

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS
NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
CENTRO NACIONAL DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS**



**PLANO DE MANEJO DE FOGO DO
PARQUE NACIONAL DE MONTE PASCOAL**



2002

Ministro do Meio Ambiente

José Carlos Carvalho

Presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Rômulo José Fernandes Barreto Mello

Diretor de Proteção Ambiental

Humberto Candeias Cavalcante

Coordenador do Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais

Paulo Cezar Mendes Ramos

Equipe de Elaboração - PREVFOGO:

Paulo Cezar Mendes Ramos – Engenheiro Florestal, Ph.D.

Marcelo Brilhante de Medeiros – Biólogo, MSc.

Colaboração:

Carmen Florêncio – Chefe do PARNA Monte Pascoal

Sílvio Freire – Chefe Substituto PARNA Monte Pascoal

Apoio:

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento-PNUD, através do Projeto BRA-95/028.

ÍNDICE

1. O FOGO NOS ECOSISTEMAS
 - 1.1. Comportamento do Fogo
 - 1.2. Efeitos do Fogo no Ecossistema
2. DESCRIÇÃO DA ÁREA
3. HISTÓRICO DO FOGO
4. MANEJO DE FOGO NO PARQUE NACIONAL DE MONTE PASCOAL
 - 4.1. Pré-supressão
 - 4.1.1. Plano de Ação
 - 4.1.2. Sistema de Detecção
 - 4.1.3. Formação de Brigadas - Treinamento de Pessoal
 - 4.1.4. Educação Ambiental
 - 4.1.5. Controle e Fiscalização
 - 4.1.6. Áreas de Risco
 - 4.1.7. Manejo de Combustíveis - Isolamento (Aceiros)
 - 4.1.8. Equipamentos de Combate
 - 4.2. Supressão
 - 4.2.1. Organização para o Combate
 - 4.2.2. Etapas de Supressão
 - 4.3. Monitoramento
 - 4.4. Pesquisas Necessárias
5. ESTIMATIVAS DE ORÇAMENTO PARA A IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MANEJO DE FOGO NO PARNA MONTE PASCOAL
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. O FOGO NOS ECOSISTEMAS

1.1. Comportamento do Fogo

O entendimento das características do fogo no ambiente é importante devido às interações múltiplas entre as características da biota e a natureza do fogo. A variação em aspectos do comportamento do fogo como, intensidade, velocidade da frente de fogo, calor liberado, distribuição vertical e a duração de temperaturas elevadas, vai ser determinada em maior ou menor grau pelos fatores físicos e químicos do ambiente, e vai influenciar fortemente as respostas de determinadas espécies da biota (Whelan, 1995).

O comportamento do fogo em uma determinada área será determinado por uma série de fatores ambientais desta área como, combustível, condições atmosféricas (vento, umidade, temperatura) e topografia (Trollopff, 1984).

1.2. Efeitos do Fogo no Ecossistema

Compreender a escala, frequência e intensidade de distúrbios naturais é fundamental para a conservação e a continuidade deste tipo de distúrbios em escalas apropriadas é uma necessidade para a manutenção da biodiversidade. Entretanto, os distúrbios artificiais, os quais atingem as espécies além de seus limites adaptativos, devem ser evitados nas ações de manejo para a conservação (Meffe & Carroll, 1995).

A construção de um histórico de fogo para uma área pode ser uma importante contribuição para o entendimento das características bióticas atuais, ou para a formulação dos objetivos de manejo de uma unidade de conservação. Um regime de fogo “não natural” pode produzir problemas ecológicos porque elementos da biota evoluíram sobre diferentes condições de fogo (Whelan, 1995; Chandler *et al.*, 1983a). O fogo é um exemplo de distúrbio artificial quando ocorre em padrões de frequência, escala e intensidade diferentes do padrão histórico recente devido às atividades humanas.

No Brasil isto ocorre principalmente porque o fogo é amplamente utilizado como ferramenta para renovação de pastagens e limpeza de restos florestais ou de culturas agrícolas, sem utilização de técnicas de controle.

Em florestas tropicais úmidas e não perturbadas por atividades humanas, o fogo é um fenômeno extremamente raro quando em condições climáticas atuais devido ao microclima úmido e à elevada precipitação (Kauffman *et al.*, 1988). Entretanto, as florestas tropicais estão sendo transformadas por atividades humanas, criando um mosaico constituído por florestas com exploração seletiva, campos de cultura e formas de

vegetação em vários estágios de sucessão. Estas mudanças tornam as florestas tropicais mais suscetíveis aos incêndios porque alteram o tipo de combustível disponível para o fogo e tornam as condições microclimáticas mais quentes e secas (Uhl & Kauffman, 1990; Kauffman, 1991).

Neste sentido, o bioma Mata Atlântica, mais especificamente a fisionomia florestal, não apresenta a mesma propensão ao fogo que o Cerrado e este tipo de distúrbio apresentava reduzida frequência, intensidade e escala antes de sua exploração econômica intensiva.

Em vista disso, o regime de fogo atual para a Mata Atlântica, com elevada frequência, intensidade e em grande escala, tem causado acentuada degradação para um ecossistema já extremamente fragmentado.

Os efeitos do fogo na biota de um ecossistema dependerão do histórico de regime de fogo na área, do estado fisiológico e de desenvolvimento dos organismos no momento do fogo, e da ocorrência de eventos futuros, como chuva, seca e herbivoria (Gill, 1994). A sobrevivência das espécies ao fogo pode apresentar ainda dois componentes: (i) a sobrevivência aos efeitos diretos do fogo durante a passagem das chamas, e (ii) a tolerância às modificações no ambiente pós-fogo (Whelan, 1995).

As plantas diferem variavelmente na sua tolerância ao fogo e na sua capacidade de recuperação. Como resultado, o fogo frequente pode influenciar na estrutura e composição da vegetação. A extensão destas modificações depende não apenas das diferenças de sensibilidade, mas também do tipo, frequência e intensidade do fogo, assim como do estado fisiológico e de desenvolvimento dos organismos (Frost & Robertson, 1987).

Nas florestas úmidas dos trópicos, pouco é conhecido a respeito da adaptação das espécies ao fogo ou modos compensatórios de persistência. Pesquisas na Amazônia têm demonstrado elevadas taxas de mortalidade para espécies arbóreas após o fogo (Kauffman, 1991).

Os incêndios em formações vegetais fechadas geralmente resultam em um maior aquecimento do solo do que incêndios em formações abertas, devido às diferenças na disponibilidade de combustível nos dois tipos de formação (Coutinho, 1990). Na Mata Atlântica, os incêndios tendem a se propagar lentamente, queimando raízes e troncos durante muito tempo. Este tipo de queima pode causar elevada mortalidade para as espécies arbóreas, entre outras.

Em relação à biota do solo, os efeitos de queimadas na composição e atividade destes organismos dependem de fatores como espécies envolvidas, intensidade do fogo

e extensão na qual a queimada altera o ambiente pós-fogo. Ao contrário dos incêndios no Cerrado, os incêndios na Mata Atlântica são mais lentos e ainda não existem pesquisas para demonstrar os efeitos do fogo na biota do solo deste ambiente.

Além dos efeitos negativos promovidos pelo fogo na biota da Mata Atlântica, deve-se considerar também a perda de nutrientes neste sistema.

A fragilidade da Mata Atlântica frente à crescente utilização do fogo nos sistemas agrícolas, juntamente com o estado atual do ecossistema, reduzido a pequenos fragmentos isolados, requer intervenções rápidas para excluir os incêndios florestais em seus remanescentes.

2. DESCRIÇÃO DA ÁREA

O Parque Nacional de Monte Pascoal, com uma área de 22.500 ha, situa-se no sul da Bahia, no município de Porto Seguro.

Situado na região costeira, apresenta um clima úmido a superúmido, tropical, com precipitação média anual entre 1500 a 1750 mm e regime relativamente uniforme ao longo do ano, com mínimos em agosto-setembro e janeiro-fevereiro (IBAMA, 1995).

A umidade relativa do ar também apresenta estabilidade, oscilando em torno de 80% ao longo do ano.

A área do Parque apresenta três tipos de relevo: ondulado, suave ondulado e plano, sendo o penúltimo tipo o mais representado na área e a forma típica do litoral nordeste do Brasil.

Em relação à hidrografia, pode-se destacar dois rios, o Caraíva e o Corumbaú. Os rios da região apresentam regime diversificado com vazantes no inverno-primavera, no alto curso, e grandes enchentes nos meses de abril e maio, no baixo curso (IBAMA, 1995).

A vegetação predominante do Parque é a Floresta Tropical Pluvial ou Floresta Ombrófila Densa, sendo um dos últimos remanescentes do Sul da Bahia. Ocorrem, entre outras, espécies de árvores como o visgueiro (*Parkia pendula*), a farinha-seca (*Basiloxyton brasiliensis*) e o andá-açu (*Johannesia princeps*). No estrato arbustivo são comuns as piperáceas e rubiáceas e o estrato herbáceo apresenta com maior frequência musáceas e marantáceas.

Além da Floresta Tropical Pluvial, ocorrem campos, capoeiras, restingas e manguezais. Os campos podem ser naturais ou resultantes de queimadas sucessivas (IBAMA, 1995).

No PARNA Monte Pascoal a ocorrência do fogo tem promovido elevada mortalidade de árvores e as áreas com histórico de queima frequente têm sido dominadas pela vegetação herbácea, ocorrendo uma grande área com *Pteridium aquilinum*, conhecida vulgarmente como samambaia-verdadeira (obs. pess.).

A fauna do Parque, bastante rica em espécies, merece destaque. Há várias espécies de mamíferos raras e/ou ameaçadas de extinção como a ariranha (*Ptenura brasiliensis*), o veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), o ouriço-preto (*Chaetomys subspinosus*), o mono (*Brachyteles arachnoides*) e a onça pintada (*Panthera onca*). Entre as aves, há também várias espécies raras ou ameaçadas como o macuco (*Tinamus solitarius*), o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), o mutum (*Crax blumenbachii*) e o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyranus*).

3. HISTÓRICO DO FOGO

A prevenção efetiva começa com a identificação das causas dos incêndios, ou seja, o levantamento de estatísticas relativas à essas causas.

Os incêndios no PARNA Monte Pascoal ocorrem com mais freqüência no período mais seco (julho a setembro e janeiro a fevereiro), promovidos principalmente pela ação ilegal de caçadores ou indígenas. São comuns também os incêndios provenientes de queimadas não controladas na área indígena adjacente ao Parque (IBAMA, 1995).

Em geral, a área queimada não é muito extensa, mas incêndios de grandes proporções têm ocorrido, como em 1989 quando atingiu cerca de 500 ha de matas.

4. MANEJO DE FOGO

O Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais - PREVFOGO foi criado pelo Decreto Federal nº 2.661 de 8 de julho de 1998, para coordenar as ações de prevenção e combate aos incêndios florestais, tendo estabelecido como metas o monitoramento, pesquisa, treinamento e capacitação e o manejo de fogo em Unidades de Conservação.

Atividades de manejo, para qualquer objetivo direcionado para a conservação, devem ser baseadas em alguns princípios básicos como, por exemplo: processos ecológicos críticos devem ser mantidos e deve-se buscar a restauração do regime normal de fogo na área ou tentar reproduzir os efeitos históricos do fogo na área; os objetivos devem se basear no entendimento das propriedades ecológicas do sistema; as ameaças externas devem ser minimizadas; os processos evolutivos devem ser conservados e o

manejo deve ser adaptável e minimamente intrusivo (Meffe & Carroll, 1995; Whelan, 1997; Peck, 1998).

Como atividade extremamente importante para várias Unidades de Conservação no Brasil, o manejo de fogo ainda é feito de modo bastante incipiente.

Este tipo de atividade deve compreender os seguintes componentes básicos:

1. **Prevenção:** incluindo educação ambiental, formação de brigadas, sistemas de detecção e comunicação, estabelecimento de acordos de cooperação entre instituições interessadas, manejo de combustíveis (aceiros, manejo de espécies exóticas), suprimento de equipamentos e sistema de análise de risco de incêndios;
2. **Supressão:** combate ao fogo, compreendendo a organização e a estratégia das operações;
3. **Pesquisa:** análise dos efeitos do fogo no ambiente e entendimento do funcionamento dos ecossistemas na área. Os resultados de pesquisas também podem servir de suporte para atividades de recuperação de áreas degradadas pelo fogo;
4. **Monitoramento:** avaliação das atividades do programa de manejo do fogo, incluindo alcance dos objetivos, análise de custos das operações de manejo, efeitos do fogo no ambiente, falhas de estratégia, danos ocasionados por incêndios, infra-estrutura disponível e necessidades, etc.

Além disso, o manejo de fogo em áreas de conservação inclui os seguintes objetivos:

- conservar a biodiversidade e os processos ecológicos;
- manter determinadas espécies de plantas ou animais;
- proteger locais de pesquisa e de valor arqueológico;
- proteger vidas humanas e propriedades adjacentes;
- evitar incêndios incontroláveis.

Dentro da Área de Manejo de Fogo são estabelecidas as Zonas de Manejo de Fogo e as Unidades de Manejo de Fogo.

- **Zonas de Manejo de Fogo:** consiste de uma ou mais parcelas dentro da Área de Manejo de Fogo. Estas parcelas têm objetivos de manejo de fogo comuns que podem ser alcançados por atividades de manejo comuns. Frequentemente, as Zonas de Manejo de Fogo são áreas compostas com características físicas e/ou biológicas similares e com as mesmas situações de fogo.

- **Unidades de Manejo de Fogo:** é uma parte distinta dentro da Área de Manejo de Fogo que pode ser reconhecida e mapeada com fronteiras que apresentem barreiras de contenção ao fogo. Uma micro-bacia hidrográfica é um exemplo de uma Unidade de Manejo de Fogo.

A divisão de uma área de manejo de fogo em unidades e zonas depende do tamanho da área; fisionomias, diversidade de ecossistemas; situação de fogo; presença de características únicas; padrões de uso da terra e objetivos do manejo de fogo.

4. MANEJO DE FOGO NO PARQUE NACIONAL DE MONTE PASCOAL

A estratégia do Programa de Manejo de Fogo no PARNA Monte Pascoal deve priorizar a capacidade de prevenir e controlar os incêndios que venham a ocorrer em virtude da escassez de recursos materiais e humanos.

Como o fogo é um fator altamente estressante para o ecossistema representado no Parque e não faz parte de padrões normais de distúrbios, toda a área do Parque deve ser considerada como de exclusão total do fogo e não serão definidas zonas ou unidades de manejo de fogo.

4.1. Pré-supressão

As atividades de pré-supressão incluem todas as atividades executadas antes que os incêndios ocorram e que assegurem a efetiva supressão do fogo, incluindo: educação ambiental; recrutamento e treinamento de pessoal para as atividades de combate aos incêndios; suprimento de equipamentos de combate; sistemas de análise de risco; estabelecimento de planos de ação entre instituições interessadas na questão; definição de estratégias de detecção e comunicação; delimitação de áreas com maior risco e manejo de combustíveis, incluindo isolamento de combustíveis através de aceiros e redução de combustíveis, através de queimas controladas e/ou corte.

Inicialmente deve ser estruturado um Plano de Ação Interagências que determine as responsabilidades e contribuições das organizações oficiais e civis quanto às suas participações na prevenção e combate aos incêndios no Parque.

Uma vez estabelecidas as devidas responsabilidades e contribuições das organizações, passamos à implantação de um Sistema de Alerta que indique previamente as providências a serem tomadas no caso de incêndio. Quanto à ação de combate propriamente, sua eficiência está diretamente relacionada ao tempo entre a

detecção e o ataque inicial. Desta forma, estes são os elementos fundamentais para o controle de incêndios na Unidade.

Deve ser montada uma Central de Operações na sede do Parque onde todas as informações relativas aos incêndios que venham a ocorrer sejam analisadas. A partir destes dados, as estratégias de combate serão definidas e os recursos necessários serão providenciados.

A Central de Operações deve dispor de uma estrutura básica contendo mapas da área (acessos, topografia, vegetação e recursos hídricos), computador, veículos, telefone e aparelhagem de rádio-comunicação.

4.1.1. Plano de Ação

Deverá ser realizado um Plano de Ação Interagências, envolvendo todas as instituições oficiais que possam ter alguma relação com o assunto (problemas/soluções) e com a sociedade civil organizada (ONGs, prefeituras, associações e cooperativa de produtores, empresas públicas e privadas, universidades, escolas, hotéis, etc), que poderão, de alguma forma, contribuir com as atividades de prevenção e combate aos incêndios no Parque.

Particularmente importante deve ser a participação da FUNAI e o órgão de extensão rural neste Plano para efetivamente evitar que os índios realizem queimadas não controladas e invadam a área do Parque.

O Plano deve estabelecer os recursos a serem disponibilizados pelas instituições e a quem contactar em caso de incêndios.

4.1.2. Sistema de Alerta

O Sistema de Alerta deverá constar da rede de postos de detecção, devidamente estruturados e apoiados por pessoal treinado, que repassará as informações obtidas nos postos à Central de Operações (Sede do PARNA), que imediatamente iniciará o processo de tomada de decisões, em conformidade ao estabelecido previamente:

- Despachar Ataque Inicial (brigadas);
- Avaliar os parâmetros do incêndio e, principalmente, a capacidade de combate da brigada, repassando as informações à Central de Operações;
- A Central de Operações avalia os dados e providencia os recursos necessários ao combate;
- Em caso de necessidade, a Central de Operações (Chefia do Incêndio) acionará o ataque ampliado, informando imediatamente aos comandos

regionais dos Corpos de Bombeiros, ou contingentes de voluntários, que deverão estar em prontidão ou em ação, conforme estabelecido no Plano de Ação Interagências.

4.1. 3. Sistema de Detecção

A detecção dos incêndios florestais pode ser terrestre, aérea ou aquática e a estratégia a ser adotada vai depender das condições ambientais da área e dos recursos disponíveis. As torres de observação, guaritas dotadas de goniômetros e rádio comunicação e veículos são os exemplos de meios mais ordinários, mas que podem apresentar elevada eficiência na detecção de incêndios se forem utilizados adequadamente. Entre os meios mais sofisticados e de custo mais elevado, existem torres com sistemas de câmeras com sensores de infra-vermelho, detecção com utilização de aeronaves e o uso de satélites.

Um sistema eficiente de detecção terrestre de focos de incêndio é fundamental para o estabelecimento de um programa de manejo de fogo no PARNA Monte Pascoal.

O local ideal para a instalação de um posto de observação, a ser utilizado no período de risco, é o mirante no alto do Monte Pascoal. O amplo campo de visão proporcionado neste local permite visualizar praticamente todo o Parque e dispensaria a instalação de torres de observação em outras áreas. O posto de observação pode ter uma estrutura simples, em madeira, apenas para sustentar uma cobertura, sem paredes. Além disso, deve ter os equipamentos necessários para a detecção e comunicação dos focos de incêndio, como goniômetro, binóculos e rádio portátil.

Para a melhor detecção dos focos de incêndio, é importante a execução integral das atividades previstas no Plano de Manejo do Parque (IBAMA, 1995), como a construção/recuperação de casas para os guardas nas ADs Ponta do Corumbaú e Caraíva para plantões de vigilância e, naturalmente, a contratação de pessoal para estas tarefas.

As casas para os guardas nas ADs Ponta do Corumbaú e Caraíva devem servir como postos de observação de incêndios, as quais devem contar também com infraestrutura para detecção e comunicação (rádios, mapas, binóculos, goniômetros).

Os focos de incêndios detectados nestes postos ou durante a fiscalização pelos automóveis devem ser informados à Central de Operações na sede do Parque.

O Parque possui um sistema de rádios HT (10 portáteis e 5 fixos) para comunicação. Entretanto, é importante a instalação de uma torre de repetição para o sistema de rádio devido aos problemas com a comunicação.

Quanto às estradas, a única interna existente, ao longo do perímetro que delimita a área do Parque com a área indígena da FUNAI, está em péssimo estado de conservação e necessita de obras de recuperação.

4.1.4. Formação de Brigadas - Treinamento de Pessoal

A prevenção e combate aos incêndios florestais no PARNA Monte Pascoal será mais eficaz com a formação de uma brigada (sete brigadistas) para trabalhar durante o período crítico (meses secos) com base na sede do Parque.

Os brigadistas deverão ser treinados com regularidade para reciclagem de conhecimentos. Periodicamente devem passar por avaliações físicas e mentais.

- A seleção do pessoal deverá ser realizada na própria região.
- A idade dos brigadistas deverá obedecer o limite de 18 até 35 anos.
- O grau de escolaridade mínimo para os combatentes deverá ser o primeiro grau completo. Os Chefes de Brigada deverão possuir no mínimo, segundo grau completo.
- No processo de seleção, deverão ser realizados exames de sanidade física e mental, além de testes de aptidão física.
- Os Chefes de Brigada deverão apresentar capacidade de liderança.

Para as brigadas, será ministrado um curso básico de prevenção e combate aos incêndios florestais. O treinamento será realizado por pessoal indicado pelo PREVFOGO, que providenciará o material didático e equipamentos necessários ao bom andamento do curso. O período efetivo será de cinco dias, considerados suficientes para esta etapa de aprendizado.

Deverá ser providenciado pela direção do Parque, um curso de primeiro-socorros, o qual poderá ser ministrado por pessoal habilitado da região, ou por pessoal do Corpo de Bombeiros.

Outros conhecimentos deverão ser adquiridos pelos componentes das brigadas, tais como:

- rádio comunicação
- cartografia básica
- uso de GPS
- conhecimentos básicos de informática (Windows/Office/Internet)

Obs: Os conhecimentos acima mencionados poderão ser adquiridos ao longo do tempo, na Unidade de Conservação.

4.1.5. Educação Ambiental

Considerando a área indígena como praticamente o único local de ocorrência de incêndios que invadem a área do PARNA Monte Pascoal, é necessário o desenvolvimento de atividades educativas centradas para o grupo indígena com a participação da FUNAI.

Sendo a principal causa de incêndios no Parque a queima de roçados na área indígena, a adoção de queimas controladas pelos índios é o fundamento básico para diminuir a ocorrência de incêndios.

Além disso, devem ser fixadas placas nos limites do Parque informando sobre riscos de incêndio na área (modelo desenvolvido pelo PREVFOGO, de fácil visualização), legislação pertinente e danos ao patrimônio do Parque e deve ser feita a distribuição de folhetos e cartazes sobre as atividades de prevenção e combate aos incêndios e cartilhas sobre queimas controladas elaboradas pelo PREVFOGO.

4.1.6. Controle e Fiscalização

A estrada ao longo do limite com a área indígena deve ser melhorada para a maior eficiência do controle e fiscalização com a utilização de veículos, particularmente no período crítico, ou seja, nos meses mais secos, como já definido no Plano de Ação Emergencial do Parque (IBAMA, 1995), assim como é necessário efetivar as demais propostas deste Plano no que diz respeito à fiscalização: instalar telefones; estabelecer convênios com a PM-BA para apoio à fiscalização; identificar os acessos clandestinos ao Parque; recuperar as cercas; sinalizar o Parque e o entorno e recuperar os postos de vigilância.

4.1.7. Áreas de Risco

A área de limite com a área indígena é a principal zona de risco de incêndios para o Parque. Esta área deve ser o foco principal nas atividades de detecção, fiscalização e educação ambiental.

Ainda devem ser incluídas como áreas de risco, devido à maior probabilidade de incêndios intensos e de propagação rápida, os locais com agrupamentos de *Pteridium aquilinum*, e as áreas de campo, onde ocorreram incêndios alguns anos atrás e a vegetação arbórea foi afetada.

4.1.8. Manejo de Combustíveis - Isolamento (Aceiros)

O manejo de combustíveis torna possível o controle do comportamento do fogo, dos efeitos do fogo no ambiente e dos custos para supressão de incêndios. A modificação dos combustíveis pode ser feita através de redução, onde o combustível disponível para a queima é diminuído; conversão, onde certos combustíveis são substituídos por outros de diferentes graus de inflamabilidade; e isolamento, quando a continuidade do combustível é quebrada através de barreiras naturais ou artificiais (Pyne, 1984).

O isolamento de combustíveis através de barreiras ou aceiros tem por objetivo segregar os combustíveis disponíveis para o fogo de recursos importantes ou quebrar a continuidade dos combustíveis, limitando o espaço para o fogo e diminuindo sua velocidade. O objetivo básico é prevenir a entrada ou saída do fogo de uma determinada área.

Os aceiros podem ser naturais ou artificiais. Os aceiros naturais incluem corpos d'água, vegetação mais úmida, afloramentos rochosos, etc. Os aceiros artificiais, também conhecidas como aceiros, podem ser estradas, trilhas, etc.

O Plano de Ação Emergencial do PARNA Monte Pascoal (IBAMA, 1995) já estabeleceu como proposta de ação a finalização e a recuperação do aceiro junto a área indígena e que também é utilizado para fiscalização com automóveis.

É fundamental a efetiva construção do aceiro ao longo do limite com a área indígena considerando a elevada incidência de focos de incêndio provenientes desta região que invadem a área do Parque. Este aceiro, como uma faixa limpa de vegetação de aproximadamente 10 m de largura e 40 km de extensão (40 ha), pode ser feito aproveitando-se a estrada já existente com a execução de obras de controle de erosão. Preferencialmente, parte do aceiro poderia ser construída, com a autorização da FUNAI, na área indígena, a qual já está bastante degradada. Além disso, a construção deste aceiro deve atender à Resolução CONAMA nº. 011 de 14 de dezembro de 1988, ou seja, o aceiro não deve servir para o trânsito de pessoas, animais domésticos ou veículos entre pontos situados no exterior do Parque, exceto com autorização do CONAMA, e a construção do aceiro não deve destruir espécimes raros da biota local.

A construção de aceiros no perímetro de Unidades de Conservação em fisionomias florestais da Mata Atlântica pode apresentar elevada eficiência contra

incêndios, como tem sido demonstrado no Parque Estadual do Morro do Diabo (SP) (Cláudio Pádua, com. pess.¹).

O Parque não possui estradas ou trilhas para o acesso ao seu interior, com exceção da estrada no limite com a área indígena. Dessa forma, a vegetação contínua não constitui nenhuma barreira para a propagação de incêndios, com exceção de locais mais úmidos próximos aos rios.

4.1.9. Equipamentos de Combate

O Parque possui alguns poucos equipamentos em número insuficiente para o combate aos incêndios, como enxadas, moto-serras, pás, mangueiras e facões.

Para a formação da brigada e o efetivo controle do fogo na área, é necessária a compra de mais equipamentos (Tabela 1). Estes equipamentos devem ser armazenados em local adequado e, em caso de combate, uma pessoa deve ser responsável pela distribuição e manutenção das ferramentas e máquinas.

O uso de helicópteros no período crítico é importante para o transporte de pessoal, equipamentos e para o lançamento de água, devido às dificuldades de acesso. O Parque tem contado com o apoio de helicópteros de instituições governamentais em alguns incêndios. O Plano de Ação Interagências deve estabelecer o papel das instituições para quando for necessário a utilização de helicópteros no combate a incêndios.

4.2. Supressão

4.2.1. Organização para o Combate

A supressão é o processo pelo qual o fogo é controlado. As táticas necessárias para o controle do fogo irão variar com o comportamento do fogo, tipo de combustível, características físicas da área e os recursos disponíveis.

As operações de combate devem ser apoiadas e determinadas pela estrutura da Central de Operações, a qual vai orientar as atividades do dia e suprir os brigadistas dos equipamentos, transporte, alimentação e condições para descanso, através de uma equipe de apoio.

A organização do combate aos incêndios deve seguir a seguinte orientação:

¹ Prof. Dep. Engenharia Florestal UnB

Chefe de Incêndio: elabora as estratégias para combate aos incêndios e coordena os recursos disponíveis;

Equipe de Apoio: responsável pelo suprimento de alimentação, água, equipamentos e manutenção destes, além do transporte dos brigadistas;

Chefe de Brigadas: responsável pela orientação dos brigadistas no combate ao fogo, incluindo estratégias locais de controle do fogo de acordo com a orientação do Chefe de Incêndio, definição de rotas de escape e recursos disponíveis e avaliação do estado físico e emocional dos combatentes;

Brigadistas: responsáveis pelo ataque direto ou indireto ao fogo à partir de orientação dos Chefes de Brigadas.

4.2.2. Etapas de Supressão

A estratégia para o combate aos incêndios pode seguir as seguintes etapas:

1. Reconhecimento: análise da situação do incêndio, fatores que influenciam o comportamento do fogo, valores ameaçados e definição da estratégia de combate. Nesta etapa, deve-se analisar, também, o tipo de combustível, existência de barreiras naturais, tipo de propagação do incêndio, ponto de ataque inicial e áreas perigosas;

2. Ataque Inicial: primeira ação de combate, com aplicação das estratégias definidas na fase de reconhecimento; o ataque inicial deverá ser realizado pelas brigadas da Unidade, que avaliarão a necessidade de providenciar reforços para a efetiva supressão do incêndio;

3. Ataque Ampliado: acionamento de reforço de contingente de combatentes e outros recursos, previamente estabelecidos no Plano de Ação, para o combate a incêndios cujos recursos ordinários sejam insuficientes para sua extinção.

4. Controle: fase do combate após o primeiro ataque, quando a frente principal do fogo é detida e a área do incêndio é delimitada por uma linha de controle;

5. Rescaldo: consiste em apagar todos os focos com fogo ou brasas dentro da área queimada para evitar o retorno do incêndio;

6. Vigilância da área queimada: consiste em patrulhar a área do incêndio, com a presença de brigadistas e outros combatentes, ao longo das linhas de controle, na área onde o fogo foi combatido. Devem ser observados quaisquer materiais ainda em brasa, detectando possíveis focos ativos que ainda permaneçam na área. A vigilância somente será desativada após a total extinção do incêndio;

7. Extinção: Um incêndio somente poderá ser considerado extinto quando após a vistoria da área pelo chefe do incêndio e verificado, com certeza, a inexistência de focos capazes de reiniciar o incêndio. Após isto, as atividades e o pessoal envolvido no combate poderão ser desativados.

As estradas externas e internas no Parque devem ser melhoradas, com execução de obras de controle de erosão, para o rápido deslocamento das equipes de combate.

4.2.3. Perícia

Deve-se realizar a perícia para determinar com exatidão as causas e as origens dos incêndios para o registro de dados e análise estatística e, também, para a adoção de medidas necessárias para as atividades de prevenção e aplicação da legislação.

4.2. Monitoramento

O monitoramento, ou seja, o acompanhamento e avaliação das ações de manejo de fogo, é importante para qualquer programa de manejo como mecanismo de “feedback” para melhorar a eficácia das ações adotadas e fornecer a base para a melhoria ou alternativas para estas ações (Wouters, 1994; Peck, 1998).

O monitoramento do manejo de fogo no PARNA Monte Pascoal deve incluir a avaliação dos objetivos alcançados no programa de manejo de fogo; os efeitos das atividades de manejo no ecossistema (fauna, flora, solo, água e ar) e os custos envolvidos nas operações de manejo de fogo.

Além disso, os dados relativos à ocorrência de incêndios devem ser registrados no Relatório de Ocorrência de Incêndios Florestais, o qual deve conter dados sobre áreas atingidas (tipo de vegetação), tamanho de área queimada, causas, danos causados, pessoal envolvido, equipamentos utilizados, gastos, dados meteorológicos e tipo de detecção.

4.3. Pesquisas Necessárias

O manejo de fogo está fortemente relacionado com os resultados das pesquisas sobre os efeitos do fogo no ecossistema. Dessa forma, estes resultados, quando estiverem relacionados com o bioma Mata Atlântica, devem ser analisados para direcionar as ações de manejo de fogo no PARNA Monte Pascoal.

6. ESTIMATIVAS DE ORÇAMENTO PARA A IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MANEJO DE FOGO NO PARNA MONTE PASCOAL

Tabela 1. Orçamento para equipamentos de combate a incêndios no PARNA Monte Pascoal

Descrição	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
Material de Consumo			
Botas tipo coturno	14	40,00	560,00
Calça em brim c/ revestimento anti-chama	14	85,00	1.190,00
Camisa em brim c/ revestimento anti-chama	14	195,00	2.730,00
Camiseta em algodão	28	15,00	420,00
Capacete tipo boné	14	14,00	196,00
Cinto padrão N.A. tipo militar	14	7,50	105,00
Suspensório	14	12,50	175,00
Perneira de raspa de couro	14	15,00	210,00
Luva de raspa de couro	05	3,10	15,50
Óculos de proteção	14	7,70	107,80
Máscara contra gases	14	90,00	1.260,00
Máscara filtrante	100	0,50	50,00
Abafador	10	48,90	489,00
Machado	05	15,00	75,00
Pá	20	6,00	120,00
Conjunto em metal de esguicho 1,5", engate 1,5" e redução 2,5" para 1,5"	02	300,00	600,00
Mangueiras 1,5"	400 m	6,00	2.400,00
Kit de primeiros socorros p/10 pessoas	02	60,00	120,00
Caixa de ferramentas (jogo básico)	01	50,00	50,00
Lanterna de mão c/ lâmpada de crypton	06	25,00	150,00
Pacote de pilhas médias (24 unidades) p/ lanternas	05	22,00	110,00
Total (R\$)			11.133,30
Equipamentos			
Binóculos 8x40	02	200,00	400,00
Queimador pinga-fogo 6,5 l	01	185,00	185,00
Bomba costal tanque rígido	14	90,00	1.260,00
Pick-up cabine dupla p/ transporte de brigadistas	01	36.000,00	36.000,00
Moto-serra	06	930,00	5.580,00
Moto-bomba à gasolina	02	750,00	1.500,00
Total (R\$)			44.925,00
Obras			
Posto de observação	01	2.000,00	2.000,00
Total (R\$)			2.000,00
Total Geral (R\$)			56.058,30

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chandler, C; Cheney, P.; Thomas, P. Trabaud, L. & Williams, D. 1983a. **Fire in Forestry. Forest Fire Behaviour and Effects**. John Wiley & Sons, Inc. Volume I. 450 p.
- Coutinho, L. M. 1990. Fire in the ecology of the brazilian cerrado. In: J. G. Goldammer (ed.). **Fire in the Tropical Biota**. Berlin, Springer-Verlag. p. 82-105.
- Frost, P. G. H. & Robertson, F. 1987. The ecological effects of fire in savannas. In: B. H. Walker (ed.). **Determinants of Tropical Savannas**. Oxford, IRL Press. pp. 93-140.
- Gill, M. A. 1994. How fires affect biodiversity. In: **Proceedings of the Conference Fire and Biodiversity: The Effects and Effectiveness of Fire Management**. Melbourne. Australia.
- IBAMA. 1995. **Plano de Ação Emergencial para o Parque Nacional de Monte Pascoal**. 85 p.
- Kauffman, J. B. 1991. Survival by sprouting following fire in tropical forests of the Eastern Amazon. **Biotropica**, **23 (3)**: 219-224.
- Kauffman, J. B.; Cummings, D. L. & Ward, D. E. 1994. Relationships of fire, biomass and nutrient dynamics along a vegetation gradient in the brazilian cerrado. **Journal of Ecology**, **82**: 519-531.
- Meffe, G. K. & Carroll, C. R. 1995. **Principles of Conservation Biology**. Sinauer Associates. 600 p.
- Peck, S. 1998. **Planning for Biodiversity**. Island Press. 221 p.
- Pyne, S. 1984. **Introduction to Wildland Fire**. John Wiley & Sons. 455 p.
- Trollopff, W. S. W. 1984. Fire Behaviour. In: Booyesen, P. V. & Tainton, N. M. (eds.) **Ecological Effects of Fire in South African Ecosystems**. Springer-Verlag. Berlim.
- Uhl, C & Kauffman, J. B. 1990. Deforestation, fire susceptibility and potencial tree responses to fire in the eastern Amazon. **Ecology**, **71 (2)**: 437-449.
- Whelan, R. J. 1997. **The Ecology of Fire**. Cambridge Studies in Ecology. 346 p.
- Wouters, M. 1994. Developing fire management planning and monitoring. In: **Proceedings of the Conference Fire and Biodiversity: The Effects and Effectiveness of Fire Management**. Melbourne. Australia.