade de Conservação.</li> </ul>
	Polícia Militar Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizar a vigilância da Unidade de Conservação;</li> <li>• apoiar as medidas preventivas implementadas nas Unidades da Conservação, especialmente aquelas voltadas à intensificação da vigilância das áreas prioritárias, bem como as medidas de combate inicial.</li> </ul>
	Administrações das Unidades de Conservação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementar as medidas relativas às situações de alerta definidas no presente Plano;</li> <li>• elaborar e implementar o Plano Operacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais específico para a Unidade de Conservação;</li> <li>• combater inicialmente os incêndios florestais na Unidade de Conservação;</li> <li>• apoiar o CBMDF nas operações de combate;</li> <li>• fornecer apoio às operações de combate em outras Unidades de Conservação, quando solicitado.</li> </ul>
	PREVFOGO - Ibama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• promover a realização de treinamento e capacitação de pessoal na área de prevenção e combate aos incêndios florestais;</li> <li>• promover intercâmbio nacional e internacional visando à capacitação de pessoal e captação de recursos;</li> <li>• apoiar as campanhas educativas promovidas no Distrito Federal;</li> <li>• realizar o monitoramento das queimadas e dos incêndios florestais no Distrito Federal;</li> <li>• apoiar na elaboração do Plano de Manejo de Fogo para as Unidades de Conservação no DF.</li> </ul>

Quadro 2 – relação dos órgãos executores do PPCIF-DF e descrição de suas funções.

Fonte: SEMARH (2004).

De acordo com a SEMARH (2004) os órgãos de apoio direto são os órgãos que dispõem de recursos necessários para execução de determinadas ações previstas no Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais e que serão acionados pelos órgãos executores. Como exemplo, esses órgãos poderão dar apoio à manutenção dos aceiros e vias internas das Unidades de Conservação, bem como disponibilizar carros-pipa para combate aos incêndios florestais, dentro de suas disponibilidades, por meio de acordo de cooperação técnica. Esses órgãos poderão contribuir ainda na vigilância por meio das suas viaturas em circulação no território do Distrito Federal, comunicando ao Corpo de Bombeiros, imediatamente, qualquer princípio de incêndio que venham a detectar. Fazem parte desses órgãos: a Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP; o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET; o Departamento de Estradas de Rodagem – DER/DF; a Companhia de Saneamento do Distrito Federal – CAESB; o Serviço de Ajardinamento e Limpeza Urbana do Distrito Federal – BELACAP, todas as Administrações Regionais – ARs e a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Distrito Federal, no quadro (3) são apresentadas as instituições e suas funções.

ÓRGÃOS ENVOLVIDOS NAS AÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO DISTRITO FEDERAL		
Órgãos	Funções	
ÓRGÃOS DE APOIO DIRETO	NOVACAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• disponibilizar carro-pipa para o combate aos incêndios;</li> <li>• executar outras atividades relativas à sua área de atuação.</li> </ul>
	INMIET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizar os estudos e os levantamentos meteorológicos necessários à execução do Plano.</li> </ul>
	DER/DF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manter limpas as faixas de domínio das rodovias, especialmente aquelas limítrofes às Unidades de Conservação;</li> <li>• apoiar na manutenção dos aceiros e das vias internas das áreas prioritárias.</li> </ul>
	CAESB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intensificar a vigilância das áreas de proteção de mananciais, especialmente as inseridas nas Unidades de Conservação consideradas prioritárias;</li> <li>• executar outras atividades relativas à sua área de atuação nas Unidades de Conservação.</li> </ul>
	BELACAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intensificar a fiscalização no sentido de evitar a deposição de lixo em local impróprio e a sua queima, principalmente nos limites das Unidades de Conservação.</li> </ul>
	Administrações Regionais (ARs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intensificar a fiscalização no sentido de evitar a deposição de lixo em local impróprio e a sua queima, nas suas respectivas regiões;</li> <li>• realizar trabalho de conscientização com a comunidade local no sentido de minimizar os problemas relativos ao fogo, sob orientação dos órgãos executores.</li> </ul>
Secretaria de Agricultura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apoiar na manutenção dos aceiros nas áreas prioritárias.</li> </ul>	

Quadro 3 – relação dos órgãos de apoio direto do PPCIF-DF e descrição de suas funções.  
Fonte: SEMARH (2004).

De acordo com a SEMARH (2004) os órgãos de apoio eventual são os demais órgãos públicos, federais ou locais, as empresas de iniciativa privada e a sociedade civil organizada que poderão participar do Plano, dentro de suas próprias atribuições, como órgãos de apoio eventual, no quadro (4) são apresentados as instituições e suas funções.

ÓRGÃOS ENVOLVIDOS NAS AÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO DISTRITO FEDERAL		
Órgãos	Funções	
ÓRGÃOS DE APOIO EVENTUAL	Demais órgãos públicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• campanhas educativas e de divulgação das ações relacionadas ao Plano;</li> <li>• apoio à vigilância, comunicando ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal sempre que for observado princípio de incêndio.</li> </ul>
	Empresas de iniciativa privada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• campanhas educativas e de divulgação das ações relacionadas ao Plano;</li> <li>• apoio à vigilância, comunicando ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal sempre que for observado princípio de incêndio.</li> </ul>
	Sociedade civil organizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• campanhas educativas e de divulgação das ações relacionadas ao Plano;</li> <li>• apoio à vigilância, comunicando ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal sempre que for observado princípio de incêndio.</li> </ul>

Quadro 4 – relação dos órgãos de apoio eventual do PPCIF-DF e descrição de suas funções.

Fonte: SEMARH (2004).

Como estratégia de ação do Plano, as atividades de prevenção e de combate aos incêndios relativos à estação de seca são desenvolvidas em função das situações de Alerta Verde, de Alerta Seco e de Fogo, essas situações de alerta são definidas tendo por base o risco de incêndio, indicado pelo índice de inflamabilidade de NESTEROV (SEMARH, 2004).

De acordo com o Plano, os procedimentos referentes ao combate de incêndio florestal seguem a ordem estabelecida no fluxograma:

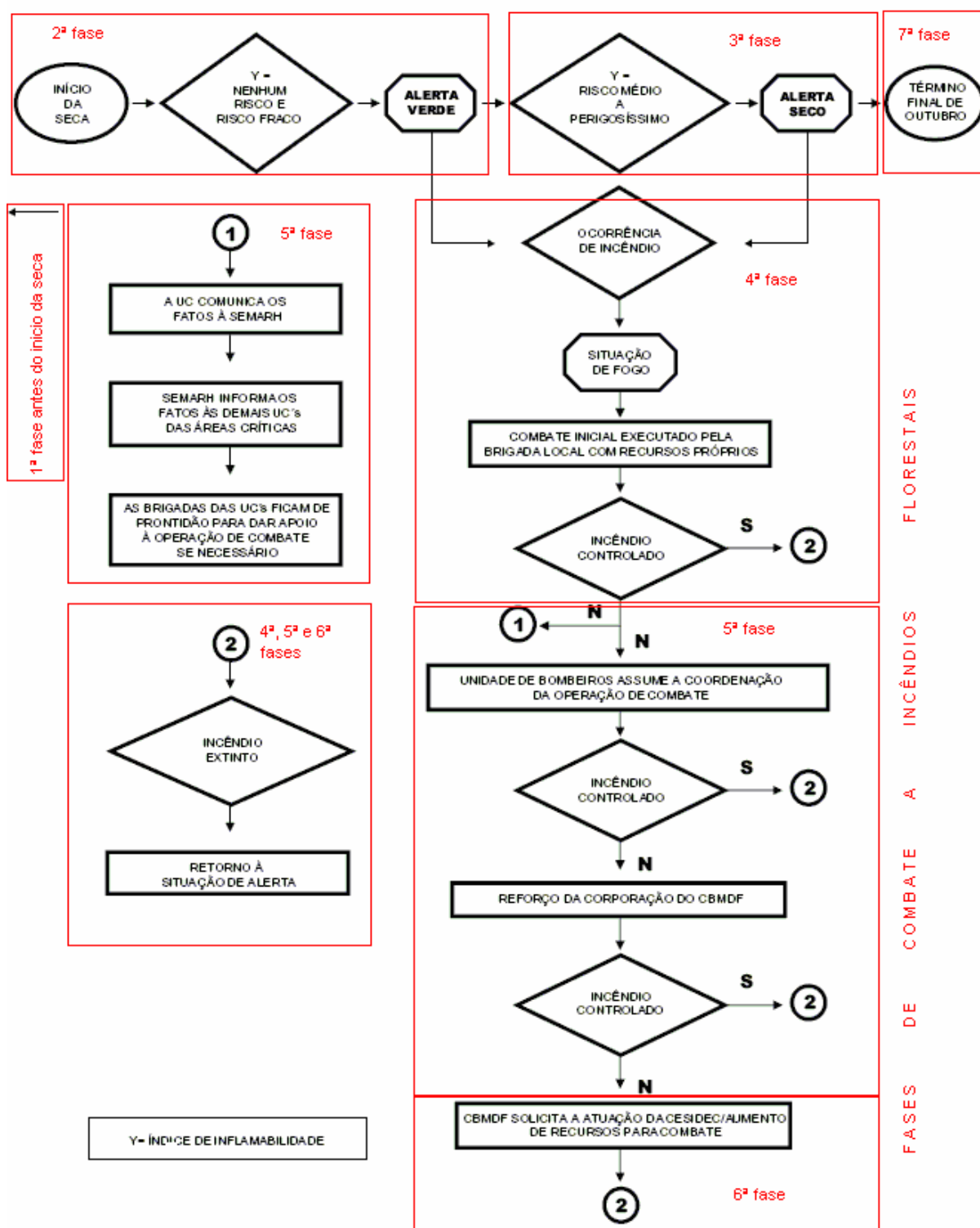


Figura 12 – Fluxograma dos procedimentos referente ao combate a incêndio do PPCIR-DF<sup>9</sup>  
 Fonte: SEMARH (2004): p 61.

Para melhor entendimento da estratégia de ação, o Plano foi dividido em sete fases:

<sup>9</sup> A divisão do fluxograma em fases foi realizada por este autor para melhor análise da efetividade e eficácia do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do Distrito Federal – PPCIF-DF

A primeira fase do Plano<sup>10</sup> é o período que precede o período da seca, período que deve ser dado um enfoque maior nas ações de prevenções dos incêndios florestais, bem como em reuniões com os órgãos executores, para definições de estratégias e necessidades,

A segunda fase do Plano começa no início da seca, enquanto o índice de inflamabilidade de Nesterov estiver como ‘nenhum risco’ até ‘risco fraco’ é a situação de alerta verde. Esta fase representa basicamente uma situação preventiva, quando as medidas a serem adotadas visam reforçar o sistema de prevenção e vigilância existente, com a finalidade de evitar incêndios florestais.

As medidas preventivas relacionadas à Situação de Alerta Verde devem incluir entre outras:

- checagem geral dos equipamentos destinados às atividades de prevenção e ao combate disponíveis em cada Unidade de Conservação;
- verificação das condições de acesso às áreas e às vias de circulação;
- ativação da Brigada Voluntária de Incêndio Florestal da Unidade de Conservação;
- definição dos pontos prioritários para proteção da Unidade de Conservação estabelecidos em função da vulnerabilidade da vegetação e do desenvolvimento de pesquisas;
- atualização de mapas da Unidade de Conservação;
- realização de visita de reconhecimento da Unidade de Conservação pelo Corpo de Bombeiros;
- reforço do sistema de patrulhamento e vigilância da Unidade de Conservação.

A terceira fase do Plano é o alerta seco, enquanto o índice de inflamabilidade de Nesterov estiver como ‘risco médio’ até ‘risco perigosíssimo’ porém, sem a ocorrência de incêndios.

Durante a Situação de Alerta Seco, os órgãos executores devem se manter em estado de prontidão.

As medidas a serem adotadas no sistema de vigilância durante a esta fase são:

- inspeção rigorosa dos aceiros da Unidade de Conservação, especialmente nos pontos vulneráveis à ocorrência de incêndio florestal;
- intensificação da vigilância móvel e fixa, ativando ou implantando pontos fixos de observação (torres, guaritas, etc.);
- remanejamento dos recursos humanos disponíveis, objetivando o reforço do sistema de vigilância;

---

<sup>10</sup> Esta fase não está prevista no plano, foi inserida por este autor por ser de grande interesse na prevenção.



- ativação do esquema de Plantão da Brigada Voluntária da Unidade de Conservação, quando os componentes realizam vigilância nos finais de semana e feriados, além de ficarem à disposição para atender qualquer convocação de emergência.

A quarta fase do Plano é a situação de fogo, porém com os incêndios das Unidades de Conservação sendo extinto pelas brigadas locais.

A quinta fase do Plano é a situação de fogo, quando as brigadas locais não conseguem combater os incêndios, por suas dissensões, então solicita reforço de uma Unidade do Corpo de Bombeiros, o qual assumirá a coordenação da operação do combate.

A sexta fase do Plano é a situação de fogo, quando o Corpo de Bombeiros juntamente com as brigadas locais não conseguem combater os incêndios, por suas dissensões, então solicitam reforço da Defesa Civil, esse aumento dos reforços, que pode vir em forma de máquinas e equipamentos e/ou mão de obra especializada.

A sétima fase do Plano é o final da estação da seca, quando as situações de alertas são extintas, pela ocorrência de chuvas, o que normalmente ocorre no final de outubro, nesta fase realiza-se o fórum anual, que analisa a efetividade e eficiência do Plano durante o ano.

Esta divisão do fluxograma das estratégias de ação do Plano em fases servirá como base na avaliação do plano no próximo capítulo.

Após dez anos de implantação há a necessidade de se proceder a uma avaliação, como forma de se buscar uma melhoria e ajustes na sua estrutura e funcionamento; para isso, uma avaliação de seus resultados faz-se necessária para levantar os pontos positivos e negativos, as falhas existentes e outros fatores que estejam contribuindo para seu êxito ou fracasso.

### 3.2 ATUAÇÃO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR NO PPCIF-DF

A evolução do modelo de recursos humanos para o combate a incêndios em vegetação no CBMDF acompanhou, ao longo dos anos, o pensamento da comunidade do Distrito Federal em relação à proteção do meio ambiente (COSTA, 2005).

Nas décadas de 1960 e 1970, não havia curso de especialização na área e os militares eram desviados de outras funções operacionais e administrativas no momento da ocorrência de incêndios e eram transportados em caminhões abertos para o local dos mesmos, munidos de facões para a confecção de abafadores rudimentares, manufaturados com galhos de árvores e utilizados para a realização do combate (COSTA, 2005).

Na década de 1980, foi realizado um curso de especialização dos primeiros bombeiros do Distrito Federal no Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná e em 27 de abril de 1988, foi inaugurada a 1ª Companhia de Combate a Incêndios Florestais, na Cidade

de Planaltina-DF. Foram adquiridos equipamentos especializados para o transporte e o combate, sendo introduzida a maior parte das técnicas e táticas de combate que são utilizadas nos dias atuais, em 1989 o CBMDF realizou em Brasília o primeiro curso de especialização em prevenção e combate a incêndios florestais para militares, ministrado em parceria com o corpo de bombeiros do estado do Paraná, o curso continuou sendo ministrado anualmente, e até 2006 já possui mais de 400 militares especialistas nesta área.

Na década seguinte, foi inaugurada a 2ª Companhia de Combate a Incêndios Florestais, no 2º Batalhão de Incêndio, na Cidade de Taguatinga-DF. Ainda nesta década, foi confeccionado o documento de planejamento para o combate a incêndios florestais no CBMDF, denominado Plano de Operações Verde Vivo (POVV)<sup>11</sup>, que desde então é renovado a cada ano, para cumprir as ações de prevenção, coordenação e execução de combate aos incêndios florestais, estipulados no PPCIF.

No primeiro semestre do ano de 2004, foram desativadas as companhias especializadas em combate a incêndios florestais, que juntas tinham o efetivo previsto de 397 militares, pelo Decreto nº. 22.831, de 1º de abril de 2002, sendo seus efetivos transferidos para a formação do 4º Batalhão de Incêndio/Florestal (4º BI/F), e tem como atribuição a prestação do serviço de prevenção e combate a incêndio florestal em todo o território do Distrito Federal.

Com a criação desta nova unidade, o CBMDF, além de disponibilizar bombeiros de outras áreas operacionais e administrativas para trabalharem no combate aos incêndios em vegetação no período de seca, como já era realizado, inovou, atraindo bombeiros para o combate no período crítico de incêndios com o pagamento de hora extra em 2004, utilizando o artifício da Gratificação de Serviço Voluntário. Também teve a aquisição de novas viaturas e equipamentos oriundas de diversos convênios, foi adquirido vários aparelhos GPS's e ministrado estágio de orientação e operação com GPS para mais de 200 militares, essa ação visa a melhoria nos dados das ocorrências do CBMDF para fazer o geo-referenciamento e cálculo de área queimada (COSTA, 2005).

Para um melhor tempo de resposta no combate a incêndios florestais nas áreas prioritárias, o CBMDF realiza anualmente uma portaria conjunta<sup>12</sup> com a SEMARH para deixar à disposição das Unidades de Conservação, um posto avançado de bombeiros militares. No ano de 2006, por exemplo, apenas nas Unidades do Jardim Botânico e ESECAE foram

---

<sup>11</sup> Plano de Operações Verde Vivo é um plano interno do Corpo de bombeiros, no qual define os recursos materiais e humanos para atender a prevenção e combate a incêndio, segue em anexo a operação verde vivo do ano de 2006

<sup>12</sup> Portaria conjunta publicada em Diário Oficial do Distrito Federal, no qual o Corpo de Bombeiros fornece militares para ficarem em prontidão dentro das Unidades durante o período da seca.

efetivados esses postos avançados, haja vista que a RECOR e a FAL/UnB não são geridas pela SEMARH, porém, como fazem parte de um mesmo mosaico, o posto do JBB atende toda a região da RECOR e FAL/UnB.

De acordo com o Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do DF – Decreto Nº. 17.431, de 11 de junho de 1996, são atribuições do CBMDF:

Artigo 6º - Cabe ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, na forma do artigo 2º do Estatuto aprovado pela Lei no 7.479 de 02 de junho de 1986:

I. apoiar os demais órgãos executores nas ações de prevenção;

II. a coordenação e a execução das operações de combate aos incêndios florestais;

III. a investigação das causas dos incêndios florestais, quando solicitado pela Administração da Unidade de Conservação.

Para os incisos I e II é posto em prática anualmente a Operação verde-vivo e a renovação da portaria conjunta, e para o cumprimento do inciso III é realizada a perícia pelo Centro de Investigação e Prevenção de Incêndio – CIPI.

O Código Penal caracteriza incêndio como crime contra incolumidade pública - crime perigo comum, desta forma, se faz necessário a perícia em todos os incêndios, e não só conforme descrito no PPCIF-DF.

De acordo com o Decreto-lei Nº 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal (CPP):

Art. 173. No caso de incêndio, os peritos verificarão a causa e o lugar em que houver começado, o perigo que dele tiver resultado para a vida ou para o patrimônio alheio, a extensão do dano e o seu valor e as demais circunstâncias que interessarem à elucidação do fato.

Nos laudos de perícias de incêndios florestais devem constar, então, além da causa e da extensão do dano, o seu valor, sendo este último um dos grandes problemas, pois o cálculo da perda da natureza é de difícil mensuração, assim, atualmente nos laudos de perícia do Corpo de Bombeiros é inserido um valor apenas para fins estatísticos, sem levar em consideração nenhuma metodologia de valoração da natureza.

Porém, quanto vale um parque que contém um exuberante patrimônio do Cerrado brasileiro, no qual a maioria de seus recursos não é comercializada nos mercados convencionais? Ele possui valor econômico, moral, estético, cultural e intrínseco, mas é possível atribuir-lhe um valor monetário, em decorrência de um conjunto de fatores.

Existem várias técnicas de valoração da natureza, sugeridas por pesquisadores ambientais baseados nos princípios da economia neoclássica, que são aplicadas com o objetivo de se mensurar os benefícios auferidos pelos usuários dos recursos naturais, por meio da

estimação de suas disposições a pagar, nesses modelos são utilizados apenas variáveis sócio-econômicas.

Segundo Mota (2001), a valoração de recursos naturais resume-se em um conjunto de métodos úteis para mensurar os benefícios proporcionados pelos ativos naturais e ambientais, os quais se referem aos fluxos de bens e serviços oferecidos pela natureza às atividades econômicas e humanas. Na valoração de recursos naturais, diversos métodos são propostos, entre os quais merecem destaque o mercado hipotético, que utiliza o método valoração contingente, o mercado substituto que utiliza os métodos de custo de viagem, preço hedônico e custo de viagem hedônico, e ainda a função efeito que utiliza a o método dose - resposta.

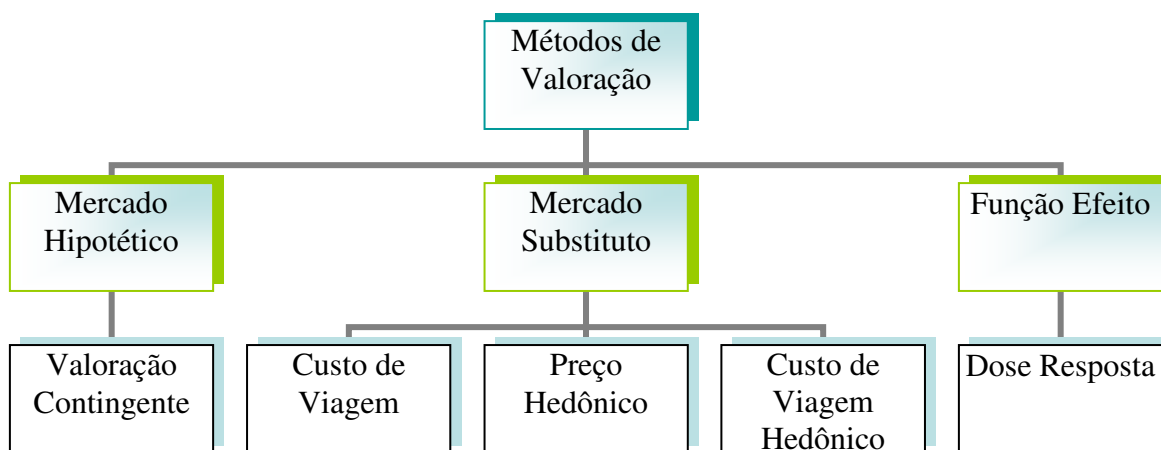


Figura 13 – Métodos de valoração dos recursos naturais  
Fonte : Mota (2001, p. 138).

Como os recursos naturais não têm preço no mercado, em especial, os recursos de uso coletivo, a valoração contingente propõe captar, de forma direta, por meio da preferência dos usuários desses recursos, o valor dos benefícios por eles auferidos, perguntando-lhes o quanto estariam dispostos a pagar; para isso, utiliza cinco estágios: a criação do mercado hipotético, obtenção de dados, estimação da disposição a pagar, investigação da função estocástica da disposição a pagar e dedução do valor da disposição a pagar. É a técnica mais usada para se quantificar o valor monetário dos recursos naturais, foi criado por Davis na década de 1960, quando o pesquisador entrevistou uma amostra de 121 caçadores e recreacionistas das florestas do Maine (EUA).

O princípio básico do método de custo de viagem é que a quantidade de visitas feitas por recreacionistas ao ativo ambiental é uma função dos gastos, de variáveis sócio-

econômicas e atitudinais, de forma que uma curva de demanda seja estimada para esse mercado hipotético e o excedente do consumidor seja calculado.

Diversos trabalhos têm sido realizados com o objetivo de estimar o fluxo de benefícios dos ativos da natureza. Mota (2001) realizou duas pesquisas para estimar a disposição a pagar dos freqüentadores do Parque Nacional de Brasília “Água Mineral” e do Pólo Ecológico de Brasília “Jardim Zoológico”. Os métodos custo de viagem e valoração contingente s foram utilizados nesses trabalhos com a finalidade de estimar o volume de benefícios auferidos pelas famílias que freqüentam esses locais. Os benefícios dos freqüentadores da “Água Mineral” atingiram a cifra de R\$ 1,8 milhão por ano e dos freqüentadores do “Jardim Zoológico” de Brasília, a cifra de R\$ 831 mil por ano.

O incêndio trás sérios danos florestais, segundo Mota (2001), o termo dano ambiental refere-se a um prejuízo material ou moral causado a alguém, a um terceiro, ou ao meio ambiente natural, em decorrência de um fato ou ato cometido por outrem. Esse ato pode ser uma atividade econômica degradadora, um vandalismo cometido por um ser humano, uma falha na implementação de uma política pública ou, ainda, uma atitude humana corriqueira.

Os danos ambientais dão origem aos impactos (cujos efeitos recaem sobre o meio ambiente natural, os quais modificam a cadeia alimentar da natureza e os valores hedônicos do capital natural) e às externalidades (cujos efeitos positivos ou negativos recaem sobre os seres humanos, melhorando ou piorando os seus bem-estares).

Existe uma grande dificuldade para a inserção dos custos da degradação ambiental na estrutura de preços de bens/serviços transacionados nos mercados. A fim de mitigar a degradação/exaustão dos recursos naturais. Por isso, para valorar danos ambientais causados por incêndios florestais, o autor sugere o Método do custo de recuperação e/ou custo de reposição, que é representado pelo custo de restauração de parte de um ativo/serviço natural que foi degradado.

O método do custo de reposição refere-se ao custo atribuído ao degradador, cuja finalidade é repor no todo o custo total de recomposição do ativo/serviço natural degradado. De maneira simples, pode-se dizer que é o gasto realizado pelos usuários com um ativo/serviço natural substituto, de modo que este possa prover-lhe com um nível de utilidade semelhante ao ativo/serviço natural que foi degradado.

Como o ente natural não tem preço cotado pelo mercado, recorre-se ao mercado de ativos substitutos, o qual pode ser aproximado por uma pesquisa com o uso da técnica Delphi. A técnica Delphi foi desenvolvida no início dos anos 1950, pela Rand Corporation, patrocinada pela Força Aérea Americana, para projetar cenários relacionados à defesa

nacional. O método é eficaz para a aglutinação de informações sobre um determinado tema, pois permite coletar dados e informações divergentes de vários especialistas, mesmo que estejam dispersos territorialmente. Diversas áreas do conhecimento humano têm experimentado o uso de Delphi para resolver problemas, pois a técnica é um instrumento de comunicação e tem ampla aplicação na coleta de dados e informações sobre temas e problemas do meio ambiente, tais como ordenação de escolhas públicas para projetos ambientais; análise de prioridades ambientais; avaliação de ativos e serviços da natureza com base no consenso de especialistas; e simulação de eventos ambientais (MOTA, 2004).

### 3.3 COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS NOS ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS DO DF

Das Unidades de Conservação<sup>13</sup> existentes no Distrito Federal apenas cinco fazem parte do Plano, são as Áreas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado, reconhecida pela UNESCO em 1993 integrante do Programa MaB – “Homem e a Biosfera” – Fase 1. As Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I, estão definidas na Lei nº. 742 de 28 de julho de 1994, são as áreas compreendidas pelo Parque Nacional de Brasília, pela Estação Ecológica de Águas Emendadas, pelo Jardim Botânico de Brasília e respectiva Estação Ecológica, pela Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE e pela Fazenda Água Limpa da Fundação Universidade de Brasília – FUB.

Desta forma, foi inserido como o primeiro objetivo do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do DF: proteger contra incêndios florestais, prioritariamente, as Unidades de Conservação que integram as Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I, consideradas como Áreas Críticas para efeito deste Plano, e de forma extensiva às demais Unidades de Conservação no Distrito Federal.

Essas Unidades de Conservação são de suma importância pela rica biodiversidade de fauna e flora que contêm e também pelo abastecimento de água para parte da população do Distrito Federal. Além disso, são estruturas espaciais fundamentais para inibir e estabilizar a urbanização no território (ANJOS *et al.*, 2003).

---

<sup>13</sup> Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (SNUC, lei no 9.985 de 18/07/2000).

As Áreas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado, como pode ser observado na Carta Imagem do Distrito Federal (anexo 1) apresentam-se extremamente pressionadas em função do acelerado processo de ocupação e uso do solo de seu entorno, tanto urbana como agrícola. Essa ocupação provoca o isolamento das Unidades de Conservação, dificulta o fluxo de material genético com outras áreas de Cerrado e tem como consequência a redução da biodiversidade e o esgotamento dos recursos naturais (UNESCO, 2002).

A eficácia do sistema de Unidades de Conservação para proteger a paisagem, os recursos hídricos e a biodiversidade regional dependem de fatores como manejo adequado – que inclua ações de proteção, visitação, monitoramento e recuperação – e capacidade operacional das instituições que as administram. O envolvimento das comunidades existentes no entorno das Unidades de Conservação é também decisivo para a manutenção de sua integridade, sendo necessária adoção de estratégias que as valorizem, como a divulgação de seu valor científico, da sua biodiversidade, da sua função de protetora dos mananciais, além da reversão de benefícios indiretos para a geração de renda, como aquela proveniente do eco turismo (UNESCO, 2002). A essas propostas acrescentam-se ações de educação ambiental combinadas ao desenvolvimento de programas para promover comportamentos sociais em direção ao desenvolvimento sustentável (CIDADE *et al.*, 2003).

### 3.3.1 Parque Nacional de Brasília

O Parque Nacional de Brasília – PARNA/BSB é uma Unidade de Conservação Federal criada pelo Decreto nº. 241 de 29/11/1961. Possui uma área de 30.000 hectares, totalmente cercada, limitada ao nordeste, ao norte, a noroeste, a oeste e a sudoeste pela Estrada Parque Contorno – EPCT (DF-001); a sudeste pelo Córrego Acampamento e a leste pela Granja do Torto e Estrada Parque Contorno – EPCT, como pode ser observado na Carta de Imagem do Distrito Federal (anexo 1), estando sob a supervisão e a administração do Ibama.

O parque foi ampliado para uma área de 42.389,01 hectares, conforme lei Nº 11.285, de 8 de março de 2006, porém neste estudo, os dados utilizados de incidências de incêndios serão da área de 30.000 hectares, haja vista que esta ampliação foi recente.

O Parque contém amostras significativas das fitofisionomias do Cerrado e da fauna nelas existentes, inclusive espécies em extinção. É de extrema importância na preservação da qualidade da água da Represa de Santa Maria, lá situada, que abastece parte do Distrito Federal, além de garantir a qualidade da água de dois importantes tributários do lago Paranoá: os córregos Torto e Bananal.

O parque é aberto, em parte, à visitação pública, sendo suas piscinas de águas minerais muito freqüentadas pela população do Distrito Federal.

O Parque Nacional de Brasília é delimitado por rodovias, e seu entorno caracteriza-se por ocupações das mais diversas, tais como: parcelamentos irregulares de solo, áreas de uso agropecuário, aterro sanitário, invasões e áreas urbanas. De acordo com os registros, são nessas áreas que se iniciam a maioria dos incêndios, sendo grande parte destes motivados por ação antrópica.

O PARNA/BSB, por meio de sua estrutura administrativa, implementa ações preventivas e de combate aos incêndios florestais, além de articular ações com o Governo do Distrito Federal, por intermédio da SEMARH. Constitui Brigadas temporárias, contratadas por período de seis meses, as quais, depois de treinadas, juntamente com os servidores do PREVFOGO/Ibama, são responsáveis pela supressão de eventuais focos, seja no entorno ou no interior do Parque. São contratados 20 brigadistas em média por estação de seca.

### 3.3.2 Reserva Ecológica do IBGE

A Reserva Ecológica do IBGE, também conhecida pelo nome de Reserva Ecológica do Roncador – RECOR, foi criada pela Resolução nº 26 de 22 de dezembro de 1975 da Presidência do IBGE, estando subordinada à Unidade Estadual do IBGE no Distrito Federal. Compreende uma área de 1.360 ha, cedida em definitivo pelo Governo do Distrito Federal em 1960. O objetivo de sua criação foi a proteção de ecossistemas de interesse científico e o desenvolvimento de estudos da fauna e da flora nativas e suas inter-relações. Os elementos da fauna e da flora do Cerrado, presentes na Reserva, vêm contribuindo na realização de estudos que originaram coleções representativas de peixes, aves, mamíferos e insetos, além de um herbário de espécies do Cerrado.

A Reserva Ecológica do IBGE está situada a 35 km ao sul do centro de Brasília - Distrito Federal - DF, no km 0 da BR 251, estrada de acesso à cidade de Unáí - MG, nas coordenadas geográficas de 15° 56' 41" S e 47° 53' 07"W. Faz limites a nordeste e noroeste com a Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, a sudeste com a Fazenda Água Limpa - área de pesquisa e experimentação da Universidade de Brasília - a sudeste com a BR-251. Limita-se, ainda, a sudeste com a DF-001.

A RECOR é parte da Área de Proteção Ambiental (APA) Distrital Gama-Cabeça de Veado que perfaz, incluindo a Reserva, um total de 10.000 ha de área protegida contínua. Além disto, a RECOR é uma das Áreas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado, criada em



1993, pela UNESCO no Distrito Federal e, em 2002, o Governo Federal criou a Área de Proteção Ambiental - APA do Planalto Central que inclui a Reserva.

As atividades de prevenção e combate aos incêndios florestais são de responsabilidade da Brigada do IBGE, constituída em 1978. A Brigada encontra-se bem estruturada, possui veículos e equipamentos próprios, confecciona abafadores, promove treinamento para novos integrantes e pesquisadores e atua, também, no apoio logístico ao Projeto Fogo. Tal projeto, iniciado em 1989, realiza queimadas prescritas visando obter subsídios científicos para avaliar técnicas de manejo apropriadas para a vegetação do Cerrado, reduzindo danos e riscos de queimadas intensas e destruidoras.

O Projeto Fogo, iniciado em 1989 pela RECOR, determina os efeitos de diferentes regimes de queima sobre a estrutura e funcionamento dos ecossistemas do Cerrado. Pesquisadores de instituições de pesquisa nacionais e estrangeiras estão envolvidos neste experimento que tem a coordenação técnica da Dra. Heloísa Sinátorá Miranda, do Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília - UnB.

### 3.3.3 Estação Ecológica de Águas Emendadas

Criada em 12 de agosto de 1968, pelo Decreto n.º 771, como Reserva Biológica de Águas Emendadas, depois alçada à condição de Estação Ecológica de Águas Emendadas pelo Decreto n.º 11.137, de 16 de junho de 1988, possui uma área aproximada de 10.500 ha. Está sob a supervisão e a administração da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal – SEMARH. Localiza-se no extremo nordeste do Distrito Federal, na região administrativa de Planaltina, com 10.547,21 hectares, faz limite em sua maior parte com as seguintes rodovias: DF-205 ao norte, DF-128 a oeste, DF-345 a leste e BR-020 ao sul.

A Estação Ecológica de Águas Emendadas contém amostras representativas do Cerrado, constituindo um acervo natural de espécies animais e vegetais típicas desse bioma. A manutenção da integridade desse patrimônio é imprescindível, dentre outras razões, para pesquisa e conhecimento do Cerrado, para proteção de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção e para a proteção das nascentes existentes.

A estação é uma das mais importantes reservas naturais do Distrito Federal, onde ocorre o fenômeno único da união de duas grandes bacias hidrográficas da América Latina, a Tocantins/Araguaia e a Platina, em uma Vereda de 6 km de extensão. Essa característica faz dela um dos acidentes geográficos de maior expressão existentes no território nacional. Ela também engloba a Lagoa Bonita e funciona como um corredor ecológico, interligando a fauna e flora das duas bacias. Sua área de Cerrado, praticamente intacta, abriga fauna ameaçada de

extinção, como a anta, a suçuarana e o lobo-guará, sendo de grande importância para a realização de pesquisas científicas dado ao enorme patrimônio genético ali existente.

Esta categoria de Unidade de Conservação foi instituída no Distrito Federal pela Lei n.º 889 de 24 de julho 1995, regulamentada pelo Decreto n.º 17.430, de 11 de junho de 1996, objetivando a proteção e preservação de ambientes naturais, devido a seu especial interesse ou características ímpares como quedas d'água espetaculares, cavernas, formações rochosas, espécies únicas da fauna e flora, entre outros, e possibilitar oportunidades para a interpretação, educação, investigação e turismo.

A pressão antrópica sobre a Estação Ecológica de Águas Emendadas tem aumentado em razão da implantação de loteamentos, assentamentos urbanos e atividades agrícolas. Em face do uso e da ocupação do entorno da Estação Ecológica de Águas Emendadas, o risco de ocorrência de incêndios é alto, principalmente nas áreas próximas à DF-128, DF-345 e BR-020, onde a circulação de veículos e pedestres é intensa.

A Estação possui uma Brigada voluntária, utilizando os funcionários, que durante o período seco intensifica a vigilância da área. Conta também, na própria Unidade de Conservação, com o Destacamento Avançado do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, instituído pelo Termo de Cooperação Técnica – Portaria Conjunta entre a SEMARH e o Corpo de Bombeiros, com dedicação exclusiva à Estação. A Brigada e os bombeiros desenvolvem atividades em conjunto, nas quais a interação das instituições reflete positivamente nas medidas de prevenção e combate aos incêndios florestais implementadas na área.

#### 3.3.4 Jardim Botânico de Brasília

O Jardim Botânico de Brasília, atualmente subordinado à Secretaria de Estado de Administração de Parques e Unidades de Conservação do Distrito Federal, foi criado pelo Decreto n.º 8.497 de 8 de março de 1985. Compreende uma área total de 5.026 ha, sendo 526 ha destinados à área de visitação pública e o restante reservado à Estação Ecológica do Jardim Botânico. Sua criação visou a manutenção da qualidade da água nas quatro captações da CAESB, no córrego Cabeça de Veado, que abastece uma população de aproximadamente 20.000 pessoas no Lago Sul.

O Jardim Botânico localiza-se ao sul do Distrito Federal e tem como limites, a sudoeste a Reserva Ecológica do IBGE; a oeste, Base Aérea da Aeronáutica; a noroeste, as quadras QI

17, 19 e 21 do Lago Sul; ao norte, a DF-035; a nordeste, a Escola Fazendária, e a leste e sudeste a EPCT (DF-001).

Possui a Brigada de Incêndio Florestal, composta por servidores voluntários que implementam as medidas de prevenção e combate aos incêndios florestais, tais como: aceiros com fogo nas faixas de contato com as rodovias e com as áreas residenciais (QI 17, 19 e 21); aceiros com máquinas na área interna, recuperação das vias internas; campanhas educativas com distribuição de folders e treinamento dos integrantes da Brigada. Dispõe em seu interior um Destacamento Avançado do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, instituído pelo Termo de Cooperação Técnica - Portaria Conjunta entre a SEMARH e o CBMDF.

Ao longo dos anos o Jardim Botânico de Brasília vêm realizando campanhas educativas através de monitores da Divisão de Educação Ambiental - DEA, que recebem alunos de diversas faixas etárias das escolas públicas e particulares do DF além de atenderem visitantes de entidades públicas e particulares e segmentos da sociedade, visando, dentre outras informações, a conscientização sobre prevenção de incêndios florestais.

### 3.3.5 Fazenda água Limpa – UnB

A Fazenda Água Limpa – FAL, de propriedade da Fundação Universidade de Brasília, considerada o maior patrimônio vivo da UnB, ocupa uma área de 4.340 ha, dos quais 2.300 ha correspondem à ARIE do Capetinga -- Taquara, Unidade de Conservação criada pelo Decreto Federal n.º 91.303 de 03 de junho de 1985, composta pela Área 1 – Taquara e pela Área 2 – Capetinga, com a finalidade de preservar amostras intactas de Cerrado. A Resolução n.º 35, de 5 de junho de 1986, do Conselho Diretor da FUB, acrescentou a essa Unidade de Conservação uma faixa contendo 240 ha para ligação das Áreas 1 e 2. Além da ARIE do Capetinga – Taquara, utilizada com mais ênfase pelo Instituto de Biologia, os outros 1.800 ha são de utilização multidisciplinar, com destaque para as Faculdades de Agronomia e Medicina Veterinária e o Departamento de Engenharia Florestal. Todos com a preocupação de manter a biodiversidade do Cerrado, preservando e possibilitando uma melhor relação homem – natureza.

A FAL limita-se ao norte com o Núcleo Rural de Vargem Bonita, o Setor de Mansões Park Way – SMPW e o Catetinho; ao sul, com a BR-251 (acesso a Unai); a leste, com a Reserva Ecológica do IBGE e o Jardim Botânico de Brasília; e a oeste, com a Estrada de Ferro REFESA (circundada pela Área de Proteção de Manancial do Catetinho, pertencente à CAESB).

Os limites acima descritos caracterizam a vizinhança da FAL, determinando assim seus pontos vulneráveis com relação a princípios de incêndios. Dentre esses pontos vulneráveis estão as proximidades do SMPW, a montante da Barragem do Ribeirão do Gama, ao longo do Núcleo Rural da Vargem Bonita, ao longo da área da CAESB e ao longo da BR-251.

A FAL tem uma Brigada, utilizando servidores voluntários, que exerce o controle preventivo do fogo na área da Fazenda. Durante o período seco (maio a novembro), esta Brigada é acrescida de brigadistas contratados pela UnB/FAL exclusivamente para prevenir e combater incêndio florestal na Fazenda Água Limpa por meio de plantões de 24 horas.

### 3.3.6 Floresta Nacional de Brasília - Flona

A Floresta Nacional de Brasília - FLONA de Brasília foi criada pelo Dec. n.º 1299, de 10 de junho de 1999, é na verdade um conjunto de quatro áreas descontínuas no interior da Área de Proteção Ambiental do Descoberto – uma APA distrital, assim denominadas: Áreas 1 e 2, localizadas nas Regiões Administrativas de Taguatinga e Ceilândia; e Áreas 3 e 4, localizadas na Região Administrativa de Brazlândia. Essas áreas protegem as duas principais vertentes de mananciais que abastecem a Barragem do Descoberto e mantêm a biodiversidade do Cerrado, um dos biomas mais ameaçados do Planeta.

O rio Descoberto é responsável pelo abastecimento de 65% da água potável do Distrito Federal. Situado na divisa oeste do Distrito Federal e Goiás, o rio tem belas nascentes no alto dos córregos do Bocanhão e Capão da Onça, em Brazlândia. Possui uma área de 9.346,28 ha.

A FLONA mantém um viveiro com capacidade de produção de 100 mil mudas por ano. Dispõe, atualmente, de 25 espécies catalogadas. O objetivo principal do viveiro é fornecer mudas para a recuperação de áreas degradadas de floresta. Entretanto, também são desenvolvidas ali atividades educativas em oficinas de preparo da terra, semeadura e plantio.

As atividades de prevenção e combate aos incêndios florestais são de responsabilidade da Brigada temporária, a qual é treinada e contratada pelo PREVFOGO, em média 20 brigadistas por estação de seca. Devido a Flona-DF ter sido criada posterior ao PPCIF ela não faz parte direta das ações de prevenção e combate a incêndio do Distrito Federal.

### 3.3.7 Outros Espaços Territoriais Especialmente Protegidos do Distrito Federal

O Governo do Distrito Federal gerencia alguns Espaços Territoriais Especialmente Protegidos – ETEP, que não estão listadas no PPCIF, essas não possuem brigadas de bombeiros, o combate nessas unidades são realizados pelo Corpo de Bombeiros, que são:

1) RESERVA ECOLÓGICA DO GUARÁ - Criada pelo Decreto Distrital n.º 11.262, de 16 de setembro de 1988, a Reserva Ecológica do Guar´a com 147 ha teve sua ´area aumentada em cerca de 47 ha junto ´a Gleba 4, protegendo o Campo de Murunduns e o Cerrado Típico que envolvem as nascentes do c´orrego Guar´a, totalizando 194 ha. Tem o seu acesso restrito ´a pesquisa cient´ıfica mediante autoriza¸o pr´evia da SEMARH. Al´em de proteger a Mata Ciliar da nascente do c´orrego Guar´a e os Campos de Murundus ali existentes, a Reserva Ecol´ogica possui uma vegeta¸o rica em esp´ecies end´emicas e raras de orqu´ıdeas do Distrital Federal. Sua fauna ´e t´ıpica de Mata Ciliar. Exerce uma fun¸o muito importante ao formar um corredor ecol´ogico com a ARIE do Riacho Fundo e o Jardim Zool´ogico, permitindo o trˆansito da fauna entre essas ´areas e o Lago Parano´a.

2) RESERVA ECOLÓGICA DO GAMA - Situada junto ´a cidade-sat´elite homˆonima, a Reserva Ecol´ogica do Gama tem 136 ha. Foi criada pelo Decreto n.º. 11.261, de 16 de setembro de 1988, como objetivo de garantir a preserva¸o da Mata Ciliar do ribeiraˆo Alagado e sua fauna e, tamb´em, como prote¸o das encostas ´ingremes da regiˆo, extremamente suscept´ıveis aos processos erosivos. Os esfor¸os de preserva¸o da ´area sˆo altamente prejudicados pelo fato de a Reserva nˆo abrigar as nascentes e o alto curso do ribeiraˆo Alagado, que recebem elevadas descargas de efluentes (dom´estico e industrial) e drenagem pluvial da ´area urbana.

3) RESERVAS ECOLÓGICAS NO LAGO PARANO´A - Sˆo declaradas Reservas Ecol´ogicas, conforme Lei n.º 1.612, de 8 de agosto de 1997, as ilhas do lago Parano´a situadas uma pr´oximo aos trechos 4 e 5 e outra ao trecho 7 do Setor de Mansˆoes do Lago Norte, com, respectivamente, 1,54 ha e 1 ha, cujos objetivos sˆo: preservar o ecossistema local, proteger ninhos de aves aqu´aticas e outros locais de prote¸o da fauna nativa e garantir prote¸o ´as aves migrat´orias. A fauna ´e rica e apresenta exemplares raros tais como: lobo-guar´a, tamandu´a-mirim, veados e sagu´ıs. Esta Esta¸o Ecol´ogica ´e de grande importˆancia para o Jardim Botˆnico porque preserva a biota local e permite a realiza¸o de projetos de pesquisas cient´ıficas e educa¸o ambiental, sem interferˆncias antr´opicas indesej´aveis.

4) APM - ´AREA DE PROTE¸O DE MANANCIAS - Definidas no Artigo 30 da Lei Complementar n.º 17, de 28 de janeiro de 1997, regulamentado pelo Decreto Distrital n.º 18.585, de 9 de setembro de 1997, sˆo ´areas destinadas ´a conserva¸o, recupera¸o e maneja das bacias hidrogr´aficas a montante dos pontos de capta¸o da Companhia de Saneamento do Distrito Federal (CAESB), sem preju´ızo das atividades e a¸ões inerentes ´a competˆncia de captar e distribuir ´agua de boa qualidade e em quantidade suficiente para o atendimento da popula¸o. Protegidas e transformadas em Unidades de Conserva¸o, sˆo consideradas APM,

conforme legislação citada no parágrafo anterior, as áreas localizadas nas bacias hidrográficas das seguintes captações: Currais, Pedras, Capão da Onça, Brazlândia, Contagem, Paranozinho, Fumal, Brejinho, Quinze, Corguinho, Mestre D'Armas, Pipiripau, Taquari, Cachoeirinha, Futuro Lago São Bartolomeu montante Paranoá, Futuro Lago São Bartolomeu jusante Paranoá, Ponte de Terra, Olho D'água, Crispim, Alagado, Bananal, Torto/Santa Maria, Santa Maria 1, Santa Maria 2, Santa Maria 3 e Catetinho. É ainda considerada APM a faixa de 125 m contados a partir da curva de nível 1.032, cota máxima de inundação do lago Descoberto. A gestão, manutenção e fiscalização destas áreas compete à CAESB, sendo que a fiscalização será exercida de forma conjunta em parceria com o IEMA, as Administrações Regionais e a TERRACAP.

5) APA DA BACIA DO RIO SÃO BARTOLOMEU - Abrangendo uma área de cerca 84.100 ha, a APA da bacia do rio São Bartolomeu, criada pelo Decreto Federal n.º 88.940, de 7 de novembro de 1983, é a maior do Distrito Federal e desempenha um importante papel de corredor de ligação entre a Estação Ecológica de Águas Emendadas, APA de Cafuringa, APA do Lago Paranoá e APA das bacias do Gama e Cabeça-de-Veadão, reunindo todos os tipos de vegetação, desde o Cerradão até os Campos Rupestres. Com relação à fauna, contém representantes de diversas espécies da fauna nativa, como dourados, traíras, codornas, perdizes, seriemas, antas, capivaras etc. Em 22 de abril de 1988, através da Instrução Normativa n.º 02/88 SEMAISEC/CAP, foram estabelecidas as Diretrizes Gerais de Uso da APA, com definição de oito Sistemas de Terra, cada um com manejos compatíveis e restrições ao uso da terra. A Lei Federal n.º 9.262, de 12 de janeiro de 1996, passa a administração da APA da bacia do rio São Bartolomeu para o Distrito Federal. Foram classificados cinco tipos diferentes de Sistemas de Terra e nove Zonas de Uso. A Lei Distrital n.º 1.149, de 11 de julho de 1996, instituiu oficialmente o rezoneamento da APA.

6) APA DA BACIA DO RIO DESCOBERTO - Criada pelo Decreto Federal n.º 88.940, de 7 de novembro de 1983, abrange em maior parte áreas do Distrito Federal e um trecho do Estado de Goiás. Com seus 39.100 ha aproximados de área, destinados basicamente à proteção da bacia do rio Descoberto e de sua represa, a APA homônima abriga a região administrativa de Brazlândia em seus limites. A maior parte de sua superfície está tomada por chácaras voltadas à produção de hortifrutigranjeiros e por reflorestamento de pinus e eucaliptos. Teve seu zoneamento ecológico/econômico instituído pela Instrução Normativa SEMA/SEC/CAP n.º 01/88 que a dividiu em oito diferentes zonas de uso para reflorestamento, atividades agrícolas, preservação e recuperação de recursos hídricos e Matas Ciliares ou de Galeria, silvicultura com espécies nativas além de uma zona de contenção para

a cidade-satélite de Brazlândia. O re-zoneamento desta APA, contratado em 1994, ainda não foi concluído.

7) APA DAS BACIAS DO GAMA E CABEÇA-DE-VEADO - A Área de Proteção Ambiental das bacias do Gama e Cabeça-de-Veado foi criada através do Decreto Distrital n.º 9.417, de 21 de abril de 1986, com o objetivo maior de proteger as cabeceiras do ribeirão do Gama e do córrego Cabeça-de-Veado, de forma a garantir a integridade dessas drenagens, responsáveis por um terço das águas do Lago Paranoá. Situada ao sul do Plano Piloto, com uma área aproximada de 25.000 ha, a APA engloba uma grande parte da Região Administrativa do Lago Sul RA-XVI, incluídos o Setor de Mansões Park Way, o Catetinho, o Núcleo Rural Vargem Bonita e o Aeroporto Internacional de Brasília, além de conter a Região Administrativa da Candangolândia RA - XIX. Nela se encontram importantes instituições de pesquisa científica como: a Estação Ecológica do Jardim Botânico, a Estação Ecológica da Universidade de Brasília, a Reserva Ecológica do IBGE, a Fazenda Experimental Água Limpa e o Jardim Zoológico, além de Áreas de Relevante Interesse Ecológico como o Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo, Capetinga-Taquara e Cerradão.

8) APA DE CAFURINGA - Situada no extremo noroeste do Distrito Federal, a Área de Proteção Ambiental de Cafuringa, criada pelo Decreto n.º 11.123, de 10 de junho de 1988, alterado pelo Decreto n.º 11.251, de 13 de setembro de 1988, abrange uma área aproximada de 46.000 ha sendo limitada ao norte e oeste pelo Estado de Goiás, ao leste pela DF-150 e ribeirão da Contagem e ao sul pela APA do Descoberto e Parque Nacional de Brasília. Pelo fato de englobar parte da Chapada da Contagem e da região recortada por drenagens naturais pertencentes à bacia do rio Maranhão, apresenta relevo bastante acidentado com muitas cachoeiras. Nessa APA, estão localizados os monumentos naturais mais belos do Distrito Federal: o Poço Azul, a cachoeira de Mumunhas, o Morro da Pedreira, as cachoeiras do córrego Monjolo e a Ponte de Pedra nas nascentes do ribeirão Cafuringa. Da mesma forma, devido ao fato de conter a maior parte das ocorrências de calcário do Distrito Federal, contém inúmeras cavemas, sendo a mais expressiva a Gruta do Rio do Sal. Sua importância está não somente na preservação desses recursos paisagísticos e espeleológicos, como também na preservação da fauna e da flora. Do ponto de vista da flora, a APA preserva um dos mais extensos campos naturais do Distrito Federal e as maiores reservas de Mata Mesofítica que se estendem em direção à Bacia Amazônica. O trabalho de Zoneamento Ambiental estabeleceu 12 Zonas de Manejo, sendo cinco zonas com mais restrições de uso e sete zonas dedicadas às atividades humanas com diretriz de sustentabilidade ambiental

9) APA DO LAGO PARANOÁ - Localizada em meio à área urbana do Distrito Federal, abrange as seguintes Regiões Administrativas: RA-I - Brasília, RA-II - Paranoá, RA-XVI - Lago Sul e RA-XVIII - Lago Norte, caracterizadas como áreas de adensamento populacional. Criada pelo Decreto Distrital n.º 12.055, de 14 de dezembro de 1989, tem como objetivos a proteção de parte da Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá, os ninhais de aves aquáticas, a vegetação remanescente de Cerrado, a encosta íngreme na parte norte e as Matas Ciliares que protegem os córregos e ribeirões garantindo a qualidade das águas que abastecem o Lago Paranoá. Com cerca de 16.000 ha, soma-se ao Parque Nacional de Brasília, à APA das bacias do Gama e Cabeça-de-Veado, à ARIE da Granja do pé, ao Parque Ecológico do Guará e à Reserva Ecológica do Guará formando um Corredor Ecológico e protegendo quase a totalidade da Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá. São geralmente áreas muito extensas que têm como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais, em geral de grande beleza cênica, a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Sua área é de posse e domínio públicos.

10) ARIE DO PARANOÁ SUL - Situa-se dentro da APA do Lago Paranoá, às margens do lago. Criada pelo Decreto Distrital n.º 11.209, de 17 de agosto de 1988, com 144 ha aproximados, a ARIE serve à proteção das margens do lago, próximas à cidade-satélite do Paranoá, mais sujeita a processos erosivos acelerados e assoreamento, bem como preserva espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção, ali existentes.

11) ARIE CAPETINGA-TAQUARA - Está localizada dentro da APA das bacias do Gama e Cabeça-de-Veado, abrangendo cerca de 2.100 ha de área praticamente intocada. Criada pelo Decreto Federal n.º 91.303, de 3 de junho de 1985, a ARIE Capetinga-Taquara apresenta duas áreas distintas, assim denominadas área 1 (Taquara) e área 2 (Capetinga). Por estar bem preservada, com pouca interferência humana, possui características naturais excepcionais que propiciam à fauna típica do Cerrado condições ideais de reprodução. Abriga espécies raras e ameaçadas de extinção tanto da flora como da fauna do Cerrado.

12) ARIE DO SANTUÁRIO DE VIDA SILVESTRE DO RIACHO FUNDO - A ARIE Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo, criada pelo Decreto Distrital n.º 11.138, de 16 de junho de 1988, abrange uma área aproximada de 480 ha, compreendendo parte da área pertencente anteriormente ao Jardim Zoológico. Esta, por ser uma área brejosa, constitui-se em excelente refúgio para as aves e fauna aquática e para os pássaros que migram do norte para o sul, e vice-versa, que ali encontram abrigo e alimento para o restabelecimento de energias necessárias às suas jornadas. É a primeira Unidade de Conservação do Distrito



Federal a ser objeto de uma experiência pioneira, a gestão conjunta do Governo através de convênio com uma Organização Não-Governamental (FUNATURA) e o apoio do Governo do Canadá. Atualmente a ARIE está sendo administrada pela Fundação Pólo Ecológico, conforme Lei Distrital n.º 1.813, de 31 de dezembro de 1997.

13) ARIE DO CERRADÃO - Em 1990, o Prof. George Eiten, botânico da Universidade de Brasília, ao realizar o levantamento da flora na área da futura Unidade de Conservação constatou a existência de uma ilha de vegetação ainda não alterada. Fisionomicamente se caracterizava como uma mancha de Cerradão. Iniciaram-se então os procedimentos para a criação de uma Unidade de Conservação. A Decisão n.º 64/92 - CAUMA (Conselho de Arquitetura, Urbanismo e Meio Ambiente) autoriza a criação da ARIE do Cerradão, reservando 26,32 ha. Com o Decreto n.º 19.213 de 7 de maio de 1998, fica criada a Área de Relevante Interesse Ecológico do Cerradão, com 54,12 ha de vegetação em estado clímax, em meio à área urbana da Região Administrativa do Lago Sul - RA-XVI. Situada na extremidade NE da APA das bacias do Gama e Cabeça-de-Veado, fazendo parte da sua Zona de Vida Silvestre.

14) ARIE PARQUE JUSCELINO KUBITSCHKEK - Criada pela Lei Distrital n.º1.002, de 2 de janeiro de 1996, abrange as microbacias dos córregos Cortado e Taguatinga e do ribeirão Taguatinga até a confluência deste com os córregos do Valo e Gatumé, nas Regiões Administrativas de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia. Na ARIE Parque Juscelino Kubitschek estão incluídas:

- ARIE dos córregos Taguatinga-Cortado;
- Parque Boca da Mata;
- Parque Saburo Onoyama;
- Parque Três Meninas.

15) ARIE DA GRANJA DO IPÊ - Criada pelo Decreto Distrital n.º19.431, de 15 de julho de 1998, situa-se na Região Administrativa do Riacho Fundo - RA-XVII, em sua maior parte, e na Região Administrativa do Núcleo Bandeirante - RA-VI II. Os 1.143,82 ha de área protegida dentro da Unidade Hidrográfica do Riacho Fundo incluem o Viveiro de Mudanças de espécies nativas e frutíferas, Estação de Piscicultura da Fundação Zoobotânica do Distrito Federal - FZDF, uma Escola Classe de primeiro Grau e a sede da Fundação Cidade da Paz. As nascentes e os cursos dos córregos Ipê e Capão Preto e o Sítio Arqueológico que ocorrem nos limites desta ARIE conferem atributos suficientes para sua proteção integral. Por estar situada nas encostas suaves da Chapada da Contagem e possuir em grande quantidade reservas de

cascalho laterítico, esta área vem sendo explorada desde o início de Brasília para retirada de cascalho utilizado na pavimentação de vias.

16) PARQUES ECOLÓGICOS E DE USO MÚLTIPLO DO DISTRITO FEDERAL - Os Parques Ecológicos e de Uso Múltiplo do Distrito Federal totalizam 44, com áreas que vão de ilha a 1.048 ha. São Unidades de Conservação, que objetivam a proteção de atributos naturais junto às áreas urbanas, com finalidades educacionais, recreativas e científicas.

17) PÓLO ECOLÓGICO DE BRASÍLIA - Com a criação da Fundação Pólo Ecológico de Brasília, através da Lei Distrital n.º 1.813, de 31 de dezembro de 1997, o Jardim Zoológico de Brasília, a primeira instituição ambientalista desta capital, foi transformado num centro de excelência, voltado para a conservação, a pesquisa, a educação e o lazer. À área atual do JZB, de 139,75 ha, foram agregados os 480,12 ha da ARIE Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo e os 110 ha do Parque das Aves. Desta nova área, serão cedidos 48 ha para a construção do Parque Temático de Brasília. Com isso, o Pólo Ecológico supera em 130 ha a área original prevista em 1957, para o JZB, de cerca de 600 ha.

Após ter sido descrito todo o Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais no Distrito Federal, a identificação da atuação do Corpo de Bombeiros Militar, e ainda um breve relato das Unidades de Conservação do Distrito Federal que estão citadas no Plano e ainda aquelas, que mesmo estando fora do Plano, são de grande interesse para a sociedade.

No próximo capítulo, será apresentada a análise da efetividade e eficácia do plano de prevenção e combate a incêndios do Distrito Federal, com a conseqüente análise dos resultados obtidos na análise documental e nas entrevistas.

## 4 ANÁLISE DA EFETIVIDADE E EFICÁCIA DO PLANO

Após fazer a apresentação do referencial teórico, neste capítulo será abordada a análise do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do Distrito Federal, com foco na efetividade e eficácia, comparando o cenário, com os dados disponíveis, de antes e depois da implementação do Plano e ainda uma análise da estrutura, objetivos e tendência desta política pública.

### 4.1 METODOLOGIA APLICADA

A metodologia deste trabalho está dividida em duas partes: primeiro realizou-se uma pesquisa qualitativa, por meio da entrevista com os autores envolvidos no plano em estudo e, depois, realizou-se uma pesquisa de cunho quantitativo, por meio da análise das ocorrências e da perícia realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, juntamente com os dados de incêndios nas Unidades de Conservação e os dados de focos de calor do PREVFOGO.

Isto porque, este trabalho visa analisar o Plano de Prevenção e Combate a Incêndios, com base nos conceitos de efetividade e eficácia, não será usado o conceito de eficiência, pois não se pretende analisar o uso dos recursos financeiros aplicados, será analisado apenas se os objetivos do Plano estão sendo alcançados e os seus impactos.

A abordagem qualitativa pautou-se na abordagem centrada em objetivos, descrita por Worthen *et al.* (2004). Apesar de haver vários autores que tratam a respeito de metodologias de pesquisa, tais como: Frey (2000), Belloni *et al.* (2003), Marinho e Façanha (2001), Cohen e Franco (1993), foi escolhida a abordagem feita por Worthen *et al.* por ser a metodologia mais adequada ao objetivo desta pesquisa.

A abordagem centrada nos objetivos possui um traço distintivo que, segundo Worthen *et al.* (2004: 129), “é o fato de que os propósitos de uma atividade são especificados e, nesse caso, a avaliação concentra-se na medida em que esses propósitos foram alcançados”. Esse traço distintivo colide com a avaliação que se pretende fazer do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais no Distrito Federal, a fim de identificar sua efetividade e eficácia.

As informações obtidas por meio desse tipo de avaliação, segundo Worthen *et al.* (2004: 129), “podem ser usadas para reformular as metas de uma atividade, a atividade em si ou os procedimentos e mecanismos de avaliação empregados para determinar a realização das

metas”. Ao realizar a análise do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais no Distrito Federal, o que se pretende é propor algumas melhorias na sua efetividade e eficácia, visto que, na prática, esse plano tem demonstrado algumas falhas como será demonstrado.

A abordagem centrada nos objetivos tem em Ralph W. Tyler seu ponto máximo, pois ele formulou os passos a serem seguidos a fim de alcançar esse tipo de avaliação, que são:

- Estabelecer metas ou objetivos gerais.
- Classificar as metas e objetivos.
- Definir os objetivos em termos comportamentais.
- Encontrar situações em que é possível mostrar que os objetivos foram alcançados.
- Criar ou selecionar técnicas de mensuração.
- Coletar dados relativos ao desempenho.
- Comparar os dados do desempenho com os objetivos formulados comportamentalmente. (WORTHEN *et al.*, 2004: 130).

Mesmo que, com esses passos, Tyler estivesse preocupado em melhorar a educação, seu pensamento se aplica também a serviços de outros setores, devido a sua abrangência e lógica de seu método. O autor acentuou também a importância de filtrar as metas gerais antes de aceitá-las como base de avaliação de uma atividade.

O método de avaliação tendo a abordagem centrada nos objetivos ganhou vários adeptos e muitos estudiosos procuraram incrementá-la, como Metfessel e Michael, que propuseram oito passos ao processo de avaliação:

- Envolver os interessados como facilitadores da avaliação do programa.
- Formular um modelo coerente de metas e objetivos específicos.
- Traduzir objetivos específicos de forma comunicável.
- Selecionar ou construir instrumentos para fornecer medidas que permitam inferências sobre a efetividade do programa.
- Realizar observações periódicas usando testes de conteúdo válidos, escalas e outras medidas comportamentais.
- Analisar os dados usando métodos apropriados.
- Interpretar os dados usando modelos de níveis desejados de desempenho de preferência sobre todas as outras medidas.
- Fazer recomendações para implementação, modificação e revisão posteriores de metas gerais e objetivos específicos (WORTHEN *et al.*, 2004: 133-134).

Na análise sugerida ao Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais no Distrito Federal, pretende-se envolver os interessados na pesquisa, para se obter deles as informações necessárias, tornando-os facilitadores da avaliação do plano. E, finalizando a análise, pretende-se fazer algumas recomendações para tornar o plano mais efetivo e eficaz.

Um outro estudioso que inovou a abordagem centrada nos objetivos foi Provus, que segundo Worthen *et al.*:

Considerava a avaliação um processo contínuo de gerenciamento de informações destinado a servir de “guardião da administração de programas” e “como um servo dos administradores no gerenciamento da implantação de um programa por meio de um processo eficaz de tomada de decisões” (WORTERN *et al.*, 2004: 134).

Provus, citado por Worten *et al.* (2004), com essa abordagem, deixou claro que acreditava na avaliação como sendo um processo e, apesar de voltar sua atenção para a administração, ele baseou sua teoria na abordagem centrada nos objetivos, de Tyler. Para Provus, a avaliação para ser um processo deve nortear-se em três questionamentos: “1) por que existe uma discrepância? 2) que providências é possível tomar para corrigi-la? 3) qual providência corretiva é a mais indicada?” (WORTHEN *et al.*, 2004: 136).

Para responder à primeira pergunta, é necessário fazer o levantamento de dados e compará-lo com o plano; para responder à segunda pergunta é preciso refletir sobre as ações a serem tomadas para corrigir a discrepância encontrada; para responder ao terceiro questionamento, deve-se propor ou sugerir medidas adequadas que corrijam a discrepância.

Como se pode observar, esta é uma abordagem simples: “é fácil de compreender, é fácil de seguir e implementar e produz informações que os responsáveis pelo programa concordam ser relevantes para sua missão” (WORTHEN *et al.*, 2004: 142). Talvez seja esta a maior vantagem da utilização deste método em pesquisas.

Além desse aspecto qualitativo, voltado para a abordagem centrada nos objetivos, esta pesquisa também envolveu o aspecto quantitativo. Para avaliar o plano de combate a incêndio do Distrito Federal, teve-se como base a pesquisa quantitativa descrita por Worthen *et al.* (2004):

A pesquisa quantitativa em geral concentra-se em testar determinadas hipóteses que são partes menores de uma perspectiva teórica mais abrangente. Essa abordagem segue mais rigorosamente o modelo tradicional das ciências naturais que a pesquisa qualitativa, enfatizando a abordagem experimental e os métodos estatísticos de análise. A pesquisa quantitativa enfatiza padronização, a precisão, a objetividade e a confiabilidade da mensuração, bem como a possibilidade de reproduzir e generalizar suas conclusões. Assim, a pesquisa quantitativa caracteriza-se não só pelo foco na produção de números mas também na produção de números que sejam adequados a testes estatísticos (WORTHEN *et al.*, 2004: 112-113).

A pesquisa quantitativa é aquela que o pesquisador visa obter dados que possam ser analisados por meio de tabelas ou gráficos, a fim de visualizar melhor os resultados alcançados, visto que tem a possibilidade de alcançar uma precisão e uma mensuração mais confiável na exposição dos dados. Essa melhor configuração dos dados permite ao pesquisador retirar conclusões mais exatas da questão problematizada por ele.

Tanto o método qualitativo quanto a quantitativo pode ser utilizado no tipo de pesquisa aqui proposto porque, segundo Worthen *et al.* (2004: 119), “a maioria dos avaliadores contemporâneos vê claramente os métodos quantitativos e qualitativos como abordagens compatíveis e complementares da avaliação de programas educacionais, sociais ou empresárias”.

O que se pretende com este trabalho é buscar informações, não só apenas sobre o impacto da política pública, mas também sobre os resultados e conseqüências mais amplas e difusas das ações desenvolvidas. Nesta avaliação será analisada a política pública, entendida como o conjunto de orientações e ações de um governo com vistas ao alcance de determinado objetivo e seus resultados e conseqüências, desta forma as instituições não serão parte da avaliação (BELLONI *et al.*, 2003).

O processo avaliativo a ser adotado será o de *avaliação formal* ou *sistemática*<sup>14</sup> – processo sistemático de análise de uma atividade, fatos ou coisas que permite compreender, de forma contextualizada, todas as suas dimensões e implicações, com vistas a estimular seu aperfeiçoamento. Desta forma, o conceito de avaliação de política pública, aqui adotado, refere-se não somente à análise do processo, mas também aos produtos e resultados, assim, destacará: os processos de formulação e desenvolvimento, as ações implementadas e fatos ocorridos, e os resultados alcançados, histórica e socialmente contextualizados.

A escolha da avaliação formal foi devido ao fato de que ela permite “responder perguntas sobre grande número de entidades diferentes, que designamos pelos termos *objetos da avaliação*<sup>15</sup>” (WORTHEN *et al.*, 2004: 43). Como o objeto de estudo deste trabalho é realizar uma análise do Plano de prevenção e combate a incêndios florestais no Distrito Federal, acredita-se que o método que mais condiz com esse objetivo é o da avaliação formal.

Na busca de dados estatísticos para a avaliação do Plano foi encontrado o seguinte cenário:

- 1) A SEMARH possui dados estatísticos das áreas queimadas por ano, das Unidades de Conservação inseridas no PPCIF-DF, esses dados foram obtidos através dos relatórios de incêndios florestais das Unidades, que é produzido após cada incêndio, porém não possui dados dos anos anteriores à implementação do Plano.

---

<sup>14</sup> Aguiar e Ander-Egg (1994:18) fazem a mesma distinção entre a avaliação formal e avaliação sistemática, ainda que adotem significados ligeiramente distintos de Worthen.

<sup>15</sup> Grifo do autor.

- 2) Para as demais localidades do Distrito Federal, não existem dados estatísticos de área queimada, apenas o número de ocorrências do corpo de bombeiros, que possui dados desde 1990.
- 3) A busca dos focos de calor detectados no Distrito Federal, por satélite, foi feita no Ibama, que desempenha o papel de identificação de pontos quentes, em parceria com o INPE, que faz o tratamento destes dados e gera os pontos de possíveis focos de incêndios florestais, porém não possui dados anteriores a 1992.
- 4) Em relação às causas e perdas, o Corpo de Bombeiros elabora perícias de incêndio, quando solicitado, possuindo dados desde 1990.
- 5) Na busca dos indicadores meteorológicos, foi fornecido pelo INMET os dados de umidade relativa (UR) do Distrito Federal de 1961 a 2005, os valores mínimos da caderneta.
- 6) Para exemplificar a tendência do aumento da temperatura, foi buscado junto ao Departamento de Trânsito do Distrito Federal – DETRAN os dados se números de veículos no Distrito Federal, porém não possui dados anteriores ao ano de 2000.

No caso dos incêndios florestais, saber apenas que eles ocorrem não é suficiente. Para se estabelecer uma política eficiente, de prevenção e combate a esses incêndios, é necessário saber onde, quando, porque e quanto eles queimam, isto é, localização, época de maior ocorrência e principais causas. Porém, a quantificação dos danos é mais técnica e exige a aplicação de uma metodologia adequada às condições brasileiras (FIEDLER, 2003).

A ocorrência de incêndios florestais no Brasil é uma realidade e tem causado sérios danos aos povoamentos florestais existentes no país. Portanto, existe a necessidade de se estabelecer uma política nacional de prevenção e combate aos incêndios florestais, levando-se em consideração, porém, as características de cada região do país (SOARES, 2001).

Contudo, para se chegar a esse estágio é necessário conhecer o perfil dos incêndios florestais, isto é, saber onde, quando e porque eles ocorrem, visto que o conhecimento das estatísticas referentes aos incêndios florestais é fundamental no planejamento da prevenção dos incêndios. A falta de informações sobre os incêndios pode levar a dois extremos: gastos muito altos em proteção, acima do potencial de danos ou, gastos muito pequenos, colocando em risco a sobrevivência das florestas.

Inicialmente, é preciso conhecer as principais causas dos incêndios para se fazer um trabalho objetivo de prevenção visando reduzir as ocorrências das causas mais frequentes. Se a principal causa de incêndio em uma região são os fumantes, de pouco adiantaria, por

exemplo, para reduzir o número de incêndios, proibirem as queimas para limpeza de terreno no local.

É importante saber onde ocorrem os incêndios para se definir as regiões de maior risco e estabelecer prioritariamente para essas regiões, programas mais intensivo de prevenção a incêndios. Também se faz necessário saber quando ocorrem para se estruturar os serviços de prevenção e combate dentro dos limites economicamente viáveis. Sabendo-se a época de maior ocorrência de incêndios, podem-se concentrar os recursos de combate durante o período crítico, desativando parcialmente o sistema quando o perigo diminui.

Também são de fundamental importância o levantamento dos dados de área queimada, e sua incidência ao longo do tempo para elaborar mapas de riscos de incêndios florestais.

A importância de se elaborar mapas de risco de incêndios florestais tem sido evidenciada há muito tempo (SHOW e CLARKE, 1953). Esses mapas, bastantes simples, eram resultados da plotagem das áreas atingidas pelos incêndios em um mapa base, por meio de informações obtidas de relatórios de incêndios de anos anteriores. Desse modo, com os registros de vários anos, era definido um padrão para as áreas de maior ocorrência e eram traçados limites que as caracterizavam como áreas especiais de risco. (BROWN *et al.*, 1983; SOARES e BATISTA, 1999).

Atualmente, com a maior disponibilidade dos recursos, vários pesquisadores têm desenvolvido zoneamento de risco de incêndios florestais utilizando metodologias que permitem associar os fatores ambientais de uma região com os incêndios florestais, possibilitando, dessa forma, mapear o risco potencial de incêndios dessa região em função da sensibilidade dos fatores analisados em relação ao fogo (SOARES, 2001).

#### 4.2 CENÁRIOS “EX-ANTE” E “EX-POST” DA INSTAURAÇÃO DO PLANO

Antes da implementação do Plano, as ações de prevenções e combate a incêndios florestais eram aplicadas de forma isoladas e sem monitoramento. Em 28 de agosto de 1991 o Ibama e o Corpo de Bombeiros celebraram o Convênio n.º 62, o qual objetivava as ações de prevenção e combate aos incêndios florestais, especialmente nas unidades de conservação gerenciadas pelo do Ibama-DF.

No ano seguinte, em 17 de dezembro de 1992, celebraram outro convênio, de número 145, para a mútua cooperação entre os convenientes, com vista à estruturação de unidades de prevenção e o combate aos incêndios florestais.



Não existia uma coordenação das atividades, cada órgão trabalhava dentro de sua competência e não havia um entrelaçamento das ações para dar suporte aos incêndios. Conforme relato de todos os entrevistados, a implementação do Plano trouxe benefícios nas ações, pois se passou a trabalhar em equipe e não isoladamente como era anteriormente a 1996.

Segundo Matos<sup>16</sup>, que participou da fase de elaboração do PPCIF-DF, o grande triunfo da implementação do Plano foi a integração das atividades de prevenção e combate a incêndios florestais que antes trabalhavam de forma conflitante e isoladamente, bem como estabelecer com clareza cada atribuição de cada órgão e implementar uma linha de comando.

Na comparação dos dados encontrados entre o “*ex-ante*” e “*ex-post*” da implementação do plano, utilizou-se os dados estatísticos sobre incêndios florestais fornecidos pelo Corpo de Bombeiros, Ibama, INMET e SEMARH.

Na busca de estatísticas de ocorrências de incêndios florestais, combatido pelo Corpo de Bombeiros, foi visto que cada vez que o Corpo de Bombeiros é acionado para atender uma ocorrência, sendo a maior parte das vezes via telefone: 193, esta ocorrência é cadastrada no Centro Integrado de Atendimento e Despacho – CIAD.

O levantamento estatístico é realizado pelo somatório das ocorrências cadastradas. Nos casos de incêndios florestais ocorrem alguns problemas, como por exemplo, a um incêndio numa cerca viva ou em um gramado, é atribuído o mesmo valor de um grande incêndio florestal. Outro fator a ser levado em consideração é que, se for necessário solicitar reforço de outras unidades, ou retorno para realizar o rescaldo, será cadastrado outra ocorrência ficando assim duas ocorrências do mesmo incêndio florestal. Essa base de dados é gerenciada pelo Sistema de Operações do CBMDF – SISOSP, tabela (6).

Um outro problema encontrado na estatística do SISOSP é sobre a subdivisão do grupo incêndio florestal, atualmente dividido em 9 subcategorias: 1) Incêndio em cerca viva; 2) Incêndio em gramado; 3) Incêndio em plantação; 4) Incêndio em reflorestamento; 5) Incêndio em reserva ambiental; 6) Incêndio em reserva ecológica; 7) Incêndio em reserva florestal; 8) Incêndio florestal; e 9) Rondas de fogo no mato.

Dentre essas subdivisões de categorias de Incêndio florestal, uma das subcategorias é o próprio incêndio florestal, confundindo assim o agente no cadastramento da ocorrência, pois todas as outras subcategorias também podem ser consideradas como incêndio florestal. Outro fator importante é sobre as áreas protegidas, estas subcategorias não estão em conformidade

---

<sup>16</sup> Coronel QOBM/Comb. Epaminondas Figueiredo de Matos – Diretor de Serviços Técnicos do Corpo de Bombeiros, em entrevista realizada em 24 de outubro de 2006, às 15h00min.

com a lei 9.985 de 18/07/2000 - Sistema Nacional de Unidades de conservação - SNUC, que divide as Unidades de conservação por categorias.

As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos. O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação: I - Estação Ecológica; II - Reserva Biológica; III - Parque Nacional; IV - Monumento Natural; V - Refúgio de Vida Silvestre.

Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação: I - Área de Proteção Ambiental; II - Área de Relevante Interesse Ecológico; III - Floresta Nacional; IV - Reserva Extrativista; V - Reserva de Fauna; VI - Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

As estatísticas geradas pelo CBMDF de 1990 até 2005 são apresentadas a seguir.

Tabela 5 – Quantidade de Ocorrências atendidas pelo CBMDF de 1990 a 2005, por ano e por mês:

MÊS ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1990	70	19	44	109	155	530	486	597	301	221	66	66	2664
1991	19	15	17	42	338	743	945	1051	708	109	18	12	4017
1992	07	08	29	19	167	550	863	833	305	36	18	04	2839
1993	89	18	203	178	417	567	1008	706	566	154	85	14	4005
1994	08	41	18	61	95	336	537	1056	939	485	136	15	3727
1995	29	16	45	29	43	376	568	806	791	186	22	05	2916
1996	30	22	10	40	154	529	871	530	439	197	59	39	2920
1997	08	63	13	25	103	189	661	568	447	224	89	15	2405
1998	23	33	90	160	335	671	1012	782	875	172	05	15	4173
1999	36	57	34	244	374	766	927	923	503	120	13	20	4017
2000	19	13	28	80	313	612	626	711	104	193	08	19	2726
2001	58	70	09	97	224	492	583	581	240	54	09	23	2440
2002	24	6	12	121	388	595	758	894	375	271	36	44	3524
2003	14	45	14	59	217	527	691	579	411	196	5	54	2812
2004	7	25	10	77	219	308	596	876	697	200	22	9	3046
2005	5	21	4	66	159	323	866	935	558	530	24	13	3504
<b>TOTAL</b>	<b>446</b>	<b>472</b>	<b>580</b>	<b>1407</b>	<b>3701</b>	<b>8114</b>	<b>11998</b>	<b>12428</b>	<b>8258</b>	<b>3348</b>	<b>615</b>	<b>367</b>	<b>51734</b>

Fonte: COCB- Centro de Operações do Corpo de Bombeiros (2006).

Para uma melhor compreensão desta tabela foram elaborados dois gráficos: o gráfico (1) - para visualização dos anos críticos, com grande quantidade de ocorrências, e de maiores

incidências; e o gráfico (2) - para comparação das médias de número de ocorrências antes e após a implementação do Plano.

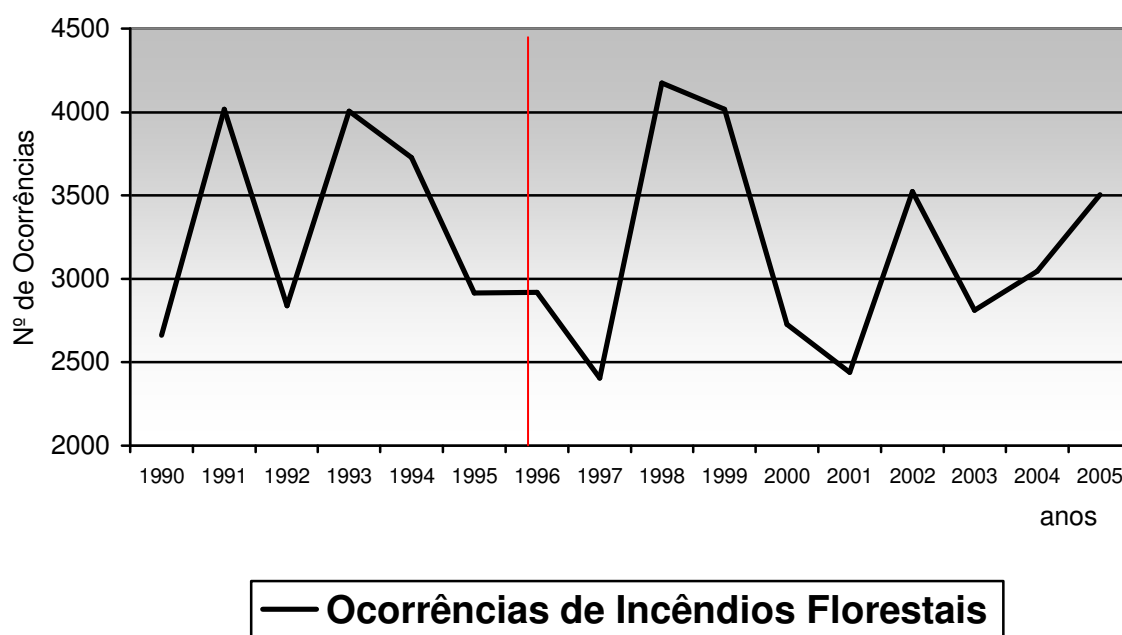


Gráfico 1 – Quantidade das ocorrências de combate a incêndios florestais pelo Corpo de Bombeiros do ano de 1990 até 2005, com marcação do ano de 1996 – implementação do PPCIF-DF.

Fonte: COCB- Centro de Operações do Corpo de Bombeiros (2006).

O gráfico (1) mostra picos de elevadas quantidades de ocorrências de incêndios nos anos de 1991, 1993, 1998, 2002 e 2005. Após a implementação do Plano, em 1996, nota-se que continuou a ocorrer elevados picos no número de ocorrências de incêndios florestais, tendo sido registrado em 1998 o maior pico com 4.173 ocorrências.

Comparando o histórico de picos, verifica-se que antes do Plano (1996) o intervalo de tempo entre os picos era menor, porém após a implementação do Plano, observa-se um maior intervalo de tempo (1998-2002-2005), isso pode significar que o Plano tem sido efetivo em ações de preventivas ou corretivas, porém, não se sabe se a diminuição de ocorrências reflete em uma diminuição de área queimada. O maior pico ocorreu em 1998, com 4.173 ocorrências cadastradas, ano em que teve o maior espaçamento do pico anterior (1993), ficando assim cinco anos com acúmulo de biomassa (gráfico 1). Neste período o Cerrado sofreu com o evento El Niño, iniciado em 1997 com seu ápice em 1998, provocando uma das piores secas no Brasil, principalmente no centro-oeste e na Amazônia, essa redução acentuada das chuvas secou os solos de grandes áreas de floresta, criando um enorme potencial para ocorrência de incêndios florestais rasteiros durante a estação seca de 1998, neste mesmo ano, ocorreu o grande incêndio de Roraima (NEPSTAD *et al.*, 1999).

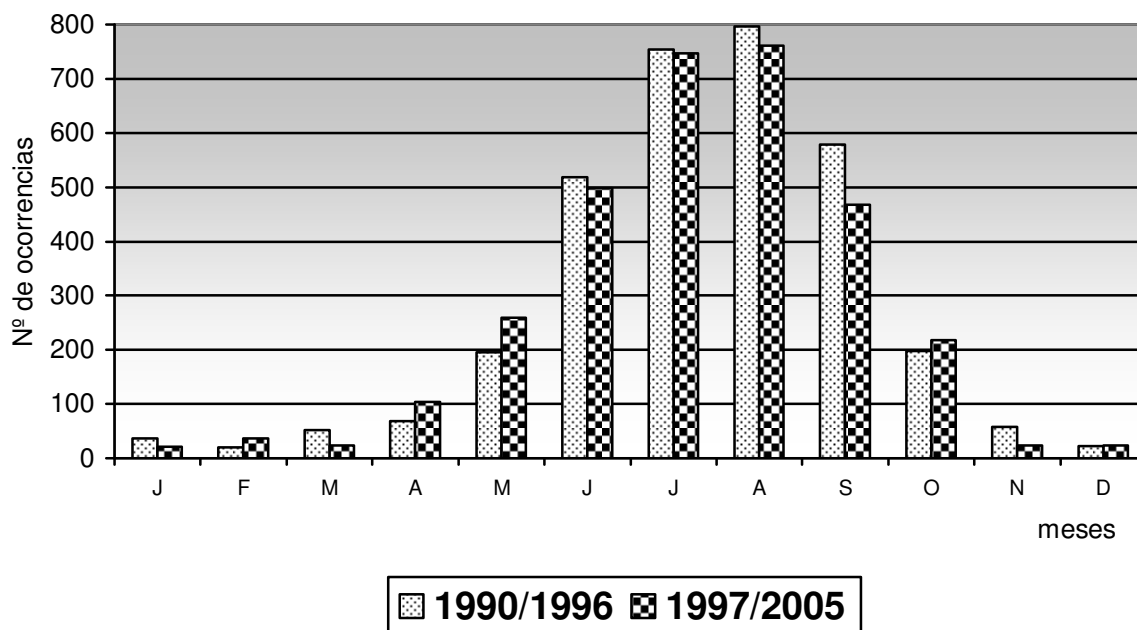


Gráfico 2 – Comparação das médias mensais das ocorrências de combate a incêndios florestais pelo Corpo de Bombeiros do ano de 1990/1996 e 1997/2005.

Fonte: COCB- Centro de Operações do Corpo de Bombeiros (2006).

Na comparação das médias de número de ocorrências dos anos anteriores à implementação do Plano (1990-1996) com os anos posteriores (1997-2005), é visto que nos meses críticos (junho, julho, agosto e setembro), em que a média de número de ocorrências passa de 300, teve uma diminuição das ocorrências após a implementação do plano, mas nos outros meses houve aumento, porém, não se nota grande variação (gráfico 2). A média de ocorrências por ano no período de 1990 a 1996 foi de 3.298,3 e de 1997 a 2005 foi de 3.183, diminuindo em 3,5% o número de ocorrências anuais.

Contudo, nos meses que antecedem a estação de seca, abril e maio, houve um aumento, mostrando assim, uma falha nas atividades de prevenção; o mesmo ocorre no início do período chuvoso, em outubro, a causa desse aumento pode ser atribuída a fatores distintos, como efeito de raios, que geralmente ocorre nas primeiras chuvas (FRANÇA *et al.*, 2004).

Também compete ao Corpo de Bombeiros a investigação das causas dos incêndios florestais, quando solicitado pela Administração da Unidade de Conservação; desta forma, o CBMDF elabora as perícias de incêndio. A sistematização dos dados teve início no ano de 1990. Do ano de 1990 até 2005 foram realizadas 171 perícias de incêndios florestais no Distrito Federal, a quantidade de perícias realizadas não permite conferir a quantidade de área

queimada ou número de ocorrências, pois a perícia só é realizada em locais de relevante interesse para o Corpo de Bombeiros, ou quando solicitada.

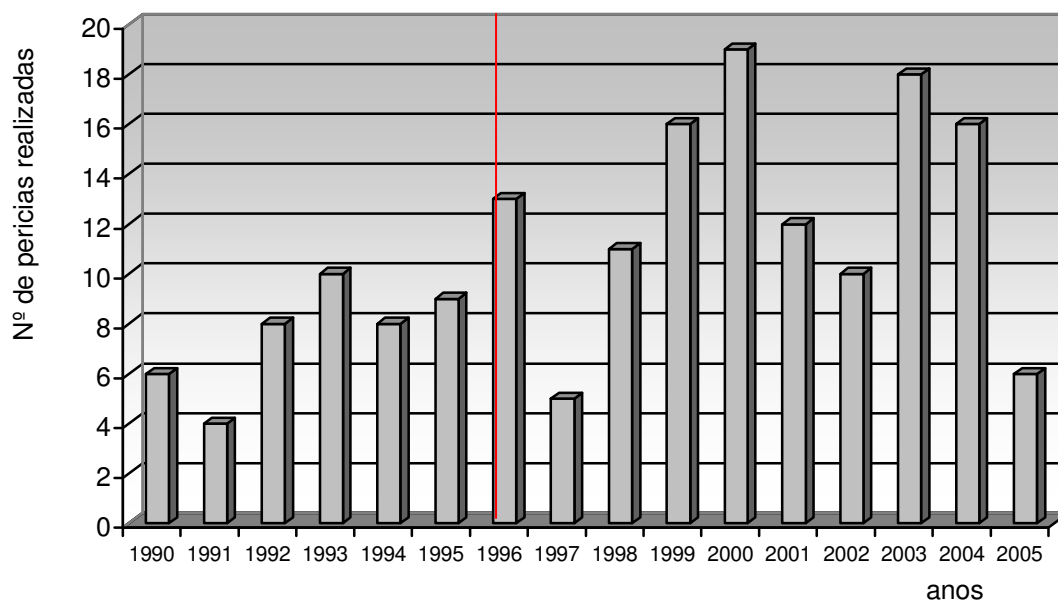


Gráfico 3 – Quantidade de perícias de incêndios realizadas pelo Corpo de Bombeiros do ano de 1990 a 2005, com marcação do ano de 1996 – ano de implementação do PPCIF-DF.

Fonte: Centro de Investigação e Prevenção de Incêndios – Corpo de Bombeiros (2006).

O gráfico (3) mostra que, das perícias realizadas, ocorreram picos nos anos de 1999, 2000, 2003 e 2004, porém comparando a quantidade de perícias realizadas pelo número de ocorrências realizadas pelo Corpo de Bombeiros, não há representatividade. Neste mesmo período, do ano de 1990 a 2005 tiveram 51.734 ocorrências cadastradas, sendo que apenas 0,3% dos incêndios das ocorrências cadastradas foram periciadas, indo em direção oposta ao Código Penal Brasileiro, pois conforme classificação do incêndio como crime comum, todas as ocorrências deveriam ser periciadas.

De acordo com a metodologia aplicada, as causas de incêndios inseridas nas conclusões dos laudos de perícias do Corpo de Bombeiros são divididas em grupos e subgrupo, descrito no quadro (5).

Causas de incêndios	Sub-causas de incêndios
Ação pessoal: Intencional Acidental Culposa Direta Indeterminada	Contato de chama
	Contato de material incandescente
	Contato de superfície aquecida
Origem Acidental	Defeito de Funcionamento
	Fagulha
	Acidente
Não apurada	Local violado
	Impossibilidade de acesso
	Insuficiência de Vestígios
Fenômeno Termo-elétrico	Centelhamento, desconexão parcial
	Sobrecarga, sobre tensão
	Grafitização, contato imperfeito
	Curto circuito
Fenômeno natural	Raio
	Vendaval, terremoto
	Combustão espontânea
	Desmoronamento, terremoto, deslizamento
Fenômeno químico	Reação química espontânea
	Reação química induzida

Quadro 5 – Causas e sub-causas de incêndios dividida pelo Corpo de Bombeiros, inserido nos laudos de perícia de incêndios.

Fonte: Centro de Investigação e Prevenção de Incêndios – Corpo de Bombeiros (2006).

No levantamento das causas apuradas de todas as perícias realizadas pelo Corpo de Bombeiros em incêndios florestais, foi levantado que 22% das perícias realizadas pelo corpo de bombeiros foram não apuradas, apenas 1% teve origem acidental e 1% como fenômeno termo-elétrico, o restante, 76% teve como causa ação pessoal, direta ou não (gráfico 4).

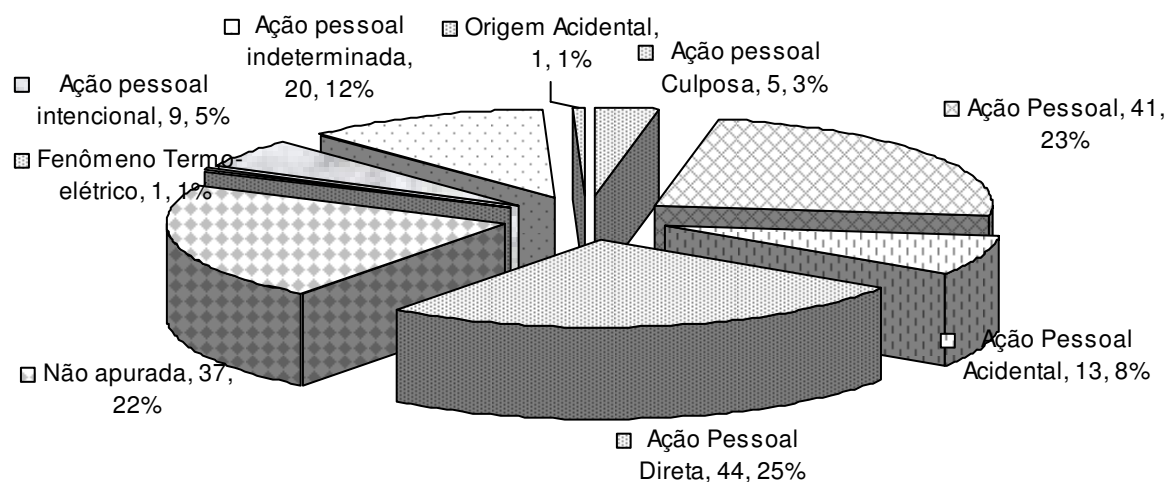


Gráfico 4 – Divisão das causas de incêndios das perícias de incêndios realizadas pelo Corpo de Bombeiros do ano de 1990 a 2005.

Fonte: Centro de Investigação e Prevenção de Incêndios – Corpo de Bombeiros (2006).

Das sub-causas das perícias de incêndios realizadas, nota-se que, a maioria foi por contato de chama/brasa, e contato de chama aberta, representando 55% do total, reafirmando a ação pessoal como causa principal.

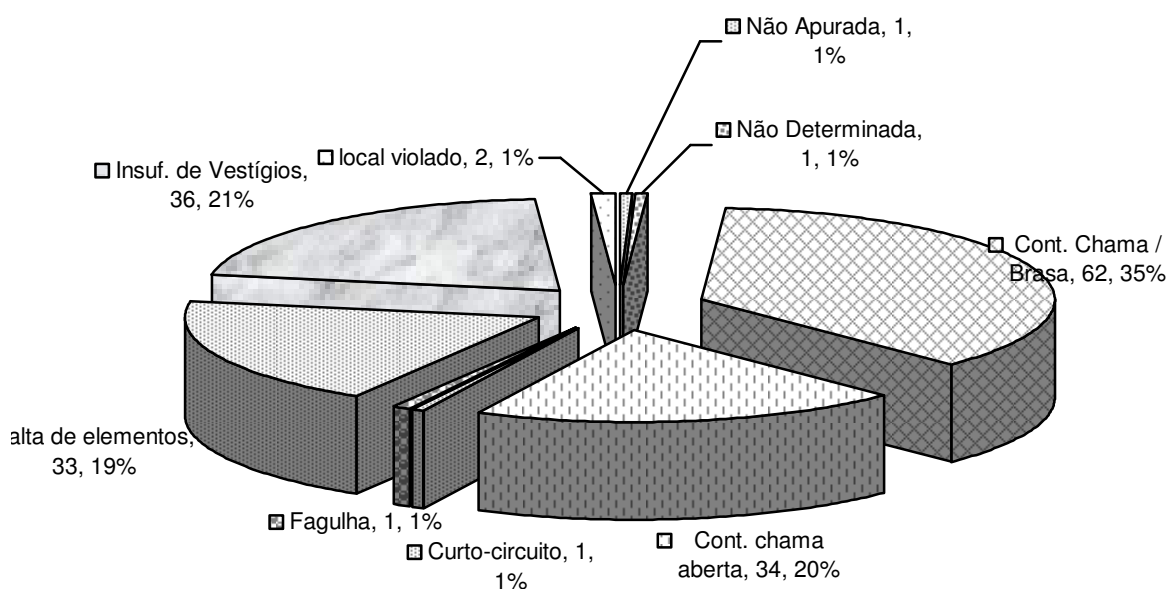


Gráfico 5 – Divisão das sub-causas de incêndios das perícias de incêndios realizadas pelo Corpo de Bombeiros do ano de 1990 a 2005.

Fonte: Centro de Investigação e Prevenção de Incêndios – Corpo de Bombeiros (2006).

As causas e sub-causas das perícias de incêndio apontam as ações pessoais como sendo as principais causadoras de incêndios florestais no Distrito Federal, o que mostra que devem ser intensificadas campanhas de prevenções por causas pessoais, como ações de educação ambiental, voltada para esse público alvo, como observado por Soares (2001), SEMARH (2004), Schumacher *et al.* (2005) e Moore *et al.* (1989).

Na busca de dados de focos de incêndios florestais, por satélite, foi encontrado o seguinte cenário: O INPE publica em sua página da internet mapas de pontos de focos de incêndios florestais, os mapas de Focos de Calor, que fornecem uma visualização dos possíveis pontos de queimadas sobre o Brasil e parte da América do Sul, identificados pelos satélites NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Esses pontos representam os pixels, que foram identificados pelo sistema de monitoramento de queimadas, com temperaturas de brilho superiores ou iguais a 320 K. Os valores de temperatura são derivados dos dados do canal 3 do radiômetro AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer), um sensor a bordo dos satélites de órbita polar (série NOAA).

Os satélites polares de bandas multiespectrais NOAA pertencem à empresa norte-americana NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) e são administrados pela NESDIS (National Environmental Satellite, Data, and Information Service). O NOAA é um satélite do tipo heliossíncrono, passando nas regiões com o sol numa posição aproximada a da passagem anterior. Permitindo observar com o mesmo tipo de iluminação de diferentes pontos do planeta. Cada satélite leva um período de 101,35 minutos para passar novamente pela Linha do Equador e passa em uma mesma região em intervalos de aproximadamente 12 horas.

Em seu portal, o INPE fornece vários produtos relacionados, tais como mapas de risco de queimadas, de distribuição mensal de queimadas, de ocorrência de queimadas por estados, de dias sem precipitação, de precipitação acumulada, de estimativas de fumaça e sua dispersão, bem como dois Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para visualização das queimadas pela Internet com vários planos de informação, o SpringWeb/Queimadas e o TerraLib/Queimadas e sua variante específica para Unidades de Conservação.

No Brasil, a quase totalidade das queimadas é causada pelo homem, por razões muito variadas: limpeza de pastos, preparo de plantios, desmatamentos, colheita manual de cana-de-açúcar, vandalismo, balões de São João, disputas fundiárias, protestos sociais, e etc. Com mais de 300.000 queimadas e nuvens de fumaça cobrindo milhões de km<sup>2</sup> detectadas



anualmente por meio de satélites, o país ocupa lugar de destaque como um grande poluidor e devastador (SOUZA *et al.*, 2005)<sup>17</sup>.

Como parte do esforço de monitorar e minimizar o fenômeno das queimadas, o INPE vem desenvolvendo e aprimorando desde a década de 1980 este sistema operacional de detecção de queimadas. A partir de 1998, esse trabalho passou a ser feito conjuntamente com o Ibama/Proarco, dando ênfase particular à Amazônia. Os dados são obtidos nas imagens termais dos satélites meteorológicos NOAA quatro vezes ao dia, GOES oito vezes ao dia, e Terra e Aqua duas vezes ao dia, e em seguida integrados a dois sistemas geográficos de informações (SpringWeb-Queimadas e TerraLib-Queimadas) que podem ser utilizados pela Internet. As informações são disponibilizadas operacionalmente aos usuários cerca de 20 minutos após as passagens dos satélites. Todo País e grande parte da América do Sul são cobertos pelas imagens, pois se utiliza recepções das estações do INPE em Cachoeira Paulista, SP e de Cuiabá, MT (SOUZA *et al.*, 2005)<sup>17</sup>.

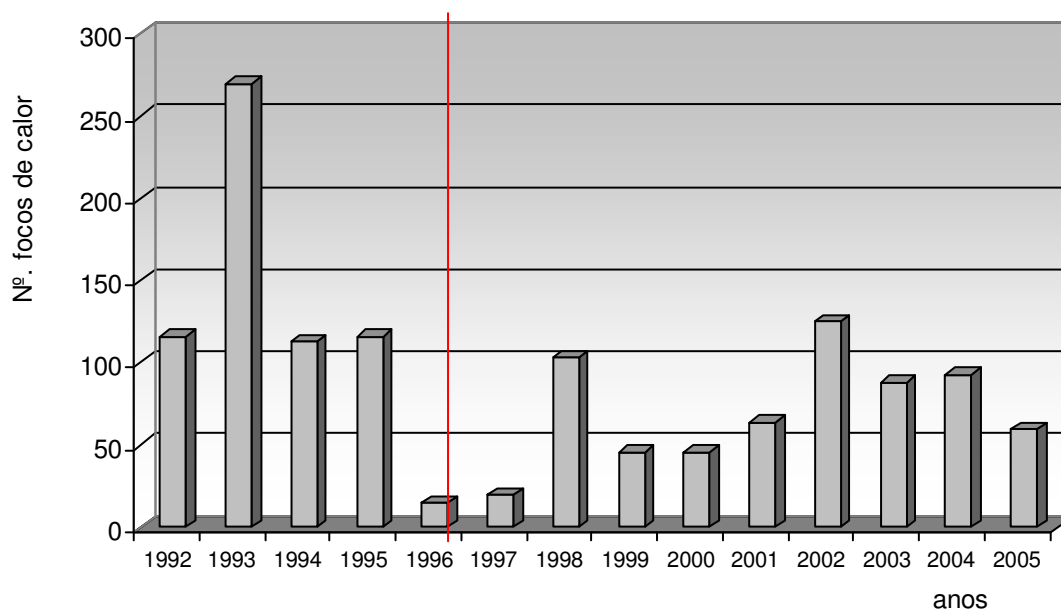


Gráfico 6 – Focos de calor detectado no Distrito Federal pelo Satélite NOAA 12, do ano de 1992 a 2005, com marcação do ano de 1996 – ano de implementação do PPCIF-DF.  
Fonte: base de dados do INPE (2006).

Apesar da utilidade dos dados orbitais, existem problemas para discriminar áreas queimadas de outros elementos, tais como corpos d'água, sombras de relevos ou nuvens, devido à semelhança espectral entre eles. Portanto, para este estudo, foram levados em consideração apenas os focos de calor, que também é utilizado pelo PREVFOGO.

<sup>17</sup> Disponível no site <http://www.cptec.inpe.br/queimadas/>, acessado em 02 de outubro de 2006.

No período compreendido entre 1992 e 1997, os dados só eram processados no período de 01/Junho a 30/novembro, em 1998 e 1999 eram capturados durante todo o ano, mas apenas por meio de uma passagem do satélite, após o ano de 2000 o satélite NOAA-12 agrega imagens de até três passagens diárias sobre o Brasil. No final de setembro/2002 a detecção de queimadas passou a ser feita também pelo satélite Geoestacionário GOES-12 a cada três horas, e nas imagens MODIS dos novos satélites da NASA TERRA e AQUA, aumentando para 16 as detecções por dia, porém não há como fazer comparações entre os dados obtidos pelos diversos satélites, pelo fato de passarem sobre o Brasil em tempos diferentes e utilizar tecnologias de detecção diferentes. Não se sabe, por exemplo, se um novo ponto detectado por um outro satélite trata-se do mesmo incêndio, ou se é um novo foco de fogo, desta forma, este autor optou na busca dos dados apenas do satélite NOAA-12, conforme o gráfico (6).

Numa comparação entre os focos de incêndios do satélite com o número de ocorrências realizadas pelo Corpo de Bombeiros no período de 1992 a 2006, foram registrados 1.275 focos de calor pelo satélite, sendo apenas 2,8 % das 45.054 ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros. Analisando os anos com maior incidência de focos, pode-se observar que ambos guardam a mesma tendência, com exceção no ano de 2005, que teve um alto pico de ocorrências do corpo de bombeiros e esse pico não repercutiu no gráfico de focos de calor.

Esta diferença entre a quantidade de ocorrências realizadas pelo CBMDF com a quantidade de focos detectados pelo satélite, provavelmente é devido à resolução espacial de 1 km, que corresponde a uma limitação deste sensor. Assim, marcas pequenas poderiam não ser identificadas e as detectáveis, mas de tamanho inferior à área do pixel, teriam suas áreas superestimadas. Quanto à distribuição espacial, as queimadas pequenas e esparsas provavelmente não seriam detectadas, enquanto que aquelas localizadas próximas umas das outras poderiam ser identificadas como uma única (FRANÇA e FERREIRA, 2005).

Ao comparar esses dados com os dados colhidos no Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, nota-se que, com exceção do ano de 2001, desde 1994, vem ocorrendo valores mínimos de umidade relativa abaixo de 20%, trazendo sérios riscos de incêndios florestais, exemplificado no gráfico (7).

Segundo Diniz (2006)<sup>18</sup>, com o aumento da população, da frota de veículos e ainda das áreas pavimentadas, que contribuem para o aumento da temperatura no Distrito Federal, as condições climáticas regionais vem mudando, pois estes fatores vêm diminuindo a umidade relativa do ar, que é uma das principais variáveis climáticas para determinar os índices de

---

<sup>18</sup> Francisco de Assis Diniz – Assessor Técnico do INMET, em entrevista realizada em 29 de outubro de 2006, às 14h30min.

perigo de incêndios florestais. A análise da umidade relativa e número de frota de veículos são apresentados os gráficos (7), (8) e (9).

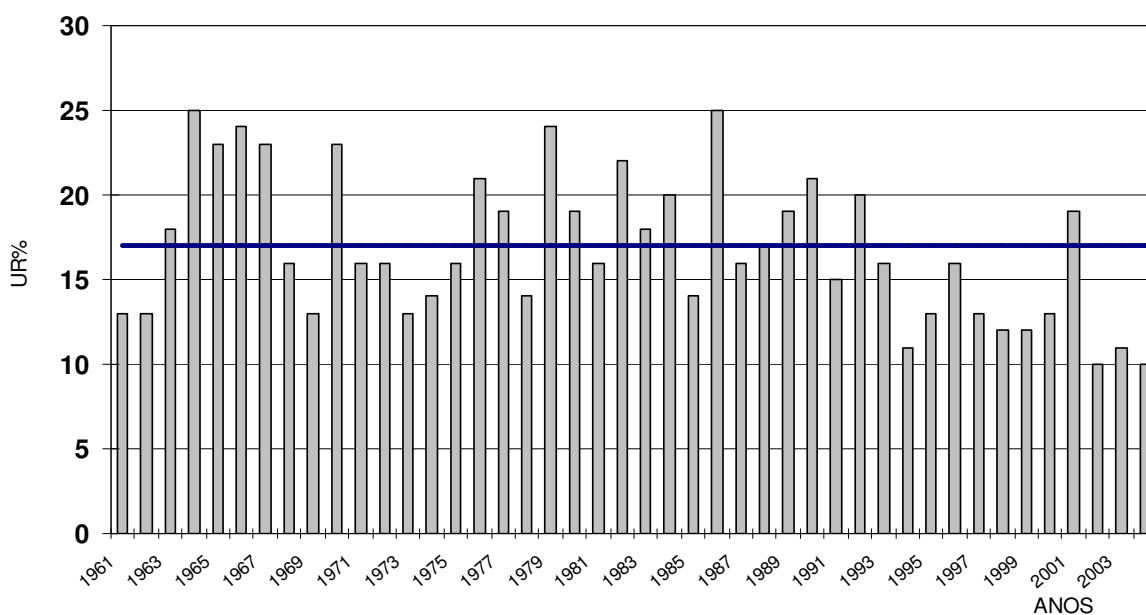


Gráfico 7 – Umidade Relativa Mínima Extrema de Brasília (1961/2004).  
Fonte: Base de dados do INMET (2006).

Desde 1993, o Distrito Federal vem experimentando ocorrências de umidade relativa mínima extrema, abaixo dos 17%, com exceção no ano de 2001, que teve mínima de 19%, conforme o gráfico (7). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), valores abaixo de 20% indicam estado de alerta e oferecem risco à saúde, recomenda-se, portanto, a suspensão das atividades, principalmente àquelas realizadas ao ar livre, e essa diminuição é acentuada ano após ano, aumentando gradativamente o risco de incêndios florestais. O INMET divide os baixos índices de umidade em três categorias, sendo que valores entre 20% e 30% indicam o estado de atenção, entre 10% e 20% o estado de alerta e abaixo de 10% o estado de emergência.

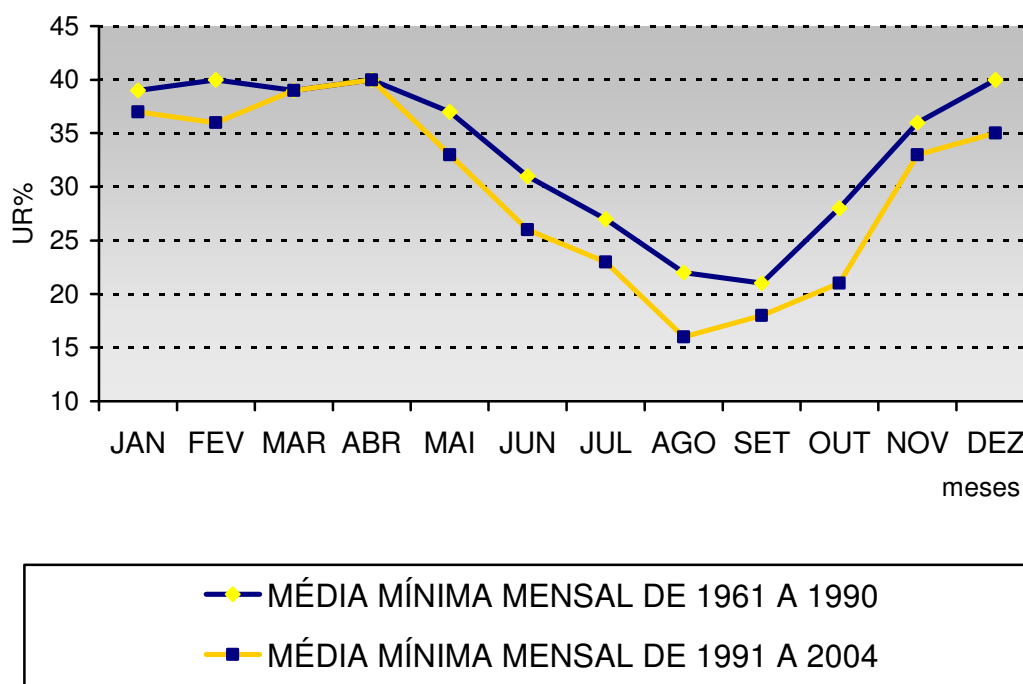


Gráfico 8 – Média da Umidade Relativa do ar mínima mensal - Brasília – 1961/2004.  
Fonte: Base de dados do INMET.

Ao comparar a média mínima mensal da umidade relativa do ar de 1961-1990 com 1991-2004, observa-se que a média da umidade relativa do ar vem diminuindo, chegando ao extremo no mês de agosto, que tinha uma média das mínimas de UR de 22% caindo para 16% na média de 1991-2004. Indicando uma tendência de queda na umidade relativa, com isso, aumentando gradativamente o risco de incêndios florestais.

A umidade relativa do ar é diretamente proporcional à temperatura, desta forma, o efeito estufa, que possui como seu maior vilão a emissão antrópica de CO<sub>2</sub>, o gás que mais contribui para a intensificação desse efeito, decorre principalmente da queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural), em usinas termoelétricas e indústrias, veículos em circulação, sistemas domésticos de aquecimento, queimadas e incêndios florestais, trazendo a elevação da temperatura e, conseqüentemente, a diminuição da umidade relativa do ar.

Como o Distrito Federal não possui usinas termoelétricas nem parque industrial relevante, a emissão de CO<sub>2</sub> é gerada principalmente pela frota de veículos e pelos incêndios florestais.

Conforme o Departamento de Transito do Distrito Federal – DETRAN, o Distrito Federal possui uma frota de 872.088<sup>19</sup> veículos registrados até novembro de 2006, um

<sup>19</sup> Disponível no site: [www.detrans.df.gov.br](http://www.detrans.df.gov.br), acessado em 20 de outubro de 2006.

aumento de 49% em relação ao ano de 2000, quando a frota era de 585.424 veículos; dados, apresentados no gráfico (9).

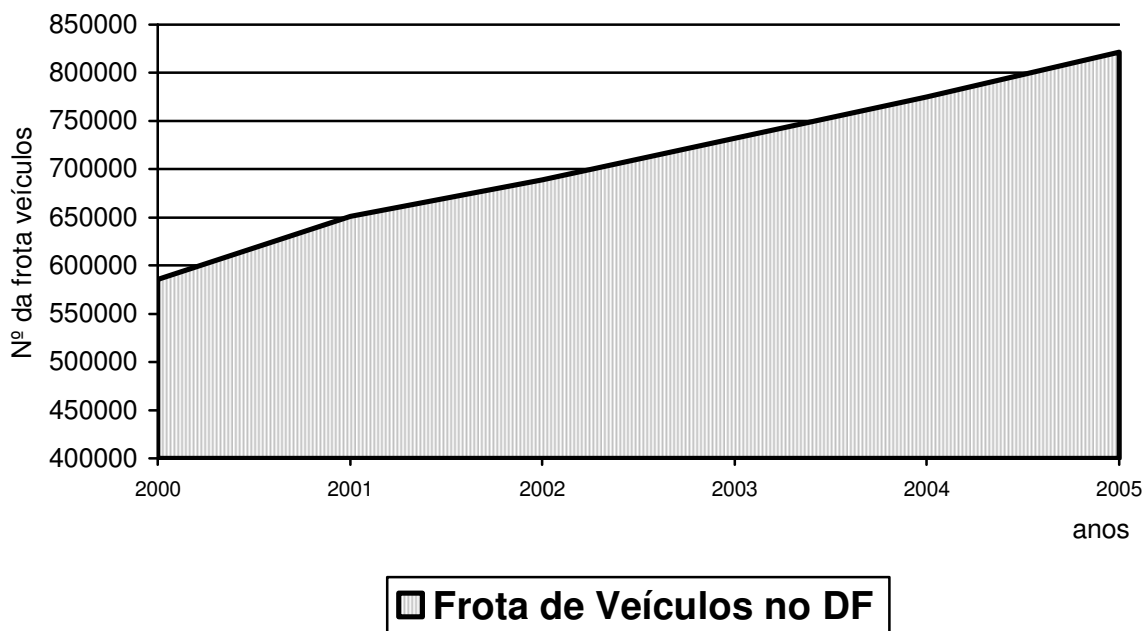


Gráfico 9 – Frota de Veículos Registrada Por Ano - Distrito Federal, 2000 – 2005.  
 Fonte: GDF/ SESPDS/ DETRAN/COPLAN/NPP, disponível no site: [www.detran.df.gov.br](http://www.detran.df.gov.br)<sup>21</sup>.

Desta forma, com o aumento da temperatura global, o aumento da frota de veículo e a grande quantidade de incêndios florestais no Distrito Federal, os dados meteorológicos apontam para uma situação cada vez mais crítica para o surgimento de incêndios florestais, necessitando, assim, de um Plano cada vez mais eficaz e efetivo.

#### 4.3 ANÁLISE DO PLANO

De acordo com a metodologia escolhida, centrada no objeto, a análise foi dividida em etapas: 1) estabelecer e classificar as metas e objetivos; 2) Descrever as situações em que é possível mostrar se os objetivos foram alcançados; 3) apresentar as técnicas de mensuração e dados coletados; e 4) comparar os dados coletados com os objetivos.

##### 4.3.1 1ª etapa- Estabelecer e Classificar as metas e objetivos

Os objetivos do plano, a nível geral, estão estabelecidos no artigo 2º do Decreto Nº. 17.431, de 11 de junho de 1996, que institui o Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Distrito Federal, são:

- I. Proteger contra incêndios florestais, prioritariamente, as Unidades de Conservação que integram as Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I, consideradas como Áreas Críticas para efeito deste Plano, e de forma extensiva às demais Unidades de Conservação no Distrito Federal;
- II. Proteger os recursos naturais nelas existentes;
- III. Integrar, coordenar e articular as ações preventivas e de combate aos incêndios florestais desenvolvidas por órgãos da administração pública afetos à questão;
- IV. Promover a participação e integração da comunidade nas ações do Plano.

Em uma escala menor, a nível específico, o Plano atribui funções específicas a cada um dos diversos órgãos que estão apresentados nos quadros (2), (3) e (4), e estão estruturados no fluxograma de ações, figura (12).

No Plano não existem metas estabelecidas; mas, quando é inserido o objetivo: proteger contra incêndios florestais os recursos naturais das Unidades de Conservação, indiretamente apresenta uma meta de diminuição de ocorrências desse sinistro.

#### 4.3.2 2ª etapa - Descrever as situações em que é possível mostrar se os objetivos foram alcançados

Para descrever as situações em que é possível mostrar se os objetivos foram alcançados, será discutido o fluxograma de ações, conforme a figura (12) apresentada no capítulo 3 - fluxograma as atribuições exigidas pelo Plano. Será apresentado como está sendo executada cada fase, e como está previsto no Plano.

Para fazer a análise do fluxograma de ações foram realizadas análises documentacionais e entrevistas dos principais atores do Plano, para avaliar a efetividade e eficácia do PPCIF-DF:

- SEMARH – pela coordenação do plano.
- RECOR – Unidade de conservação do DF.
- PARNA-DF – Unidade de conservação do DF.
- JBB – Unidade de conservação do DF.
- ESECAE – Unidade de conservação do DF.
- FAL/UnB – Unidade de conservação do DF.
- Defesa Civil – prevenção e apoio as operações de incêndios florestais.
- PREVFOGO – prevenção e combate a incêndios nas UC federais
- Companhia Ambiental da PMDF- apoio no combate a incêndios florestais.
- FLONA-DF – Unidade de conservação do DF.

- CBMDF- Combate e perícias de incêndios florestais.
- INMET – Fornece dados para situações de alerta do Plano.

O instrumento utilizado para coletar os dados, diretamente dos envolvidos no Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais no Distrito Federal, foi a entrevista, com questões semi-estruturadas (anexo 3), por entender a importância que este instrumento assume em uma pesquisa científica no sentido de gerar dados qualitativos e, até mesmo, quantitativos. A entrevista, segundo Ruiz (2002):

Consiste no diálogo com o objetivo de colher, de determinada fonte, de determinada pessoa ou informante, dados relevantes para a pesquisa em andamento. Portanto, não só os quesitos da pesquisa devem ser muito bem elaborados, mas também o informante deve ser criteriosamente selecionado (RUIZ, 2002: 51).

Ruiz chama a atenção para o processo de seleção da fonte ou informante de onde se extraíra as informações necessárias à pesquisa, para que não se colete dados que não possuam autenticidade. Da mesma forma, as questões da entrevista também devem ser bem formuladas e estarem de acordo com o objetivo da pesquisa.

Neste sentido, Gil (1999) ressalta que na entrevista a relação de confiança entre entrevistado e entrevistador cria uma atmosfera de influência recíproca. Essa técnica mostrou-se bastante útil para a obtenção de informação do que a pessoa “sabe, crê ou espera, sente ou deseja, pretende fazer, faz ou fez, bem como o respeito de suas explicações ou razões para quaisquer das coisas precedentes” (GIL, 1999: 115).

Para Lakatos e Marconi (2001: 196): “a entrevista tem como objetivo principal a obtenção de informações do entrevistado, sobre determinado assunto ou problema”. Enfatiza que o entrevistador deve somente direcionar as perguntas e não interferir na resposta do entrevistado. Portanto a entrevista permite a obtenção de dados para todos os tipos de pesquisas. Desse modo, foi utilizada nesta pesquisa a entrevista semi-estruturada, que é assim descrita pelos autores:

É aquela em que o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido; as perguntas feitas ao indivíduo são pré-determinadas. Elas se realizam de acordo com um formulário elaborado e é efetuada de preferência com pessoas selecionadas de acordo com o plano (LAKATOS e MARCONI, 2001: 197).

Sem essa estruturação prévia, o entrevistador corre o risco de perder o objetivo de sua pesquisa e não conseguir as informações que deseja. A entrevista é considerada uma pesquisa qualitativa porque, na visão de Lüdke e André (1986: 13), “envolve a obtenção de dados

descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”.

Para realizar a avaliação, o Plano foi dividido em sete fases, conforme visto na figura (12), a seguir será apresentado o que está previsto no Plano e como cada fase está sendo implementada.

A primeira fase do Plano – é caracterizada pelo período que precede a estação da seca, cabe ressaltar que esta fase não está prevista no PPCIF-DF, porém é de grande importância para chegar aos objetivos descritos no Plano.

O PPCIF-DF, ainda hoje, não possui uma estruturação de prevenção, e sim ações isoladas. No campo da educação ambiental, são realizadas palestras sobre prevenção contra incêndio durante visitas, como pode ser observado nas unidades de conservação: a ESECAE, PARNA e JBB. Outra ação desenvolvida em parceria da SEMARH e o CBMDF, todo ano, na estação de estiagem, é um programa de palestras nas escolas públicas sobre o problema dos incêndios florestais e a necessidade de prevenção. Segundo Mesquita<sup>20</sup> (2006), em 2006 foram visitadas 33 escolas, distribuídos panfletos, brindes e deixado em cada biblioteca das escolas um exemplar do Caderno Técnico da SEMARH que trata sobre o PPCIF. Também, no período de estiagem são inseridas frases educativas de prevenção de incêndios florestais, nos extratos bancários dos Bancos BRB e Banco do Brasil, bem com nos extratos de contas das empresas: Brasil-Telecom, CAESB e CEB, porém essas duas ações ocorrem durante a estação da seca e de forma abrangente, não havendo ações direcionadas e aplicadas para as áreas críticas, ou nas periferias das Unidades de Conservação.

Em função da vizinhança da RECOR ser formada basicamente pelas unidades de conservação (FAL e JBB), as campanhas educativas têm se traduzido nas atividades internas de cooperação com os parceiros, especialmente pesquisadores que desenvolvem trabalhos de campo na área.

No campo do monitoramento e avaliação, o INMET envia à imprensa local informações sobre estiagens e baixa umidade que, entre outros problemas, contribui com a incidência e amplitude dos incêndios florestais.

No campo do fortalecimento institucional, a Defesa Civil envia à imprensa local o alerta seco, com propaganda nas emissoras de televisão, entrevistas e matérias técnicas. A Defesa Civil promoveu este ano, uma capacitação com os gestores – curso de Sistema de Comando de Incidentes (SCI), e ainda um workshop sobre o tema.

---

<sup>20</sup> Irene Custódia Magalhães Mesquita - Coordenadora Técnica do Plano de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal do Distrito Federal- SEMARH, entrevista realizada em 09 de outubro de 2006 às 09h00min.



Das medidas preventivas de incêndios florestais discutidas anteriormente: educação ambiental, monitoramento e avaliação, redução dos riscos de propagação do fogo, e fortalecimento institucional, nenhuma está sendo cumprida em sua integridade, faltando assim, estruturar e colocar em prática essas ações para auxiliar no alcance dos objetivos do Plano.

A segunda fase do Plano começa no início da seca, é a situação de alerta verde. Esta fase se inicia com as atividades de reuniões mensais do Grupo executivo, do qual fazem parte: a SEMARH, o CBMDF, a Defesa Civil, A Polícia Militar Ambiental, o PREVFOGO/Ibama, o Parque Nacional de Brasília, a Estação Ecológica de Águas Emendadas, o Jardim Botânico de Brasília, a Reserva Ecológica do IBGE e a Fazenda Água Limpa/UnB. Nessas reuniões são definidas metas e discutido em conjunto, problemas encontrados e situações adversas. As articulações são realizadas por solicitação dos órgãos executivos e repassadas como solicitação aos órgãos de apoio direto e aos órgãos de apoio eventual, conforme suas atribuições. São órgãos de apoio direto: INMET, DER/DF, CAESB, BELACAP, Administrações Regionais, Secretaria de Agricultura e NOVACAP. São órgãos de apoio eventual: Demais órgãos públicos, empresas de iniciativa privada e sociedade civil organizada (MESQUITA, 2006)<sup>20</sup>.

Segundo Diniz<sup>21</sup> todos os anos, antes do período de estiagem o INMET faz um estudo das previsões climáticas do Distrito Federal, entre elas a previsão de temperaturas médias, previsão da umidade relativa do ar e previsão do prolongamento da estiagem, este boletim é encaminhado a Defesa Civil e SEMARH. No período de estiagem é calculado diariamente o índice de inflamabilidade de NESTEROV e publicado no site. Este índice é calculado usando somente parâmetros meteorológicos que é captada nas estações localizada no setor Sudoeste, no Recanto das Emas e na Cidade de Formosa, que atendem todo Distrito Federal, haja vista que este índice possui raio de atuação de 50 km. Sobre os fenômenos climáticos globais, nota-se que em 1997 e 1998 o clima teve forte influência do fenômeno El niño que incrementou a seca no Distrito Federal, já o fenômeno La niña faz com que as chuvas no Distrito Federal sejam antecipadas, diminuindo assim o período de estiagem, como observado nos anos de 2000 e 2001, anos que tiveram diminuição nos números de ocorrências de incêndios cadastradas pelo Corpo de Bombeiros.

---

<sup>21</sup> Francisco de Assis Diniz – Assessor Técnico do INMET, em entrevista realizada em 29 de outubro de 2006, às 14:30h

Nesta fase o Ibama faz as contratações e treinamento da brigada temporária de incêndio para atuarem no PARNA e FLONA. Segundo Monteiro<sup>22</sup> (2006), Brasília forma anualmente 40 brigadistas no Parque Nacional e 21 na Floresta Nacional, todos esses profissionais são contratados temporariamente nas duas unidades, porém por força da legislação trabalhista, esses brigadistas não devem ultrapassar seis meses de contrato, então em alguns anos, onde a estiagem passa de seis meses, há um serio prejuízo para a prevenção e combate a incêndio, pois deveria iniciar outro ciclo de treinamento - formação para nova contratação, este modelo é padrão para todas as Unidades Federais gerenciadas pelo Ibama.

Nesta fase é posto em prática a portaria conjunta<sup>23</sup> entre o Corpo de Bombeiros e a SEMARH, que deixa uma equipe exclusiva para combate a incêndio no Jardim Botânico e na ESECAE.

Segundo Silva<sup>24</sup> (2006), a Reserva Ecológica do IBGE – RECOR todo ano faz aceiros internos manualmente, com roçadeiras, pois foi notado que com o tempo os aceiros com máquinas pesadas, como tratores e patrôlas causavam erosão. Como faz fronteira com a FAL e JBB, o aceiro externo, na BR 251 é realizado anualmente, nesta fase, pelo DER, a pedido do grupo executivo, e após o aceiro mecânico é realizada a confecção do aceiro negro<sup>25</sup> ao longo da BR 251 em conjunto com essas outras duas Unidades.

Segundo o tenente-coronel Faria (2006)<sup>26</sup>, nesta fase o Corpo de Bombeiros põe em prática o plano operação verde-vivo, que destaca militares para ficarem a disposição específica ao combate a incêndios florestais, ficando agrupados nas Unidades onde possuem mais ocorrências no ano anterior. No ano de 2006 tiveram Centros de Socorro Florestal nas seguintes Unidades: 4º BI/Florestal - Asa Norte, 2º BI – Taguatinga, 3ª CRI – Gama, 4ª CRI – Sobradinho, 6ª CRI - Núcleo Bandeirante, 7ª CRI – Brazlândia, 9ª CRI – Planaltina, 10ª CRI - Paranoá e 17ª CRI - São Sebastião, ficando um total de 122 Militares e 30 viaturas exclusivas para o serviço.

A terceira fase do Plano é o alerta seco, quando o índice de inflamabilidade de Nesterov estiver como ‘risco médio’ até ‘risco perigosíssimo’ porém, sem a ocorrência de incêndios.

---

<sup>22</sup> Elmo Monteiro da Silva Júnior – Coordenador Nacional do Prev-fogo, em entrevista realizada em 30 de outubro de 2006 às 10h30min.

<sup>23</sup> A portaria conjunta é realizada anualmente e publicada no Diário Oficial do Distrito Federal, este ano foram disponibilizados nos meses de abril a novembro uma equipe de três militares no JBB (DODF nº 189 de 02 de outubro de 2006) e uma equipe de três militares na ESECAE (DODF nº 149 de 04 de agosto de 2006).

<sup>24</sup> Antônio Pinto Silva, Supervisor de Conservação e Preservação do IBGE/RECOR, em entrevista realizada em 05 de outubro de 2006, às 14h00

<sup>25</sup> aceiro negro é o aceiro que se faz com fogo controlado, usado principalmente ao longo das rodovias

<sup>26</sup> Tenente Coronel QOBM/Comb Vanderlei Faria – Comandante do 4º Batalhão de Incêndio – Batalhão Florestal - Corpo de Bombeiros, em entrevista realizada em 30 de outubro de 2006 às 13h30min.

Durante a Situação de Alerta Seco, os órgãos executores devem se manter em estado de prontidão. Todas as Unidades de Conservação já estão com suas brigadas implementadas e em prontidão permanente.

Segundo Alves<sup>27</sup> (2006), a Fazenda Água Limpa – FAL/UnB possui Brigada de incêndio voluntária utilizando os próprios funcionários do quadro, por volta de 30 pessoas para o combate direto e ainda faz contratação anual de seis brigadistas profissionais, para atuarem na prevenção e combate no período da estiagem. A brigada faz treinamento anual com a ajuda do CBMDF, para a necessidade de combate possui: abafadores, bombas costais, um caminhão, uma caminhonete com rádio, uma van de passageiro e carga, um tanque pipa com 5.000 litros d'água puxado por um trator. Possui um plano de prevenção e combate a incêndios, porém necessita de revisão.

Segundo Azevedo<sup>28</sup> (2006), o Jardim Botânico de Brasília não têm medido esforços no sentido de minimizar os incêndios florestais, aumentando seu sistema de vigilância, com a realização de observações no mirante e realização de aceiros com máquinas e com fogo nos perímetros do Jardim Botânico e dentro da Estação Ecológica, além de contar, atualmente, com um destacamento do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF, dentro da unidade, que vem colaborando com a fiscalização de toda a área, em horário integral e, recentemente a construção de uma torre de observação localizada na trilha central da Estação Ecológica do JBB. O JBB possui um plano de prevenção e combate a incêndios, porém necessita revisão. Possui Brigada de incêndio utilizando os próprios funcionários do quadro, organizada e mantida pelo departamento de ecologia, e ainda um destacamento do Corpo de Bombeiros permanente no local, com três militares, para fazer o primeiro combate a incêndios, e fazem rondas periódicas com passagem no mirante. Possui atualmente 30 brigadistas para combate direto e 20 brigadistas de apoio.

A brigada o JBB possui uma caminhonete para fazer rondas e ainda dois caminhões pipas no auxílio do combate, equipamentos de combate a incêndio, como abafadores, pás, enxadas, bombas costais. Tanto o departamento de ecologia, quanto o destacamento do Corpo de Bombeiros possuem telefones, rádio interno e aparelhos celulares para contato com toda equipe do JBB.

---

<sup>27</sup> Credinei Nunes Alves – Coordenador de Segurança e da Brigada de Incêndio da Fazenda Água Limpa – FAL/UnB, em entrevista realizada em 5 de outubro de 2006 às 13h30min.

<sup>28</sup> Isaac Nuno Carvalho de Azevedo, Gerente de Ecologia do Jardim Botânico de Brasília- JBB, em entrevista realizada em 05 de outubro de 2006, às 16h30.

Segundo Santos<sup>29</sup> (2006), a Estação Ecológica de Águas Emendadas – ESECAE possui Brigada de incêndio utilizando os próprios funcionários do quadro, por volta de 10 pessoas para o combate direto, e ainda um destacamento do Corpo de Bombeiros permanente no local, com quatro militares, para fazer o primeiro combate a incêndios, e fazem rondas periódicas. Também possui um destacamento da Polícia Militar Ambiental que também faz rondas periódicas na estação. A brigada faz treinamento anual com a ajuda do CBMDF, para a necessidade de combate a ESECAE possui: três vans de passageiro e cargas, três caminhonetes, um caminhão pipa de 8.000 litros d'água, seis motos, um microônibus, um ônibus, e um trator com lâmina de plainamento. Possui um plano de prevenção e combate a incêndios, revisado em 2006 com apoio do Corpo de Bombeiros e Ibama.

A RECOR possui brigada de incêndio utilizando os próprios funcionários do quadro, desde 1978, de 30 a 50 pessoas por dia, possui uma estação meteorológica na reserva, de onde retira os dados para avaliar as situações de alerta da brigada. Na estação de alerta a brigada faz rondas em toda área e ainda utiliza torres de observação em alguns horários, possui grande quantidade de pesquisadores em praticamente toda a extensão da reserva, ajudando assim na detecção de focos iniciais de incêndio. Possui ainda plano de prevenção e combate a incêndio, atualizado em 2006. A brigada possui dois caminhões pipas de 5.000 litros de água, uma van de passageiro e carga, um microônibus, dois jipes, duas caminhonetes e uma ambulância, possui uma quantidade razoável de equipamentos individuais de combate a incêndio, como bombas costais, abafadores, facões, enxadas, pás, cantis, machados e lanternas. Todo o parque é transitável por veículos e possui mananciais para abastecimento de água nos caminhões pipas.

Segundo Oliveira (2006)<sup>30</sup> o Parque Nacional de Brasília - PARNA possui anualmente 40 brigadistas, que atuam com contratos temporários. A brigada é bem estruturada, possui abafadores, bombas costais, caminhão pipa, trator, viatura para transporte de brigadistas, possui plano de prevenção e combate a incêndio atualizado e na estação de alerta fica permanentemente quatro brigadistas na torre de observação, para detectar focos de incêndios.

Com exceção da FLONA, as demais áreas de proteção do Distrito Federal, que não estão inseridas no PPCIF-DF não possuem brigadas implementadas.

Nesta fase a sociedade tem grande importância: a prevenção de incêndios principalmente nas áreas próximas as áreas protegidas. O Corpo de Bombeiros, juntamente

---

<sup>29</sup> Aylton Lopes Santos – Gerente da Estação Ecológica de Águas Emendadas, em entrevista realizada em 09/10/2006 – 14h00.

<sup>30</sup> Wesley Max Pinto de Oliveira – Brigada de incêndio do Parque Nacional de Brasília, em entrevista realizada em 30/11/2006 às 14h30min.

com as Administrações das áreas protegidas devem elaborar campanhas educativas fornecendo a sociedade informações sobre os riscos dos incêndios, e como preveni-los.

A quarta fase do Plano é a situação de fogo, porém com os incêndios das Unidades de Conservação sendo extintos pelas brigadas locais.

Na RECOR a brigada possui uma rápida mobilização, via telefone e por uma sirene específica que todos já conhecem. Após a detecção do incêndio é acionada a sirene, toda a brigada se reúne no galpão da oficina, e de lá partem para o incêndio. Com exceção do grande Incêndio de 2005, a grande maioria dos incêndios foi debelada pela própria brigada.

No JBB a mobilização do pessoal se dá após a ida do chefe da brigada no foco inicial de incêndio e averiguar quantas pessoas seria necessário, assim contata via rádio e ainda possui uma sirene no prédio da ecologia para aglomeração da brigada junto ao prédio de onde sai o pessoal para o combate. Todo o parque é transitável por veículos e possui mananciais para abastecimento de água nos caminhões pipas.

Na FAL a mobilização para o combate a incêndio se dá da seguinte forma: a detecção do foco é vista, ou nas rondas realizadas, ou pelos alunos espalhados por toda a extensão da fazenda, então é repassada via rádio para o chefe da brigada, que se desloca inicialmente com a brigada contratada e, quando chega ao local, avalia se necessita ou não de apoio para, então, acionar a brigada de voluntários.

Na ESECAE, a mobilização para o combate a incêndio se dá da seguinte forma: a detecção do foco é vista e repassada via rádio para o destacamento do Corpo de Bombeiros, que quando chega ao local avalia se necessita ou não de apoio para, então, acionar a brigada de voluntários, juntamente com os Policiais Militares, que se deslocam para o local do sinistro.

Com exceção da FLONA, que possui brigada organizada, para as demais áreas de proteção do Distrito Federal, que não estão inseridas no PPCIF-DF, a atuação de combate a incêndios florestais é realizada pelo Corpo de Bombeiros, antecipando assim a próxima fase para essas áreas.

Nesta fase a sociedade possui um papel fundamental: a detecção dos focos de incêndios principalmente nas áreas próximas às áreas protegidas, pois desta forma o incêndio seria combatido em sua fase inicial. O Corpo de Bombeiros, juntamente com as Administrações das áreas protegidas, devem elaborar campanhas educativas fornecendo à sociedade como se dá o acionamento das brigadas e do CBMDF.

A quinta fase do Plano é a situação de fogo, quando as brigadas locais não conseguem combater os incêndios, por suas dissensões, então solicita reforço de uma Unidade do Corpo de Bombeiros, o qual assumirá a coordenação da operação do combate.

Os órgãos possuem boa comunicação, haja vista participarem do grupo executivo, desta forma a solicitação de reforços fica prático. Nesta fase o Corpo de Bombeiros já está em prontidão, com o pessoal específico para combate a incêndios florestais, a mobilização se torna rápida com baixo tempo-resposta.

A sociedade deve atuar, conforme a fase anterior, ajudando na detecção dos focos, antes que se tornem grandes incêndios florestais e, ainda, quando entrevistada, fornecer informações sobre o incêndio, na realização das perícias, como por exemplo, direção do fogo, localização do foco inicial, cor das chamas, entre outros.

A sexta fase do Plano é a situação de fogo, quando o Corpo de Bombeiros juntamente com as brigadas locais não conseguem combater os incêndios, por suas dissensões, então solicitam reforço da Defesa Civil.

Segundo o Capitão Wender<sup>31</sup>, a Defesa Civil é o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas, destinadas a evitar ou minimizar os desastres, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social. A existência dos incêndios provoca agravos à saúde humana e ao meio ambiente, afetando a fauna, flora e as águas. Todo recurso existente deve ser disponibilizado e aplicado para que tenhamos melhor qualidade de vida.

A Articulação da Defesa Civil se dá mediante solicitação de qualquer um dos órgãos, para suplementar ou para substituir suas ações. A última ocorrência que houve a participação da Defesa Civil foi o grande incêndio do JBB, RECOR e FAL em setembro de 2005, onde teve grande mobilização de pessoal e recursos materiais para o combate, entre os dias 19, 20 e 21. Esse incêndio, que se originou na área da aeronáutica, passou para o Jardim botânico e chegou à RECOR.

A sétima fase do Plano é o final da estação da seca, quando as situações de alertas são extintas, pela ocorrência de chuvas, o que normalmente ocorre no final de outubro, nesta fase é realizado o fórum anual, no qual é analisado a implementação do Plano durante o ano.

No fórum cada órgão expõe suas atividades executadas no ano, e ao final fazem um entrelaçamento com críticas e sugestões, bem como uma melhoria do relacionamento entre as instituições.

---

<sup>31</sup> Capitão QOBM/Comb. Wender Camico Costa – Gerente de Produtos Perigoso da Defesa civil, em entrevista realizada em 16 de outubro de 2006, às 16h00.

Este fórum é aberto à sociedade, porém se faz necessário uma melhor participação do público em geral, principalmente das escolas públicas que possuem programas de educação ambiental.

#### 4.3.3 3ª etapa - Apresentar as técnicas de mensuração e dados obtidos.

Um dos objetivos do Plano é a proteção das unidades de conservação que integram as zonas núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I, Compostas pelo Parque Nacional de Brasília (PARNA) com 30.000 ha, não estando computada ainda a ampliação para área de 42.389,01 ha, conforme lei Nº 11.285, de 8 de março de 2006, a Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) com 10.547 ha, o Jardim Botânico de Brasília (JBB) com 5.000 ha, a Fazenda Água Limpa (FAL) com 4.340 ha e a Reserva Ecológica do IBGE (RECOR) com 1.360 ha. Dando um total de 51.247 ha.

O Parque Nacional de Brasília possui 58% das áreas prioritárias do PPCIF-DF, sem estar computada sua ampliação. A menor Unidade é a RECOR com apenas 3% da área. Isto mostra a importância que deve ser dada ao Parque Nacional, por concentrar mais da metade da área de proteção, exemplificado no gráfico (10). Esses dados foram coletados na SEMARH, porém não possui dados anterior ao ano de implementação do Plano – 1996.

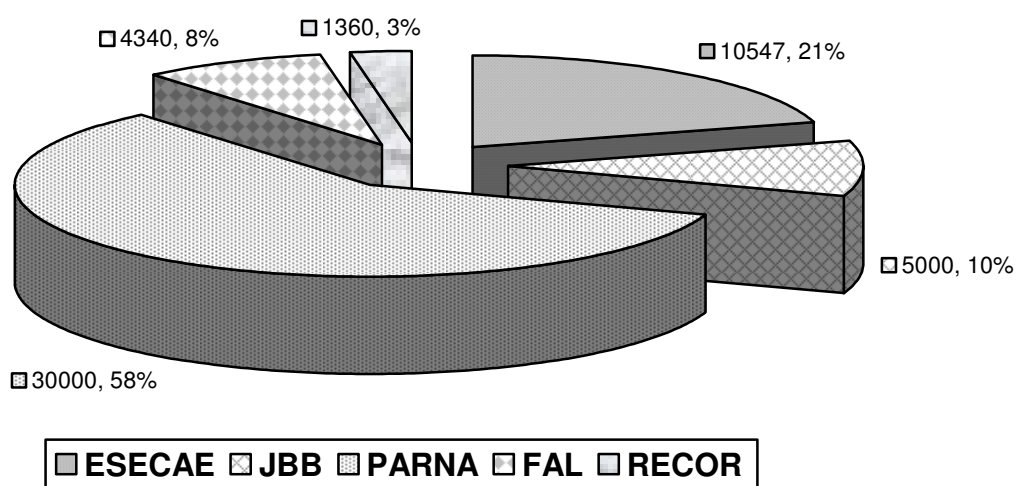


Gráfico 10 – Divisão das Unidades de Conservação do Distrito Federal, incluídas no PPCIF, por área e percentual.

Fonte: base de dados da SEMARH (2006).

No ano de implementação do plano, ocorreram incêndios em 137 ha. Houve um grande pico no ano de 1998 com 8.944,5 ha de área queimada, e depois dois picos acima de

4.000 ha, nos anos de 2004 e 2005. Esses picos possuem coerências com os picos registrados nas ocorrências de incêndios e nas baixas de umidade relativa do ar (anos de 1998, 2004 e 2005), como apresentados no gráfico (11).

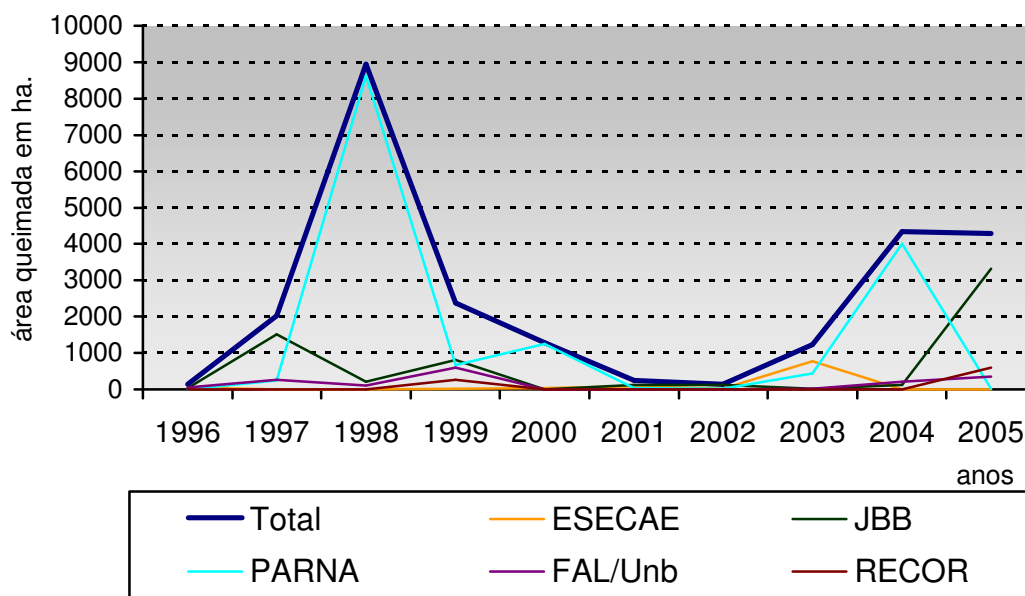


Gráfico 11 – áreas queimas por ano nas Unidades de Conservação do Distrito Federal, incluídas no PPCIF, em hectare.

Fonte: base de dados da SEMARH.

O Parque Nacional possui a maior área das UC's do Plano, os picos de área total queimada são acompanhados dos picos das áreas queimadas do PARNA, bem visto nos anos de 1998 e 2004. E como a RECOR e a FAL possuem pouca representatividade no somatório da área, suas linhas ficam discretas e próximas à linha das abscissas.

O maior pico de área queimada nas Unidades foi em 1998, quando o Cerrado sofreu com o poderoso evento El Niño, também ocorreu forte seca nos anos de 2004 e 2005. Há coerência com o gráfico de número de ocorrências do corpo de bombeiros nos anos de 1998, 2004 e 2005, ficando apenas o ano de 2002 como discrepância, pois neste ano teve um pico acentuado no número de ocorrências do corpo de bombeiros e esse pico não repercutiu neste gráfico.

Quando se coloca os dados em função de porcentagem de área queimada, o JBB e a RECOR mostram picos elevados, principalmente no ano de 2005, quando o JBB teve 66,6% e a RECOR teve 44,12% de suas áreas queimadas pelo grande incêndio, o que não se apresentava no gráfico de área total queimada (gráfico 12).



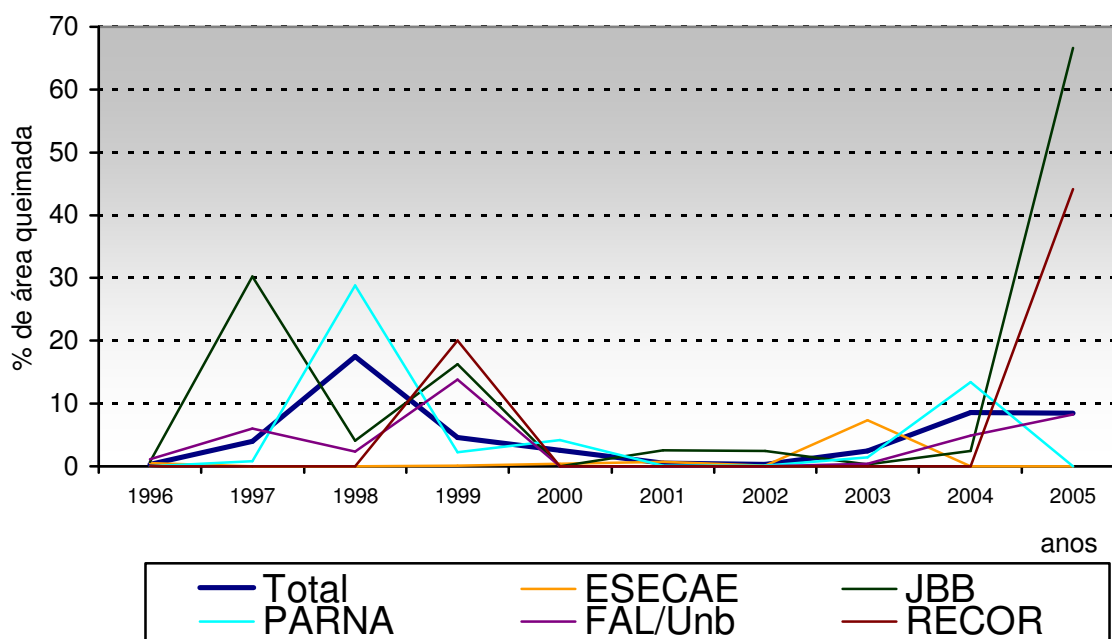


Gráfico 12 – porcentagem das áreas queimadas por ano nas Unidades de Conservação do Distrito Federal, incluídas no PPCIF.

Fonte: base de dados da SEMARH (2006).

Com a análise dos dados das Unidades de Conservação, conclui-se que, desde a implementação do Plano, em 1996, a área queimada das Unidades de Conservação tendeu a aumentar, tendo picos em 1998, 2004 e 2005, apesar desses anos terem sido atípicos, com umidade relativa do ar muito baixas e ventos muito fortes, o que contribuiu para a propagação do fogo.

Outro fator relevante, é que estes picos de grandes incêndios são precedidos de anos de pouca ocorrência de incêndios, que contribuiu com o aumento da quantidade de combustível, como exemplo disto, temos:

- O grande incêndio do PARNA, ocorrido em 1998, que devastou 28,79% de sua área, veio precedido de dois anos com baixa área de queima, em 1996 sem cadastro de incêndios e em 1997 com apenas 0,8% de sua área queimada.
- O outro grande incêndio do PARNA, ocorrido em 2004, que devastou 13,38% de sua área, veio precedido de três anos com baixa área de queima, em 2001 com 0,17%, em 2002 com 0,053% e em 2003 com 1,4% de sua área queimada.
- O grande incêndio do JBB, ocorrido em 2005, que devastou 66,6% de sua área, veio precedido de cinco anos com baixa área de queima, em 2000 com 0,0008%, em 2001 com 2,5%, em 2002 com 2,4%, em 2003 com 0,34 % e em 2004 com 2,43 % de sua área queimada.

- O grande incêndio da RECOR, que ocorreu em 1999, que devastou 20% de sua área, veio precedido de três anos sem cadastro de incêndios.
- O outro grande incêndio da RECOR, que ocorreu em 2005, o mesmo incêndio do JBB, que devastou 44,12% de sua área, veio precedido de cinco anos sem cadastro de incêndios.

Com estas informações constata-se que as ações preventivas do PPCIF não estão sendo eficazes e eficientes, sendo necessário uma revisão nos procedimentos adotados. Com isso, vem a necessidade de se buscar a viabilidade de manejo com fogo nas Unidades de Conservação, o que deve ser discutido com toda sociedade, pois é um assunto complexo e de visões contrárias entre os técnicos e sociedade, conforme discutido anteriormente.

Da atuação do corpo de bombeiros foram levantados dois dados, as ocorrências cadastradas e as perícias realizadas pela corporação.

Sobre os dados de ocorrências de incêndios florestais gerados pelo SISOSP – Módulo de Gerenciamento de Ocorrências do Corpo de Bombeiros, baseados nas ocorrências combatidas somente pelo Corpo de Bombeiros, pode-se verificar que o número de ocorrências e localidade, não possui área queimada e georeferenciada.

As informações cadastradas na base de dados do SISISP apresentam sua divisão baseada nas localidades das instalações do CBMDF, o que não obedece à divisão em Regiões Administrativas (RA) do Distrito Federal. Confrontando a divisão do Distrito Federal pelo Corpo de Bombeiros em localidades com a divisão oficial em Regiões Administrativas (RA) pela Secretaria de Estado de Coordenação das Administrações Regionais – SUCAR, verificam-se que as Regiões Administrativas: Riacho Fundo II, Sudoeste/Octogonal, Varjão, Park Way, Setor Complementar de Indústria e Abastecimento – SCIA, Sobradinho II, Jardim Botânico, Itapoá e Setor de Indústria e Abastecimento – SIA não estão inseridas na divisão do CBMDF em localidades e ainda as localidades: BR 020 – SIERRA 1, BR 040 – SIERRA 2, BR 060 – SIERRA 3 - Santo Antônio, BR 060 – SIERRA 4 -Sete curvas e Rosário do Corpo de Bombeiros não estão inseridos nas Regiões Administrativas da SUCAR, tabela (6). Faz-se necessária essa equiparação das localidades para que haja padronização das informações passadas à sociedade, pois o Estado deve possuir a mesma linguagem, por exemplo, nas estatísticas geradas pelo Corpo de Bombeiros, não apresenta as regiões administrativas de Riacho Fundo II, Sudoeste/Octogonal, Vargão, Park Way, SCIA, Sobradinho II, Jardim Botânico, Itapoá e SIA, mas não quer dizer que não ocorreu incêndios nessas regiões, as ocorrências nessas áreas são computadas em outras regiões administrativas.

Tabela 6 – Divisão do Distrito Federal em Região Administrativa, suas Sub-administrações Regionais, confrontante com a divisão do DF pelo CBMDF em localidades.

Divisão do DF pela SUCAR		Divisão do DF pelo CBMDF
Região Administrativa	Subadministração Regional	Localidade
I – Brasília	Vila Planalto	Brasília
	Torto	
	Telebrasília Velha	
II – Gama	Engenho das Lajes	Gama
	N. Rural de Ponte Alta	
III – Taguatinga	Taguatinga Norte	Taguatinga
	Taguatinga Sul	
	Colônia Agrícola de Taguatinga	
IV – Brazlândia	Incra 7, 8 e 9	Brazlândia
V – Sobradinho	Fercal	Sobradinho
	Condomínio de Sobradinho	
VI – Planaltina	Condomínio de Planaltina	Planaltina
	Arapoanga	
	Vale do Amanhecer	
VII – Paranoá	PADF	Paranoá
VIII – N. Bandeirante	Vargem Bonita	N. Bandeirante
IX – Ceilândia	Setor P	Ceilândia
	Setor O	
	Condomínio Privê	
X – Guará		Guará
XI – Cruzeiro		Cruzeiro
XII – Samambaia	Expansão de Samambaia	Samambaia
XIII – Santa Maria	DVO	Santa Maria
XIV – São Sebastião		São Sebastião
XV – Recanto das Emas	Casa Grande	Recanto das Emas
XVI – Lago Sul		Lago Sul
XVII – Riacho Fundo		Riacho Fundo
XVIII – Lago Norte		Lago Norte
XIX - Candangolândia		Candangolândia
XX – Águas Claras		Águas Claras
XXI – Riacho Fundo II		
XXII – Sudoeste/Octogonal		
XXIII – Varjão		
XXIV – Park Way		
XXV – Setor Complementar de Indústria e Abastecimento - SCIA		
XXVI – Sobradinho II		
XXVII – Jardim Botânico		
XXVIII - Itapoã		
XXIX – Setor de Indústria e Abastecimento – SIA	Vila Estrutural	
		BR 020 – SIERRA 1 (Goiás)
		BR 040 – SIERRA 2 (Goiás)
		BR 060 – SIERRA 3 – Santo Antônio (Goiás)
		BR 060 – SIERRA 4 -Sete curvas (Goiás)
		Rosário (Goiás)

Fonte: Adaptação de Sucar<sup>32</sup> e COCB- Centro de Operações do Corpo de Bombeiros (2006).

<sup>32</sup> Adquirido no site da Sucar – [www.sucar.df](http://www.sucar.df), acessado em 20 de agosto de 2006.

Segundo o Tenente Coronel Jorge Barroso<sup>33</sup> o Corpo de Bombeiros realiza perícias de incêndio para determinar a causa e a extensão dos danos e perdas. Em relação aos incêndios florestais, só é realizada perícia quando é solicitada, ou quando é de grande interesse do Corpo de Bombeiros, não existindo uma metodologia de valoração das perdas da natureza. O valor inserido nos laudos é apenas para fins estatísticos. De 1990 até 2005 foram realizadas 171 perícias de incêndios florestais. Sobre o cálculo da área queimada, os peritos usam no laudo, os relatórios dos chefes das guarnições, onde inserem as técnicas realizadas, sentido de propagação e a área queimada, esta área é calculada indiretamente, não é georeferenciada.

Analisando os laudos de perícia de incêndio florestal, com objetivo de levantar área queimada, áreas de maiores incidências de incêndios florestais e perdas, foi encontrado o seguinte cenário:

- 1) O Corpo de Bombeiros faz perícia de incêndio florestal apenas quando solicitado pelos órgãos, ou em incêndios de vulto;
- 2) A área queimada inserida nos laudos é estimada, não há cálculo exato, nem tampouco georeferenciamento.
- 3) A perda registrada nos laudos também é estimada, não existe uma metodologia de valoração da natureza, e a grande parte dos laudos não foram estimados.
- 4) Grande parte dos laudos é concluída como causa não apurada.

#### 4.3.4 4ª etapa – Comparação dos dados coletados com os objetivos.

Comparando os dados coletados com os objetivos do Plano foi visto que os objetivos do plano não estão sendo cumpridos, necessitando de uma reformulação nas ações dos principais atores.

O primeiro objetivo do Plano é proteger contra incêndios florestais, prioritariamente, as Unidades de Conservação: PARNA, JBB, RECOR, ESECAE e FAL, e de forma extensiva às demais Unidades de Conservação no Distrito Federal. Num sentido amplo, proteger seria tomar defesa, colocar ao abrigo, preservar, abrigar, guardar, então esse objetivo do plano indiretamente apresenta uma meta de diminuição de ocorrências de incêndios florestais até sua inexistência.

Com base nas informações anteriores constata-se uma tendência, tendo como base os indicadores meteorológicos utilizados e do histórico do fogo no Cerrado, de continuar ocorrendo incêndios florestais. As ações oriundas do Plano deveriam conter os incêndios

---

<sup>33</sup> TC QOBM/Comb. Jorge Barroso de Almeida – Comandante do Centro de Investigação e Prevenção de

florestais de forma que sua eclosão não traria perdas significativas nas áreas protegidas do Distrito Federal.

A análise dos dados de área queimada nas Unidades de Conservação demonstra que, desde a implementação do Plano, apenas nos anos de 2000, 2001 e 2002 houve menos de 10% de área queima em alguma unidade, chegando ao pico, em 2005 com 66,6% da área do JBB e 44% da RECOR. Desta forma, esse objetivo não está sendo cumprido em sua integridade, porém, por falta de dados, não há possibilidade de fazer comparação de área queimada anterior a implementação do Plano.

Ainda neste objetivo, o Plano estende esta proteção às demais unidades de conservação do Distrito Federal. A única UC fora do plano, que possui brigada estruturada e plano de combate a incêndio, é a FLONA; as demais Unidades não possuem brigadas nem planos de prevenção e combate a incêndios específicos, sendo a atuação de combate a incêndios florestais realizada pelo Corpo de Bombeiros.

Segundo Elda de Oliveira<sup>34</sup> (2006), a Floresta Nacional de Brasília – Flona-DF possui anualmente 20 brigadistas, que atuam com contratos temporários, ocorrendo problemas de pessoal em anos que a estação da seca ultrapassa os 6 meses. A Flona-DF é dividida em quatro partes das quais duas possuem grandes problemas de ocupação de terra. A área II localiza-se entre a DF-001 e o PNB foi ocupado antes da criação da Flona, pela antiga Fundação Zoobotânica do DF, num assentamento rural. A área III localiza-se na região administrativa de Brazlândia, também possui assentamento, porém sem autorização do Estado, essas duas áreas não estão cumprindo os objetivos de uma Unidade de Conservação e a retirada destes assentamentos está no Poder Judiciário aguardando resolução.

A brigada é instalada na área I, juntamente com a sede administrativa, é acionada nas outras áreas pela vigilância permanente que possui em todas as áreas, porém ainda não foi implementado o Plano de combate a incêndio da Flona.

O segundo objetivo do plano é proteger os recursos naturais existentes nas unidades, porém, em nenhum plano de combate a incêndio das unidades foi encontrado mapas de risco, com indicação dos locais de extrema necessidade de proteção; dessa forma, é necessário revisar todos os planos de combate a incêndio nas unidades para incluir mapas de risco mostrando os “*santuários*”, pois numa ocorrência de incêndio florestal, a alocação de recurso

---

Incêndios do CBMDF, em entrevista realizada em 13 de outubro de 2006, às 09h00.

<sup>34</sup> Elda Raquel Vargas de Oliveira – Engenheira Florestal – Chefe Substituta da Floresta Nacional de Brasília, em entrevista realizada em 9 de novembro de 2006 às 15:00h.

seria baseada nessas áreas prioritárias, dando assim uma melhor proteção aos principais recursos naturais das unidades.

O terceiro objetivo é integrar, coordenar e articular as ações preventivas e de combate aos incêndios florestais desenvolvidas por órgãos da administração pública afetos à questão. Essa coordenação é realizada pela SEMARH, na qual as ações são discutidas nas reuniões do grupo executivo, porém começam após o início do período da seca, e alguns atores não participam continuamente das reuniões, principalmente os representantes das unidades federais, o que pode trazer prejuízos nas ações de prevenção e articulações necessárias.

O quarto objetivo é promover a participação e integração da comunidade nas ações do Plano. Faltam, porém, a elaboração e a implementação de ações de educação ambiental direcionadas e aplicadas, principalmente, nas áreas críticas e nas periferias das Unidades de Conservação. Também falta a integração da comunidade com os fóruns realizados anualmente.

Desta forma é constatado que se faz necessário um aprimoramento nesta política pública para que seus objetivos sejam alcançados, o que será discutido na conclusão deste trabalho.

## CONCLUSÃO

O risco de fogo ao ambiente pode ser estimado conforme a teoria de riscos, a qual se baseia em dados históricos de ocorrências para determinada região. Assim sendo, a prevenção de qualquer sinistro torna-se uma tarefa tão mais seguras quanto mais precisas forem as informações armazenadas no banco de dados. Uma prevenção somente é efetiva se acompanhada de um bom planejamento, onde se devem analisar os dados históricos, estimando-se a probabilidade de ocorrência de fogo e implementando medidas mitigadoras para impedir tais ocorrências.

O Distrito Federal possui uma forte tendência de aumento de temperatura e diminuição da umidade relativa do ar, devido aos fenômenos globais somados com o aumento da zona urbana e da frota de veículos.

Das hipóteses formuladas no início do trabalho, foi verificado que falta uma melhor estruturação no PPCIF-DF para ser eficaz e efetivo na prevenção e combate a incêndios florestais, bem como uma melhoria nos dados estatísticos gerados para poder ocorrer a avaliação permanente dessa política pública.

Da segunda hipótese formulada, foi verificado que das Unidades de Conservação estabelecidas no Plano de prevenção e combate a incêndios florestais do Distrito Federal faltam ações mais eficazes de prevenção e combate a incêndio, pois a implementação do Plano não ocasionou a diminuição gradativa da quantidade de focos de incêndios e das áreas queimadas nessas unidades.

Faz-se necessário uma unificação da metodologia, principalmente nos alertas verde e de fogo, um melhoramento na linha de comando aos incidentes, bem como um estudo de viabilidade de usar o manejo de fogo, para que diminua a quantidade de biomassa acumulada nas áreas protegidas.

Um aprimoramento das instituições sobre prevenção e combate a incêndios florestais é de suma importância, como por exemplo, atualizações de técnicas para as brigadas já implementadas, pois há mais de dois anos não ocorre reciclagem nas brigadas da RECOR, JBB, ESECAE e FAL e atualização dos planos de combate a incêndios das Unidades.

As brigadas do JBB, RECOR e FAL possuem brigadas com boas mobilizações, porém se faz necessário uma melhor comunicação entre elas, que atualmente se faz via telefone convencional, como são vizinhas, um incêndio que expande em uma certamente avançará para o espaço da outra, um bom sistema de comunicação seria via rádio, utilizando uma

frequência na qual o Corpo de Bombeiros tivesse acesso, para atuar quando solicitado, dando reforço ao combate.

Também se faz necessário uma maior prioridade de combate a incêndio nas Unidades de Conservação, para evitar o que ocorreu no ano de 2005, no grande incêndio no JBB, RECOR e FAL, onde ocorreu uma grande demora de reforço no combate e ainda ocorreu um rescaldo deficiente, pois logo no segundo dia reiniciou o incêndio. Os planos de combate a incêndio das Unidades devem ser reformulados e inseridos mapas de risco.

Muitos valores são conferidos ao combate dos incêndios florestais, porém cabe lembrar o vulto dos prejuízos que os incêndios causam anualmente às florestas e à economia do nosso país, o que justifica plenamente qualquer esforço no sentido de se prevenir contra este dano. Ao se evitar o aparecimento de fogo, todos os danos produzidos por ele serão evitados, todos os custos de combate e dos preparativos que nos colocam em condições de eliminar os incêndios, assim que se iniciem, poderiam ser diminuídos. Sabe-se, porém, que é inteiramente impossível a completa prevenção dos incêndios florestais (FIEDLER, 2003).

Para se exigir a prevenção surge um dos grandes problemas do Distrito Federal, pois a especulação das terras e a indefinição de quem são seus responsáveis e proprietários transcendem em muito o controle do Estado, pois os Cartórios de registros de imóveis, a Superintendência de Terras da União, as Administrações Regionais, a SEDUH e a Novacap não possuem ou disponibilizam precisamente estes dados, e soma-se a estes, o fato de o Distrito Federal ter, no seu surgimento, praticado inúmeras desapropriações incompletas, gerando inúmeros e longos processos de petições judiciais de reintegração de posse de terras.

As medidas mais comuns para a prevenção destas áreas seriam os aceiros e limpezas nas áreas mais passíveis de transeuntes. Neste caso surge outro problema, que seria denominada competências paralelas, por exemplo, é de responsabilidade e tutela do Departamento de Estradas e Rodagens, Lei nº 19.557/98, as áreas marginais às vias, ou da Petrobrás, as margeadas aos dutos do poliduto do projeto Osbra, segundo Lei nº. 6676/79, ou as áreas que abrigam as linhas de transmissão de energia das concessionárias de Energia - CEB e Furnas - ou de água - CAESB e estas não foram ainda despertadas para envolverem esforços de prevenção aos incêndios que surgem nas áreas de suas competências.

Independente da área, ser protegida ou não, o problema gerado para a saúde pública é o mesmo, então também seria necessário uma melhor articulação com as outras áreas do Distrito Federal, diminuindo o tempo resposta no combate ao incêndio e atuando na prevenção junto a órgão de apoio ao meio rural, como EMATER, Polícia Ambiental, escolas rurais entre outras.



Segundo o Maj Bezerra<sup>35</sup>, a Companhia de Polícia Militar Ambiental – CPMA possui atualmente um efetivo de 267 Militares para atender todo o Distrito Federal, das Unidades de Conservação referidas no PPCIF-DF possui um posto avançado apenas em Águas emendadas, onde possui cinco militares diariamente, de prontidão de 24h, e uma viatura para rondas, na viatura possui abafadores para utilizar em primeiro combate. Os militares lotados no posto possuem o curso de Policiamento Ambiental, que em seu programa possui matéria de combate a incêndio florestal.

Da terceira hipótese formulada no início do estudo, foi verificado que o Corpo de Bombeiros tem contribuído de forma discreta para a efetividade e eficácia do Plano, necessitando de melhor estrutura na prevenção e combate aos incêndios florestais, utilizando os recursos disponíveis como, por exemplo, o combate aéreo, já que o Corpo de Bombeiros possui três aeronaves, a utilização de retardante químico também seria uma boa opção para incrementar esse método, que poderia ser lançado não só pelo “*Bambi Bucket*”, mas também pelas viaturas terrestres, fazendo o combate indireto. E ainda, uma melhor divisão do pessoal, aglomerando maior número de combatentes nas áreas de maiores incidências, diminuindo assim o tempo resposta do Corpo de Bombeiros. E ainda fortalecer as brigadas implementadas com reciclagem das técnicas e táticas aplicadas.

No campo da prevenção, seria necessária uma melhor atuação, como por exemplo, criar Normas Técnicas específicas, estabelecer ações de prevenções obrigatórias, como implementação de brigadas, aceiros, equipamentos e planos de combate, para as grandes áreas de cobertura vegetal do Distrito Federal, realizando vistorias, notificações e multas, de forma similar com as edificações urbanas, conforme prevê o Decreto n.º 21361, de 20 de Julho de 2000 - Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Distrito Federal:

Art.4º - Ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, por intermédio de seu órgão próprio, compete estudar, elaborar normas técnicas, analisar, planejar, fiscalizar e fazer cumprir as atividades atinentes à segurança contra incêndio e pânico, bem como, realizar vistorias e emitir pareceres técnicos com possíveis conseqüências de penalidades por infração ao Regulamento, na forma da legislação específica.

Art.5º - A execução do disposto neste decreto e regulamento é de competência do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Os valores das multas são estabelecidos na Lei N° 2.747, de 20 de julho de 2001, regulamentada pelo Decreto N° 23.154, de 09 de agosto de 2002, que define infrações e

---

<sup>35</sup> Major QOPM José Geraldo Bezerra de Almeida – Comandante da Companhia de Polícia Militar Ambiental - CPMA, em entrevista realizada em 09 de outubro de 2006, às 09h00.

penalidades a serem aplicadas no caso de descumprimento das normas referentes à segurança contra incêndio e pânico no âmbito do Distrito Federal.

Algumas ações do Corpo de Bombeiros trariam grande melhoria no campo do monitoramento dessa política pública, como a reformulação das perícias de incêndios florestais, periciando todos os sinistros, aplicando uma metodologia de valoração da economia da natureza para estipular perdas, e ainda fazer georeferenciamento dos incêndios, para melhor avaliação das áreas de riscos. Os registros das ocorrências de incêndios florestais também devem ser estruturados para melhor avaliação e confiabilidade dos dados.

Esses questionamentos são importantes porque ainda não se sabe quais as áreas que possuem maiores incidências de incêndios florestais, qual a área queimada anual, quais as principais causas e qual a perda total oriunda dos incêndios. Pois, a estatística gerada mostra apenas as ocorrências onde o Corpo de Bombeiros atua, que equipara um grande incêndio a um incêndio em cerca viva, por exemplo, fato que dificulta uma avaliação mais detalhada de todo o Distrito Federal.

As ocorrências são cadastradas usando uma divisão do Distrito Federal, com base na quantidade de quartéis, ficando assim em desconformidade com a divisão geográfica realizada pelo governo, e as subdivisões de incêndios florestais vão contra a divisão do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC; por isso, uma adequação seria necessária nessa base de dados, bem como uma melhor qualificação do pessoal que trabalha no cadastramento das ocorrências no Centro Integrado de Atendimento e Despacho (CIAD) da Secretaria de Segurança Pública, para dar maior credibilidade nos dados gerados.

A estatística gerada no Plano deve ser melhorada, com apresentação de área queimada e criando mapa de risco, com georeferenciamento de todo Distrito Federal. Também deveria apresentar estimativas de perdas, neste caso, o Corpo de Bombeiros deveria periciar todas as ocorrências de incêndios florestais e utilizar um método de valoração da economia da natureza.

Um bom indicador para ver a evolução do plano, no quesito ao combate a incêndio, seria a divisão da área total queimada pela quantidade de incêndios anual, então esta média de área queimada por ocorrência indicaria a efetividade do plano, mas para isso seria necessário de início, um registro de ocorrências confiáveis e cálculos exatos de área queimada, pois de acordo com o sistema implementado hoje no Corpo de Bombeiros, se um quartel sai para dar apoio a outro em incêndio florestal abre-se nova ocorrência, ficando assim duas ocorrências para o mesmo evento, e o cálculo de área hoje é feita de forma indireta, sem utilização de equipamentos de georeferenciamento.

Há necessidade de mais investimentos em programas de educação ambiental envolvendo comunidades dos entornos das ETEP, pois grande parte dos incêndios que devastam esses espaços é originada nas redondezas, onde geralmente possui áreas rurais, com uso de fogo para queima de pastagens e para queima de lixo.

Para o planejamento anual do Plano, as reuniões do grupo executivo são de grande valia, porém começam após o período da seca, o que deveria iniciar antes, para trabalhar com as ações de prevenções, e ainda alguns atores não participam continuamente das reuniões, principalmente as Unidades federais. Falta uma maior participação da comunidade e também de outros órgãos que possuem responsabilidade sobre grandes áreas cobertas de vegetação, como a Marinha, Aeronáutica, INFRAERO, DER, CAESB, CEB, PETROBRAS, FLONA, COMPARQUES e Exército Brasileiro. Também falta a inclusão no Plano dos outros ETEP no Distrito Federal, com implementação de brigadas, plano de combate a incêndios e mapas de risco.

O grupo executivo deveria atuar o ano todo para o planejamento e elaboração de metas adequando com as mudanças climáticas e geográficas do Distrito Federal, e ainda trabalhando com educação ambiental nas áreas críticas. Com metas estabelecidas, teria como avaliar o Plano em cada estação, apresentando os resultados a população pelos Fóruns.

O Fórum anual é de grande valia para o Plano, pois se discute as atuações dos diversos órgãos, tornando-se uma análise anual das ações de prevenção e combate a incêndios florestais no Distrito Federal; porém, se faz necessário uma melhor participação do público em geral, das comunidades vizinhas das áreas protegidas, e principalmente de estudantes, o que poderia ocorrer, utilizando novidades, como feiras, amostras, exposições científicas, entre outras. Também seria de grande importância a inclusão dos conselhos das Unidades de Conservação (UC) e das Áreas de Proteção Ambiental (APA) nos fóruns, para discutir em conjunto o problema dos incêndios florestais, criando assim uma gestão integrada.

Em todo esse cenário, a sociedade possui o papel principal, que é o de evitar a eclosão de incêndios florestais de ação pessoal, detectar o foco de incêndio e acionar o Corpo de Bombeiros ou a brigada local antes de se tornar um grande incêndio, desta forma as ações de educação ambiental devem ser prioritárias para que o Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do Distrito Federal seja efetivo e eficaz.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Maria José; ANDER-EGG, Ezequiel. **Avaliação de serviços e Programas sociais**. Petrópolis, vozes, 1994.

ALBUQUERQUE, Manoel Maurício. **Pequena história da formação social brasileira**. Rio de Janeiro: Edições Graal Ltda, 2ª edição. 1981.

ANJOS, Rafael Sanzio Araújo; PAVIANNI, Aldo; GOUVÊA, Luiz Alberto. **Estruturas básicas da dinâmica territorial no DF**. In: Brasília: controvérsias ambientais. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2003.

ARAÚJO, Alexandre Fernandes Bamberg et al. **Efeitos de Queimadas na Fauna de Lagartos do Distrito Federal**. In: Impactos de Queimadas em Áreas de Cerrado e Restinga. 1ª edição. Brasília: EDUNB, 1996, v. 1, p. 148-160.

BARBOSA, Reinaldo Imbrozio et al. **Cinzas na Amazônia: incêndios florestais reencontram Roraima**. Revista Ciência Hoje vol. 35 nº 207, ago. 2004, p. 22-27.

BARLOW, Jos; PERES, Carlos A. **Fogo rasteiro ameaça na Amazônia**. Revista Ciência Hoje. vol 34, nº 177, nov. 2003, p. 24-29.

BARROS, Jorge Gomes do Cravo. **Caracterização geológica e hidrogeológica**. In: Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília, Ed. Universidade de Brasília, 1993.

BATISTA, Antônio Carlos; SOARES, Ronaldo Viana. **Manual de prevenção e combate a incêndios florestais**. Curitiba. FUPEF, 1997. 50p.

BATISTA, Antônio Carlos. **Mapas de Risco: uma alternativa para o planejamento de controle de incêndios florestais**. Revista Árvore, 2000, vol. 30, p.45-54.

BATMANIAN, Garo Joseph. **Efeitos do fogo na produção primária e a acumulação de nutrientes no estrato rasteiro de um cerrado**. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Brasília, UnB. 1983.

BELLONI, Isaura. **A função social da avaliação institucional.** In Revista Avaliação, Ano 3, nº 4, 1998. p. 37-50.

BELLONI, Isaura; MAGALHÃES, Heitor; SOUSA, Luiza Costa. **Metodologia de Avaliação em Políticas Públicas.** Coleção questões da nossa Época, vol. 75, 3ª edição. Editora Cortez. 2003.

BERUTTI, Paulo Azevedo. **Aspectos do reflorestamento no Brasil.** Brasil Florestal, Rio de Janeiro, v. 6, n. 21, p. 3-7, jan./mar. 1975.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Apresentação dos temas transversais: ética. Secretaria de Educação Fundamental. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRITO, Francisco Assis; CÂMARA, João B. D. **Democratização e gestão ambiental: em busca do desenvolvimento sustentável.** 3ª ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

BROWN, A.A; DAVIS, K.P., **Forest fire detection.** In *Forest fire – Control and use*, Second Edition (Eds. W.P. Orr, N. Frankel and S. Langman), McGraw-Hill, New York, pp. 327-344. 1973.

BUCCI, Maria Paula Dallari. **Administração Pública Brasileira. Módulo II.** Brasília: ENAP, 2004.

CIDADE, Lucia Cony Faria. **Qualidade ambiental, imagem de cidade e práticas socioespaciais.** In: controvérsias ambientais. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2003.

COHEN, Ernesto; FRANCO, Rolando. **Avaliação de projetos sociais.** Petrópolis, Vozes, 1993.

Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. **Operação Verde Vivo,** 2004. Boletim Geral do órgão.

COSTA, Alexandre Oliveira. **Bombeiros Florestais Temporários**. Trabalho monográfico apresentado no Curso Superior de Bombeiro Militar do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, CBM-DF. 2005.

COUTINHO, Leopoldo Magno. **Ecological effects of fire the Brazilian cerrado**. In: Fire in the tropical biota. Spring-Verlag. Berlin. 1982.

COUTO, Elmar Alfenas, CANDIDO, José Flavio. **Incêndios Florestais**. Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária Viçosa. Minas Gerais. 1995.

CUNHA, Carla Giane Soares, **Avaliação de Políticas Públicas e Programas Governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil**. In Programa Minerva: “The Theory and Operation of a Modern National Economy”. George Washington University. 2006.

DALL'AGLIO, Christiane Gonçalves. **Estabilidade de comunidades de cerrado em relação ao fogo: assimetria de impactos em guildas de aranhas**. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Brasília, UnB. 1992.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental**. Brasília: Universo, 1998.

DIAS, Virgínia Lourdes Bandeira. **Impacto do fogo sobre os cupins construtores de ninhos epígeos no Cerrado**. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Brasília, UnB. 1993.

EITEN, George. **Vegetação do Cerrado**. In: Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas. Editora Universidade de Brasília. Brasília. 1994. Pp. 17-73.

EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal**. Boletim técnico, no 53. SNLCS, Rio de Janeiro, 1978.

FELFILLI, Jeanine Maria *et al.* Changes in the floristic composition of cerrado *sensu stricto* in Brazil over a nine-year period. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 579-590, 2000.

FERNANDES, C. A. **Gerenciamento dos recursos hídricos**. In: Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1993.

FERREIRA, Manoel Eduardo Tavares. **A queimada da cana e seu impacto socioambiental**, 26/9/2006, artigo originalmente publicado na Agência de Informação Frei Tito para a América Latina, In: <http://www.adital.com.br>

FIEDLER, Nilton César. **Estratégias de prevenção e combate aos incêndios florestais para a região Centro-Oeste**. In: Anais do VI fórum do Plano de Prevenção e Combate de Incêndios Florestais do Distrito Federal. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal. Brasília, 2003. p. 83-99.

FIEDLER, Nilton César et al. **Efeito de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado sensu stricto na fazenda Água Limpa-DF**. Rev. Árvore, jan./fev. 2004, vol. 28, no.1, p.129-138.

FIORAVANTE, João Luiz; BONATTO, Fábio. **Método de Bombardeio Aéreo para Combate em Incêndios Florestais**. Rev. Floresta, mai/ago. 2004, vol. 34, no.2, p.187-192. Curitiba - PR.

FILGUEIRAS, Tarcísio de Sousa. **A Floristic Analysis Of The Gramineae Of Brazil'S Distrito Federal And A List Of The Species Occurring In The Area**. EDINBURGH JOURNAL OF BOTANY, Edinburgh, n. 48, p. 73-80, 1991.

FRANÇA, Daniela de Azeredo; FERREIRA, Nelson Jesus. **Considerações sobre o uso de satélites na detecção e avaliação de queimadas**. IN: Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 3017-3023.

FRANÇA, Helena et al. **Ocorrências de raios e queimadas naturais no Parque Nacional das Emas, GO, na estação chuvosa de 2002-2003**. In: Anais Vol. I do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba-PR: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004, p. 417-425.

FREY, Klaus. **Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil**. In: Planejamento e políticas públicas. Brasília: IPEA, 2000, v. semestral.

FREYRE, Gilberto, **CASA-GRANDE & senzala: formação da família brasileira sob o regime de economia patriarcal**. 50ª ed. São Paulo, Editora Global, 2005. 719p., il.

GARCIA, Ronaldo C. **Avaliação de Ações Governamentais: pontos para um começo de conversa**. Brasília, IPEA/CENDEC, out., 1997.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

HENRIQUES, R.P.B.; Bizerril, M.X.A. & Palma, A.R.T. 2000. **Change of small mammal populations after fire in a patch of unburned Cerrado in central Brazil**. *Mammalia* 64:173-185.

HERINGER, E.P. et al. **A flora do cerrado**. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4., 1977, São Paulo. Anais. Universidade de São Paulo, 1977. p.15-36.

HOFFMANN, Willinam A. **Fire and population dynamics of woody plants in a neotropical savanna: matrix model projections**. *Ecology*, v. 80, n. 4, p. 1354-1369, 1999.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2004. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE. 3ª edição.

KLINK, Carlos Augusto. **Relação entre o desenvolvimento agrícola e a biodiversidade**. Pp. 25-27. In: Anais VIII Simpósio sobre o Cerrado, 1st International Symposium on Tropical Savanas - Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e fibras nos Cerrados. Embrapa CPAC. Brasília, 1996.

KLINK, Carlos Augusto et al. **O Bioma Cerrado**. Brasília. Departamento de Ecologia, UnB. 2002.



LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LOMBARDI, Roberto Javier Rivera. **Estudo da recorrência de queimadas e Permanências de Cicatrizes do Fogo em Áreas Selecionadas do Cerrado Brasileiro, Utilizando Imagens TM/LANDSAT**. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, São José dos Campos, INPE, 2003.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: RT, 1992.

MADEIRA-FILHO, W. (Org). **Colonização verde: estratégia da política florestal após o protocolo de Quioto**. In: Direito e justiça ambiental. Niterói, 2002.

MAGALHÃES, Juraci Perez. **Evolução do direito ambiental no Brasil**. São Paulo: Ed. Juarez de Oliveira, 2002.

MAIMON, Dália. **Ensaio sobre economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: APED Editora, 1992.

MANASSÉS, J. P.; ALBRECHT, J.; PEICHL, B. **Proteção Florestal**. In: Manual do Técnico Florestal, Volume 3. Colégio Florestal de Irati. Campo Largo, Ingra S.A. 1986.

MARINHO, Alexandre; FAÇANHA, Luís Otávio. **Programas Sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação**. In: TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 787. Rio de Janeiro: IPEA, 2001, v. semestral

MEC/SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

MEDEIROS, Marcelo Brilhante. **Efeitos do fogo nos padrões de rebrotamento em plantas lenhosas, em campo sujo**. 2002. 121 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

MEDEIROS, Marcelo Brilhante; FIELDER, Nilton César. **Incêndios Florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: Desafios para a Conservação da Biodiversidade**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 157-168. 2004.

MEDONÇA, Roberta Cunha et al. **Flora Vascular do Cerrado**. In: Cerrado: Ambiente e Flora. EMBRAPA-CPAC, Planaltina.1998.

MESQUITA, Irene Custódia Magalhães Mesquita. **O Plano de prevenção e combate a incêndios florestais do Distrito Federal**. In: Anais do VI fórum do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do DF, p.9-22. Brasília: Gravopapers, 2003.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: doutrina, prática, jurisprudência, glossário**. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2001.

MOORE, A.; WENDT, B.; PENNA, L.; CASTILLO, I. **Manual para la capacitacion del personal de areas protegidas**. NPS, Eashington, D. C. 1989. 1050p.

MORAIS, Helena Castanheira; BENSON, Woodruff Whitman. 1988. **Recolonização de vegetação de cerrado após queimada por formigas arborícolas**. Revista Brasil. Biol. 48:459-466.

MOREIRA, A. G. **Fire protection and vegetation dynamics in the brazilian Cerrado**. 1992. 200 f. Tese (Ph.D.) - Harvard University, Harvard, 1992.

MOTA, José Aroudo. **O valor da Natureza: Economia e política dos recursos ambientais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001. 200p.

MOTA, José Aroudo. **Economia, meio ambiente e sustentabilidade as limitações do mercado onde o mercado é o limite**. Boletim Científico Escola Superior do Ministério Público da União-SMPU, Brasília, a. III – n. 12, p. 67-87 – jul./set. 2004.

NEPSTAD, Daniel Curtis; MOREIRA, Adriana C.; ALENCAR, Ane A. **A Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção de Fogo na Amazônia**. Programa piloto para a proteção das florestas tropicais do Brasil, Brasília. 1999.

NETO, Mario Barroso, **Plano de Manejo do Parque Nacional Das Emas – GO**. Brasília: Fundação CEBRAC/IBAMA. 2003.

OLIVEIRA, Gilvan Sampaio. **El Niño e Você - o fenômeno climático**. Editora Transtec - São José dos Campos (SP), 2001.

PÁDUA, José Augusto. **Um Sopro de destruição, pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)**. 2ª Edição, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2004.

PEDONE, Luiz. **Formulação, implementação e avaliação de políticas públicas**. Brasília, Fundação Centro de Formação do Servidor Público- FUNCEP, 1986.

PINTO, M. Novaes. **Caracterização geomorfológica. Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1993.

PROBIO, Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira do Ministério do Meio Ambiente. **Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal**. 1999.

RIGOLOT, E.; REGO, F. C.; BOTELHO, Hermínio Silva. **Combustíveis**, In: A técnica do fogo controlado. Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, 1990. pg 35-38.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SARMIENTO, G.; GOLDSTEIN, G.; MEINZER, F. 1985. **Adaptative strategies of woody species in tropical savannas**. Biol. Rev. 60.

SATO, Margarete Naomi. **Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado submetidas a diferentes regimes de queima**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1996.

SATO, Margarete Naomi. **Efeito a longo prazo de queimadas prescritas na estrutura da comunidade de lenhosas da vegetação do cerrado sensu stricto**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, 2003.

SCARDUA, Fernando Paiva. **Governabilidade e descentralização da gestão ambiental no Brasil**. Tese de Doutorado. Brasília: UnB, 2003.

SCHUMACHER, Mauro Valdir; BRUN, Eleandro José; CALIL, Francine Neves. **Caderno Didático: Proteção Florestal**. Departamento de Ciências Florestais- Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2005.

SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do DF. **Mapa Ambiental do Distrito Federal**. Brasília – DF, 2000

SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do DF. **Anais do VI fórum do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do DF**. Brasília: Gravopapers, 2003.

SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do DF. **Caderno Técnico: prevenção e combate aos Incêndios Florestais em Unidades de Conservação**. Brasília: Athalaia, 2004.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2003.

SILVA, Romildo Gonçalves da. **Prevenção, controle e combate às queimadas e aos incêndios no Estado do Mato Grosso**. In: Anais do VI fórum do Plano de Prevenção e Combate de Incêndios Florestais do Distrito Federal. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal. Brasília, 2003. p. 101-110.

SIQUEIRA, J. D. P. **A legislação florestal brasileira e o desenvolvimento sustentado**. In: Anais do Congresso Florestal Panamericano. Curitiba, Paraná, 1993.

SHOW, S. B.; CLARKE, B. **La lucha contras los incêndios forestales**. Roma, FAO. 1953. 131p.

SOARES, Ronaldo Viana. **Perfil dos incêndios florestais no Brasil**. In: 2º Simpósio Latino Americano de Controle de Incêndios Florestais, Piracicaba, 2001.

SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, A. C. **Módulos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 do curso de especialização por tutorial à distância: Curso de prevenção e controle de incêndios florestais**. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. Universidade Federal do Paraná. 1999.

SOUZA, Pedro A. L. et al. **Avanços no monitoramento de queimadas realizado no INPE**. INPE. 2005.

STERN, Review. **The Economics of Climate Change**. 2006. obtido em [www.sternreview.org](http://www.sternreview.org).

TOMÉ M.; BORREGO C. **Fighting wildfires with retardants applied with airplanes**. *Forest Fire Research & Wildland Fire Safety*, Viegas (ed.), Coimbra. 2002.

TOZZINI, Daniel Simionato; SOARES, Ronaldo Viana. **Relações entre comportamento do fogo e danos causados a um povoamento de *Pinus taeda***. *Floresta*, Curitiba, v. 15, n. 1-2, p. 9-13, 1987.

UNESCO. 2002. **Vegetação no Distrito Federal: tempo e espaço – 2ª Ed.** Brasília: UNESCO. 80p.

URBAN, Tereza. **Saudade do Matão: relembando a historia da conservação da natureza no Brasil**. 20. ed. Curitiba: Editora da UFPR: Fundação O Boticário de Proteção a Natureza: Fundação Macartur, 1998.

UNITED STATES. GENERAL ACCOUNTING OFFICE (GAO). **The results act. An evaluator's guide to assessing agency annual performance plans.** GAO/GGD-10.1.20, 1998.

VIANA, Maurício Boratto. **A Contribuição parlamentar para a política florestal no Brasil.** Brasília: Câmara dos Deputados. Consultoria Administrativa. Estudo setembro/2004.

VICENTINI, Kátia Regina Ferraz. **Análise palinológica de uma vereda em Cromína – GO.** Brasília. UnB. Dissertação de Mestrado (Ecologia). 1993.

VICENTINI, Kátia Regina Ferraz. **História do fogo no Cerrado: uma análise palinológica.** Brasília. UnB. Tese de Doutorado (Ecologia). 1999.

VIEIRA, E. M.; ANDRADE, I.; PRICE, P. **Fire effects on a *Palicourea rigida* (Rubiaceae) gall midge: a test of the plant vigor hypothesis.** Biotropica 28:210-217. 1996.

WAINER, Ann Helen. **Legislação ambiental do Brasil: subsídios para a história do direito ambiental.** Rio De Janeiro: Forense, 1991.

WORTHEN, Blaine R.; SANDERS, James R.; FITZPATRICK, Jody L. **Avaliação de Programas: concepções e práticas.** Tradução: Dinah de Abreu Azevedo. São Paulo: Gente, 2004.

ZEPPONE, Rosemeire M. Orlando. **Educação Ambiental: Teorias e Práticas Escolares.** Araraquara (SP): JM, 1999.

## ANEXOS

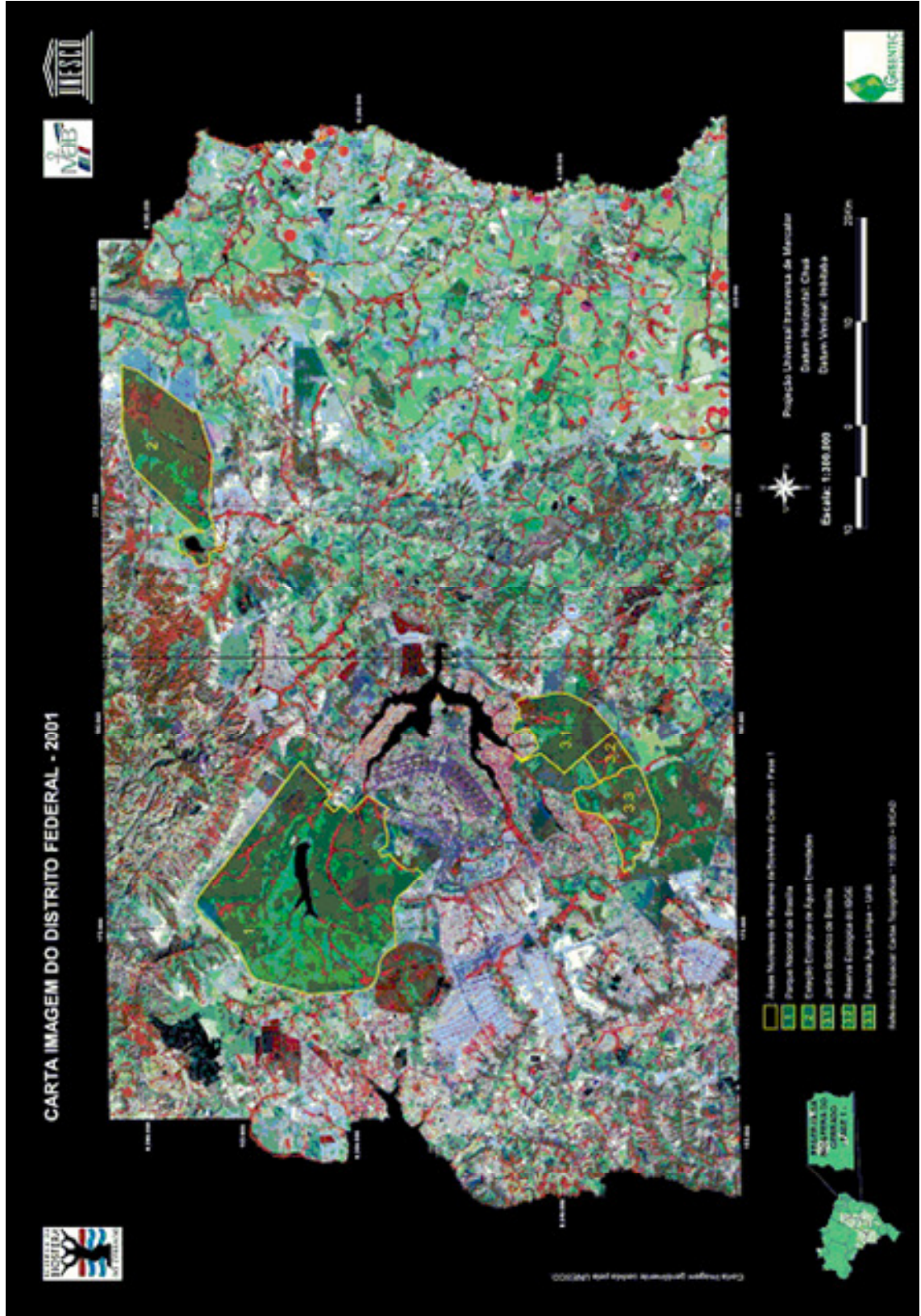
Anexo 1 – Carta Imagem do Distrito Federal – 2001.

Anexo 2 – Decreto Nº 17.431 de 11 de Junho de 1996 – Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do Distrito Federal.

Anexo 3 – Questionário aplicado aos órgãos executores do Plano.

Anexo 4 – Relação das autoridades entrevistadas.

Anexo 1 – Carta Imagem do Distrito Federal – 2001.  
Fonte: SEMAR, 2004. p.10-11.





Anexo 2 – Decreto Nº 17.431 de 11 de Junho de 1996 – Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do Distrito Federal.

DECRETO NO 17.431, DE 11 DE JUNHO DE 1996

Institui o Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Distrito Federal e dá outras providências.

O GOVERNADOR DO DISTRITO FEDERAL, no uso das atribuições que lhe conferem o artigo 100 inciso VII da Lei Orgânica do Distrito Federal, e tendo em vista o art. 278 da mesma lei, e o Art. 9º inciso XIX da Lei no 41 de 13 de setembro de 1989 decreta:

Artigo 1º - Fica instituído o Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Distrito Federal voltado para a prevenção e combate aos incêndios florestais na estação seca, de maio a outubro de cada ano.

Artigo 2º - São objetivos do Plano:

I. proteger contra incêndios florestais, prioritariamente, as Unidades de Conservação que integram as Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I, consideradas como Áreas Críticas para efeito deste Plano, e de forma extensiva às demais Unidades de Conservação no Distrito Federal;

II. proteger os recursos naturais nelas existentes;

III. integrar, coordenar e articular as ações preventivas e de combate aos incêndios florestais desenvolvidas por órgãos da administração pública afetos à questão;

IV. promover a participação e integração da comunidade nas ações do Plano.

Parágrafo Único - As Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I, definidas na Lei no 742 de 28 de julho de 1994, são as áreas compreendidas pelo Parque Nacional de Brasília, pela Estação Ecológica de Águas Emendadas, pelo Jardim Botânico de Brasília e respectiva Estação Ecológica, pela Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e pela Fazenda Água Limpa da Fundação Universidade de Brasília – FUB.

Artigo 3º - Integram o Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais como órgãos executores:

I. Secretaria de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Distrito Federal – SEMATEC e seus órgãos vinculados: Jardim Botânico de Brasília – JBB e Instituto de Ecologia e Meio Ambiente do Distrito Federal – IEMA;

II. Secretaria de Segurança Pública do Distrito Federal através da Coordenadoria Executiva do Sistema de Defesa Civil do Distrito Federal – CESIDEC/SSP, do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBMDF e da Polícia Militar do Distrito Federal – PMDF.

Parágrafo Único – O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, responsável pela administração da Reserva Ecológica do IBGE, o Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, através do Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – PREVFOGO e da Superintendência Regional – IBAMA/SUPES, responsável pela administração do Parque Nacional de Brasília, e a Fundação Universidade de Brasília – FUB responsável pela administração da Fazenda Água Limpa, onde está inserida a Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE do Capetinga/Taquara, poderão participar como órgãos executores do Plano, sendo sua atuação definida por meio de convênios, ajustes ou similares.

Artigo 4º - Cabe à Secretaria de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Distrito Federal:

I. a coordenação geral do Plano;

II. as articulações necessárias ao treinamento de pessoal envolvido com as ações do Plano;

III. a elaboração e implementação de Programa de Educação Ambiental específico, com planejamento anual de atividades.

Artigo 5º - Cabe à Coordenação Executiva do Sistema de Defesa Civil do Distrito Federal:

I. planejar, em conjunto com os demais órgãos integrantes do Sistema de Defesa Civil, a prevenção de situações de risco para populações ou propriedades;

II. promover e coordenar os recursos disponíveis a nível local públicos ou privados, para apoio nas operações de combate aos incêndios florestais;

III. nos casos de riscos iminentes, propor a declaração de Situação de Emergência ou de Estado de Calamidade Pública;

IV. obter, no Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, os dados meteorológicos de relevância para o Plano e repassá-los para os demais órgãos executores.

Artigo 6º - Cabe ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, na forma do artigo 2º do Estatuto aprovado pela Lei no 7.479 de 02 de junho de 1986:

I. apoiar os demais órgãos executores nas ações de prevenção;

II. a coordenação e a execução das operações de combate aos incêndios florestais;

III. a investigação das causas dos incêndios florestais, quando solicitado pela Administração da Unidade de Conservação.

Artigo 7º - Cabe à Polícia Militar do Distrito Federal, na forma do artigo 2º da Lei no 7.289 de 18 de dezembro de 1984, através da sua Companhia de Polícia Militar Florestal, o apoio às medidas preventivas implementadas nas Unidades de Conservação, especialmente aquelas voltadas à intensificação da vigilância das Áreas Críticas, bem como apoio às medidas de combate inicial.

Artigo 8º - Cabe aos órgãos Administradores das Unidades de Conservação:

I. a implementação das medidas relativas às Situações de Alerta definidas neste Plano;

II. a elaboração e implementação de Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, específico para a Unidade de Conservação;

III. o combate inicial aos incêndios florestais na Unidade de Conservação;

IV. o apoio ao CBMDF nas operações de combate aos incêndios florestais;

V. o apoio às operações de combate em outras Unidades de Conservação, quando solicitado.

Artigo 9º - O Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal – DER/DF, a Companhia de Água e Esgotos de Brasília – CAESB, o Serviço de Limpeza Urbana – SLU, a Fundação Zoobotânica do Distrito Federal – FZDF, a Companhia Urbanizadora da Nova Capital – NOVACAP e as Administrações Regionais – AR's colaborarão com a execução do Plano, como órgãos de apoio direto, na prevenção de incêndios florestais, priorizando as atividades de fiscalização e outras de sua competência que estejam relacionadas às áreas limítrofes ou, quando couber, internas das Áreas Críticas definidas nesse Plano.

§ 1º - As Administrações Regionais – AR's apoiarão o trabalho de conscientização junto à comunidade local, no sentido de minimizar os problemas relativos aos incêndios florestais.

§ 2º - Os órgãos citados no *caput* deste artigo poderão, ainda, dar apoio à manutenção dos aceiros e vias internas das Áreas Críticas, bem como disponibilizar carros-pipa para o combate aos incêndios florestais, dentro de suas possibilidades, através de Acordo de Cooperação Técnica com os órgãos administradores das Unidades de Conservação.

Artigo 10 - Os demais órgãos públicos federais ou locais, as empresas de iniciativa privada e a sociedade civil organizada poderão participar do Plano, dentro de suas próprias atribuições, como órgãos de apoio eventual, cooperando nas seguintes atividades:

I. campanhas educativas e de divulgação das ações relacionadas ao Plano;

II. apoio à vigilância, comunicando ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal sempre que for observado princípio de incêndios.

Artigo 11 - Como Estratégia de Ação do Plano, as atividades de prevenção e de combate aos incêndios florestais relativas à estação seca serão desenvolvidas em função das Situações de Alerta Verde, de Alerta Seco e de Fogo, representadas no fluxograma anexo.

§ 1º - As Situações de Alerta Verde e de Alerta Seco são definidas tendo por base o risco de incêndio, indicado pelo índice de inflamabilidade de NESTEROV.

§ 2º - A Situação de fogo é definida pela ocorrência de incêndios florestais.

Artigo 12 - A Situação de Alerta Verde terá o seu início a partir da última precipitação, no princípio da estação seca, estando vinculada aos índices de inflamabilidade correspondentes a nenhum risco e ao risco fraco.

§ 1º - Na Situação de Alerta Verde serão adotadas medidas de preparação, manutenção e monitoramento, voltadas para a prevenção de incêndios, tais como: manutenção de aceiros e vias, ativação das brigadas, manutenção dos equipamentos de combate, ativação de pontos de observação e definição dos pontos prioritários de proteção dentro da Unidade de Conservação.

§ 2º - Na Situação de Alerta Verde os órgãos executores deverão se manter em estado de sobreaviso, definido no art. 5º, inciso I do Decreto no 7.822 de 22 de dezembro de 1983.

Artigo 13 - A Situação de Alerta Seco terá o seu início quando o índice de inflamabilidade atingir o risco médio, evoluindo até perigosíssimo, e se estende até o final de outubro.

§ 1º - Na Situação de Alerta Seco, serão intensificadas ao máximo as medidas de prevenção e de vigilância nas Unidades de Conservação, com a finalidade de se evitar a ocorrência de incêndios florestais.

§ 2º - Na Situação de Alerta Seco, os órgãos executores deverão se manter em estado de prontidão, definido no art. 5º, inciso II do Decreto no 7.822 de 22 de dezembro de 1983.

Artigo 14 - A Situação de Fogo independe do índice de inflamabilidade.

§ 1º - Na Situação de Fogo, as medidas de combate deverão ser adotadas imediatamente após a detecção do foco, e seguidos os procedimentos constantes do Fluxograma em anexo.

§ 2º - Na Situação de Fogo, os órgãos executores deverão se manter em estado de prontidão ou entrar em estado de prontidão rigorosa (definido no art. 5o, inciso III, do Decreto no 7.822, de 22 de dezembro de 1983), conforme a intensidade e as circunstâncias do incêndio.

§ 3º - Os procedimentos relativos à Situação de Fogo se estendem a todas as Unidades de Conservação no Distrito Federal.

Artigo 15 - O Sistema de Comunicação entre os órgãos executores será operado por meio de rádio, devendo todas as Unidades de Conservação e a SEMATEC estarem conectados numa mesma frequência.

Parágrafo Único - Durante a estação seca, entre as Áreas Críticas e entre essas e a SEMATEC, deverão ser mantidos contatos pelo menos uma vez ao dia para informações de rotina.

Artigo 16 - Ao final de cada ano, as administrações das Unidades de Conservação e demais órgãos executores do plano apresentarão à SEMATEC, relatórios sobre os registros e ocorrências de incêndios, atividades preventivas e de combate aos incêndios desenvolvidas nas diferentes Situações.

Parágrafo Único - A SEMATEC consolidará essas informações num Relatório Global e promoverá um fórum aberto à comunidade e instituições afetas à questão, com a finalidade de debater o tema, cujas conclusões servirão de subsídios à elaboração do Programa de Trabalho para o ano subsequente.

Artigo 17 - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Artigo 18 - Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 11 de junho de 1996.  
108o da República e 37o de Brasília  
CRISTOVAM BUARQUE

## Anexo 3 – Questionário aplicado aos órgãos executores do Plano.

**Questionário****Data:****Hora:**

Nome:

Função:

Órgão:

Atribuições:

Aceita Gravar esta entrevista: ( ) sim, ( ) não.

A respeito do Plano de prevenção e combate a incêndio florestal do Distrito Federal, favor responder o seguinte

- 1) De cada atribuição:
  - a. Esta atribuição está sendo cumprida?
  - b. Senão, Por quê?
  - c. Como é a realização desta atribuição?
  - d. Quem executa? Qual seção? É delegada?
  - e. Quais as dificuldades para o cumprimento/implementação desta atribuição?
  - f. Quais sugestões e críticas para a melhoria do plano?
  - g. A instituição está capacitada para cumprir esta atribuição?
  - h. A instituição possui recursos humanos, materiais, equipamentos e infra-estrutura para atendimento desta atribuição?
- 2) Possui informações sobre incêndios florestais?
- 3) Participou do fórum do ano passado?
  - a. (SIM) Quais os procedimentos que foram mantidos/alterados/substituídos em sua instituição pelas informações recebidas do fórum?
- 4) Para a atuação deste ano foram levadas em conta as estatísticas dos anos anteriores?
  - 5) Em comparação com os anos anteriores o que este ano tem de positivo e negativo?
  - 6) Como se dá a articulação com outros atores do plano?
  - 7) Como se dá o envolvimento da sociedade com o plano?
  - 8) Como se dá a informação para a sociedade sobre **prevenção** de incêndio florestal?
  - 9) Como se dá a informação para a sociedade sobre **combate** de incêndio florestal?
  - 10) Quantas campanhas de educação ambiental foram efetivadas anualmente? Qual o público alvo? Qual o conteúdo? Qual a época da campanha?
  - 11) Como se dá o treinamento da brigada de combate a incêndio florestal?
  - 12) Quantas pessoas atuaram no ano passado? Como se dá esta mobilização?
  - 13) Quantas vezes foram chamadas?
  - 14) Possui alguma informação complementar?

Anexo 4 – Relação das autoridades entrevistadas.

Antônio Pinto Silva – Supervisor de Conservação e Preservação – RECOR/IBGE, entrevista realizada em 05/10/2006 – 14h00

Isaac Nuno Carvalho de Azevedo – Gerente de Ecologia do Jardim Botânico de Brasília, entrevista realizada em 05/10/2006 – 16h30

Aylton Lopes Santos – Gerente da Estação Ecológica de Águas Emendadas, entrevista realizada em 09/10/2006 – 14h00.

José Geraldo Bezerra de Almeida - Major QOPM – Comandante da Companhia de Polícia Militar Ambiental - CPMA, em entrevista realizada em 09 de outubro de 2006, às 09h00.

Credinei Nunes Alves – Coordenador de Segurança e da Brigada de Incêndio da Fazenda Água Limpa – FAL/UnB. em entrevista realizada em 09 de outubro de 2006, às 15h00.

Irene Custódia Magalhães Mesquita - Coordenadora Técnica do Plano de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal do Distrito Federal - Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH. Em entrevista realizada em 10 de outubro de 2006, às 09h00.

TC QOBM/Comb. Jorge Barroso de Almeida – Comandante do Centro de Investigação e Prevenção de Incêndios do CBMDF, em entrevista realizada em 13 de outubro de 2006, às 09h00.

CEL QOBM/Comb. Epaminondas Figueiredo de Matos – Diretor de Serviços Técnicos do Corpo de Bombeiros, em entrevista realizada em 24 de outubro de 2006, às 15h00.

CAP QOBM/Comb. Wender Camico Costa – Gerente de Produtos Perigoso da Defesa civil, em entrevista realizada em 16 de outubro de 2006, às 16h00.

Elmo Monteiro da Silva Júnior – Coordenador Nacional do Prev-fogo, em entrevista realizada em 30 de outubro de 2006 às 10:30h

Elda Raquel Vargas de Oliveira – Engenheira Florestal – Chefe Substituta da Floresta Nacional de Brasília, em entrevista realizada em 9 de novembro de 2006 às 15:00h.