



# **FOGO NA CANASTRA**

## **Reflexões sobre o fogo no Cerrado**

Sávio Freire Bruno, Rogério Oliveira Souza, Paola Vieira Ribeiro,  
Cristina Martins Simões Carvalho e Douglas Vieira Barboza

**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**  
**2018**



## Convidados:

Alexandre B. Sampaio  
André Correia de Almeida  
Angela B. Garda  
Arcenio Jubim da Silva Jr  
Carolline Zatta Fieker  
Christian N. Berlinck  
Cristina Martins Simões Carvalho  
Douglas Vieira Barboza  
Flávia da Silva Martins  
Guido Assunção Ribeiro  
Gumerindo Souza Lima  
Helena França  
Isabel B. Schmidt  
João P. Morita  
Katia T. Ribeiro  
Luciano de S. Malanski  
Manoel Martins Dias-Filho  
Matheus Gonçalves dos Reis  
Matheus Gonçalves dos Reis  
Rogério Oliveira Souza  
Sávio Freire Bruno  
Simone Rodrigues de Magalhães

**Foto da capa:** Daphne Chelles Marins - Acadêmica de Medicina Veterinária / Projeto Fauna Brasil - UFF

## Prefácio

Situado no sudoeste do estado de Minas Gerais, o Parque Nacional da Serra da Canastra foi criado por meio de Decreto (70.355) em 03 de abril de 1972, abrangendo os municípios de São Roque de Minas, Sacramento, Delfinópolis, São João Batista do Glória, Capitólio e Vargem Bonita. A economia regional até então se baseava maciçamente na agropecuária, consolidando-se a partir de então e gradativamente, o turismo regional.

A região da Serra da Canastra está no domínio fitogeográfico do cerrado, fazendo parte das zonas de savana gramíneo-lenhosa. Embora o Parque seja predominantemente recoberto por formações campestres, apresenta na sua maior parte formações savânicas e florestais, destacando-se igualmente grandes áreas de campos rupestres.

No cerrado a ação do fogo antecede devido à presença humana, registrada há, pelo menos, 11 mil anos. Portanto, antes que o fogo fosse ateadado por mãos humanas, ele já surgia de causas naturais, por exemplo, por um raio, no início da estação chuvosa. Embora o fogo seja consagradamente considerado um importante fator ecológico neste bioma, já associado, por exemplo, à germinação e florescimento de certas plantas e à disponibilidade de recursos alimentares a inúmeros representantes da fauna, o uso indevido do fogo nas queimadas imprevistas, acidentais ou criminosas traz grande prejuízo à biodiversidade regional, em particular, à áreas protegidas, como o caso do Parque Nacional da Serra da Canastra.

Historicamente, as queimadas constituem-se em práticas regionais consolidadas na cultura e tradição local que detém conhecimento próprio. Por outro lado, pesquisadores avançam ano após ano e há décadas, no entendimento das complexas ações e transformações decorrentes do fogo e no equilíbrio dinâmico do cerrado. Em outra vertente, as ações fiscalizatórias e preventivas dos incêndios nas Unidades de Conservação pelo ICMBio, pontualmente, no Parque Nacional da Serra da Canastra, demandam grande contingente de recursos humanos e financeiros na tentativa de mitigar os impactos negativos dos incêndios nesta Unidade de Conservação.

Em uma iniciativa de grande lucidez, por parte dos três segmentos da sociedade acima citados, ou seja, produtores rurais, pesquisadores e o órgão gestor (ICMBio – Parque Nacional da Serra da Canastra), instituiu-se o Primeiro Seminário “O FOGO NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA, 1º Seminário: Conhecimento Científico e Comunitário”, realizado durante os dias 20 e 21 de novembro de 2014, no Anfiteatro Sicoob Saromcredi, em São Roque de Minas/MG.

O evento contou com as seguintes palestras e mesas redondas em 20 de novembro de 2014: Manejo Integrado do Fogo em Áreas Protegidas, ministrado por Christian Niel Berlinck (Coordenador de Emergências Ambientais/ICMBio); O Sistema de Prevenção e combate a incêndios florestais do Estado de Minas Gerais, ministrado por Rodrigo Bueno Belo (Diretor de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais e Eventos Críticos – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – MG); Análise da Prevenção e combate a incêndios em unidades de conservação federais, ministrado pela Professora Dra. Gínia Bontempo (Universidade Federal de Viçosa); Como a pesquisa pode contribuir para o manejo do fogo, tema ministrado por Alexandre Bonesso Sampaio (CECAT/ICMBio); Mesa com Comunidade: “História e causa dos incêndios no Parque Nacional da Serra da Canastra”, e Apresentação das experiências de Manejo Integrado do Fogo no Parque Nacional da Chapada das Mesas e Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, tema apresentado pelos servidores do ICMBio. No dia 21 de novembro, deu-se continuidade ao evento com a programação: Queimadas antrópicas e naturais na área regularizada do Parque Nacional da Serra da Canastra: 1984-2014, palestra ministrada pela Professora Dra. Helena França (Universidade Federal do ABC); Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra (1988 a 2008), ministrado por Simone Rodrigues de Magalhães (Mestre em Engenharia Florestal (UFV) – estudante PhD em Recursos Florestais pela USP/Esalq); Efeitos do fogo sobre aves no Parque Nacional da Serra da Canastra, ministrado por Matheus Gonçalves dos Reis (Pesquisador do Laboratório de Ecologia e Conservação de Aves Neotropicais, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar);

apresentação de banners; Fogo no Parque Nacional da Serra da Canastra/MG: Abordagem dos aspectos fisiográficos e humanos na concepção de uma proposta de Manejo Integrado de Fogo, palestra ministrada por Lívia Carvalho Moura (Mestre em Geografia pela UNESP Rio Claro e doutoranda pela UnB); mesa redonda com palestrantes e Mesa com comunidade, órgão gestor e pesquisadores, com o tema: Propostas para redução dos incêndios no Parque Nacional da Serra da Canastra e posterior encerramento. O evento contou também com a participação/colaboração de mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biosistemas da Universidade Federal Fluminense (UFF). A comissão organizadora contou com a participação de Paola Ribeiro, Rogério Oliveira Souza, Cristina Martins Simões (Faculdade de Iguatama, MG) e Sávio Freire Bruno.

Este livro é resultante da experiência obtida a partir das vivências, reflexões e resumos enviados pelos palestrantes e participantes das mesas redondas, todos convidados a contribuir com este documento, em especial com o Grupo de Mestrandos da UFF supracitado, com a supervisão do Professor Sávio Bruno. Sintetiza assim, o conhecimento partilhado por todos, mas, sobretudo, documenta uma iniciativa histórica de reunião dos diferentes segmentos da sociedade, dispostos a dialogar e partilhar seus conhecimentos, reforçando preceitos democráticos e cidadãos, em prol do desenvolvimento regional sustentável e do bem comum.

**Sávio Freire Bruno**  
**Rogério Oliveira Souza**

## Sumário

Introdução.....	8
Considerações sobre o fogo no Parque Nacional da Serra da Canastra – 1º Seminário: Conhecimento científico e comunitário.....	20
2.1 Discussões sobre o fogo no PNSC.....	20
2.1.1 Prevenção, combate e manejo do fogo.....	20
2.1.2 Levantamentos e pesquisas.....	29
2.2 A Experiência em outras Unidades de Conservação.....	37
2.2.1 A Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins - EESGT.....	37
2.2.2 Parque Nacional da Chapada das Mesas.....	39
2.3 Considerações Finais.....	41
Resumos expandidos dos expositores.....	46
3.1 Manejo integrado e adaptativo do fogo em áreas protegidas federais.....	46
3.2 Prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades de conservação mineiras.....	47
3.3 Análise da prevenção e combate a incêndios em unidades de conservação federais.....	49
3.3.1 Métodos.....	51
3.3.2 Resultados e discussão.....	54
3.3.2.1 Recursos humanos pertinentes.....	54
3.3.2.3 Perfil, funções e seleção dos brigadistas.....	56
3.3.2.4 Capacitação dos brigadistas.....	59
3.3.2.4 Contrato temporário e contrato permanente.....	60

3.3.3 Conclusões e recomendações.....	65
3.3.4 Agradecimentos.....	66
3.4 Como pesquisas ecológicas e etnoecológicas podem contribuir para o manejo integrado e adaptativo do fogo (MIAF) em unidades de conservação no cerrado.....	69
3.5 Queimadas antrópicas e naturais na área regularizada do Parque Nacional da Serra da da Canastra: 1984-2014.....	70
3.6 Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra (1988 a 2008).....	72
3.7 Influência do fogo na dieta e uso de micro-habitats para forrageamento por aves em campos de altitude no Parque Nacional da Serra da Canastra.....	73



Foto: Sávio Bruno

## Capítulo 1

### INTRODUÇÃO

*Sávio Freire Bruno, Cristina Martins Simões Carvalho, Carolline Zatta Fieker, Matheus Gonçalves dos Reis & Rogério Oliveira Souza*

No equilíbrio dinâmico do Cerrado, o fogo é um elemento natural importante na manutenção da fauna e flora. Contudo, fatores como a época, frequência e intensidade com que ocorre, a dimensão da área e o tipo de vegetação que atinge, representam um limiar entre os benefícios e os impactos negativos que gera.

O fogo de origem natural, gerado principalmente pela queda de raios, evento comum na estação chuvosa, tende a ser brando, consumir somente a biomassa seca (palhada) e se extinguir rapidamente com a chuva. Incêndios intencionais ou acidentais, por outro lado, quando ocorrem em períodos extremamente secos podem atingir grandes proporções, causando uma verdadeira devastação. Seu combate tem sido um desafio para o poder público e a comunidade, fazendo-se necessários investimentos na formação de equipes de prevenção e combate ao fogo, assim como a aquisição de equipamentos para este fim.



Incêndios são frequentes na Serra da Canastra. O fogo atinge as diversas fitofisionomias, como o campo limpo e matas ciliares. Alto do chapadão do Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), rio São Francisco, agosto de 2012. Foto: Sávio Bruno.



Incêndios criminosos são frequentes no PNSC. Matas ciliares são impactadas não somente pelo fogo, mas também pela soltura ilegal de animais domésticos, bovinos e equinos, nas áreas queimadas, que pisoteiam e poluem suas margens. PNSC, agosto de 2014. Foto: Sávio Bruno.

A cultura local traz consigo o fogo como renovação de pastagem, algo já explicitado no Plano de Manejo da unidade de conservação (UC), onde os fazendeiros realizavam queimas intercaladas para promover a rebrota do capim para alimentar o gado. Esta prática permanece até o momento, sendo uma das origens dos incêndios.

Por outro lado, a política de proteção de UC adotada até recentemente era de zero fogo, ou seja, todos os eventos de incêndios deveriam ser combatidos, no entanto os combates por brigadas de incêndio, além de extremamente onerosos, envolvendo em algumas situações o uso de aviões e helicópteros, nem sempre conseguem deter o avanço das chamas de imediato, o que leva a grandes incêndios e intensificação das queimadas no bioma. Grandes incêndios em uma mesma área repetidamente podem resultar em perda e/ou redução de habitats; o declínio de populações da flora e fauna de vertebrados e invertebrados, empobrecimento do solo, surgimento de erosões e principalmente comprometimento de nascentes, vegetação ciliar e capões de mata.



Em destaque, tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), mãe, com sua cauda com sequelas, leva seu filhote sobre o dorso, nos campos limpos do Parque Nacional da Serra da Canastra. Tais sequelas são comumente associadas aos incêndios no Cerrado. Foto: Sávio Bruno, agosto de 2012.



Consequência das inúmeras queimadas ocorridas no período seco de 2014 no Parque Nacional da Serra da Canastra, um jovem tamandua-bandeira sucumbiu ao fogo sem chances de sobrevivência, aos olhos perplexos dos brigadistas, que lutavam para controlar o incêndio. Foto: Sávio Bruno, novembro de 2014.

O fogo no Cerrado, como já mencionado, pode ser originado por fatores naturais, o que de fato beneficia a manutenção do bioma, como a quebra de dormência pelo fogo de sementes do Cerrado, favorecendo assim as germinações, além de induzir a floração de plantas como a canela-de-ema (*Velloziaceae*).



Floração pós-fogo da canela-de-ema (*Velloziaceae*), brancas e roxas. Foto: Sávio Bruno, novembro de 2014.



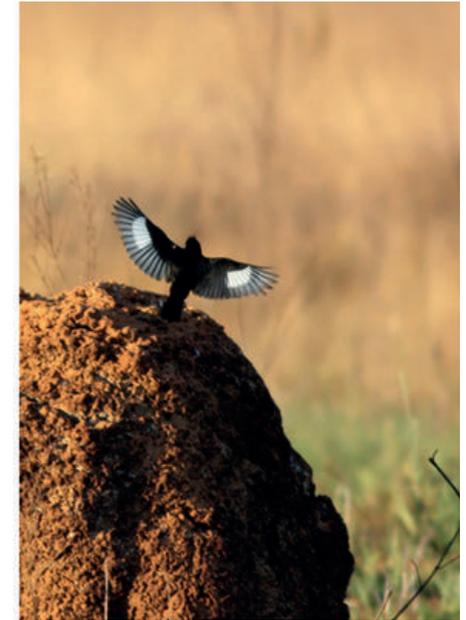
Sequência de imagens, mostrando detecção e monitoramento de fogo de raio em fevereiro de 2014, onde a altura e intensidade do fogo, não causam danos à flora e fauna, ao contrário, beneficiam a rebrota (fotos Rogério Oliveira Souza).

O fogo beneficia também animais como os herbívoros a exemplo, o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), que utilizam a rebrota da vegetação de gramíneas como alimento fresco e mais nutritivo, além da deposição de cinzas que atuam como suplementação mineral.



Nas áreas de aceiro ao longo do chapadão do Parque Nacional da Serra da Canastra, o casal de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) vem em busca da rebrota de gramíneas nativas do Cerrado. O aceiro é um exemplo do manejo do fogo no Cerrado e será tratado ao longo da obra. Foto: Sávio Bruno, setembro de 2014.

As cinzas, além de função mineral nutritiva, contribuem também para a ciclagem de nutrientes, incorporadas ao solo durante as chuvas. Outro grupo também beneficiado pelo fogo são as aves, como as granívoras, que se alimentam de várias espécies de gramíneas com floração/frutificação induzida pelo fogo, e também as aves insetívoras e as caçadoras oportunistas como as águias e gaviões, que capturam pequenos roedores, serpentes e lagartos mortos ou debilitados pelo fogo.



Mamíferos como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e aves de diferentes ordens, a exemplo, passeriformes, como a maria-preta-de-penacho (*Knipolegus lophotes*), permanecem visitando ou mesmo colonizando áreas em processo de regeneração após as queimadas. Fotos: Sávio Bruno (21.11.2014 e 15.08.2013, respectivamente).



Usando o fogo a seu favor, o gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*) caça em meio ao calor, às chamas e à densa fumaça da queimada. Ele usa o bico, investindo contra a presa que mantém sobre as garras, em pleno voo. Suas presas, necessitando fugir do fogo, já não podem mais valerem-se da camuflagem e da inércia para permanecerem despercebidas. Foto: Sávio Bruno, agosto de 2012.



O carará (*Caracara plancus*) é um dos pioneiros em busca de alimento nas áreas recém-queimadas. Parque Nacional da Serra da Canastra, agosto de 2012. Foto: Sávio Bruno.



Logo após o incêndio ocorrido no chapadão do Parque Nacional da Serra da Canastra, na área conhecida como "Mineração", o carrapateiro (*Milvago chimachima*) vasculha a superfície atingida pelo fogo. Fotos: Sávio Bruno, 30.07.2014

O manejo do fogo no Cerrado apresenta-se como alternativa benéfica para o bioma, principalmente em Unidades de Conservação (UC), como serão tratadas nos capítulos seguintes. Diante dos benefícios do manejo do fogo no Cerrado está o controle da biomassa seca altamente combustível, com queimadas controladas em mosaico e realização de aceiros negros ao longo das estradas vicinais e divisas entre propriedades particulares e a unidade. É importante considerar fatores regionais específicos como a época das secas na região, a frequência das queimadas e as condições climáticas: direção do vento, umidade e temperatura do ar, evitando assim incêndios devastadores, o que é incompatível para a manutenção da biodiversidade.



Formação de aceiros ao longo da estrada principal do chapadão do Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. A parte queimada propositalmente restringe, se bem dimensionada, a continuidade dos incêndios criminosos ou acidentais, de um lado para o outro. Foto: Lucio Gaspar Brito, 2014.



Brigadistas fazendo o aceiro em área circunvizinha ao Parque Nacional da Serra da Canastra, MG, com o intuito de prevenir o avanço do fogo, sendo autorizado ao fazendeiro queimar posteriormente. Foto: Sávio F. Bruno, 23 de julho de 2015.

A compreensão da função ecológica do fogo, seus impactos e métodos de manejo adequados são um desafio para a sociedade, que deve trabalhar na busca de soluções e alternativas para o balanceamento entre os interesses socioeconômicos, a manutenção do equilíbrio dinâmico ecossistêmico e, neste contexto, a conservação da biodiversidade, onde a participação da academia, a gestão governamental e participação social formam um triângulo de igual importância.

#### Referências:

BRUNO S. F. 2013. Pato Mergulhão: biologia e conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra e entorno (MG). Niterói: Ed. UFF. 255p.

MIRANDA H.S., BUSTAMANTE M.M.C. & MIRANDA A.C. 2002. The fire factor. In: OLIVEIRA P.S & MARQUIS R.J. (Eds.) The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna, Columbia University Press 51-68 p. SARMIENTO G. & CABIDO M. 1996. Biodiversidad y Funcionamiento de Pastizales y Sabanas en América Latina. Ediciones Cytel y Cielat 231- 243p.

## Capítulo 2

### CONSIDERAÇÕES SOBRE O FOGO NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA 1º SEMINÁRIO: CONHECIMENTO CIENTÍFICO E COMUNITÁRIO

Coordenador: Sávio Freire Bruno (Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biosistemas - PGEB/UFF).

Equipe: Flávia da Silva Martins, André Correia de Almeida, Arcenio Jubim da Silva Jr & Douglas Vieira Barboza (Mestrandos do PGEB/UFF – 2014).

#### 2.1 DISCUSSÕES SOBRE O FOGO NO PNSC

##### 2.1.1 Prevenção, Combate e Manejo do Fogo

A percepção do fogo como uma ferramenta útil surgiu há milhares de anos atrás, quando os primeiros humanos passaram a se beneficiar dos efeitos do fogo, como instrumento de caça. Historicamente, “as duas faces do fogo”, o fogo benéfico e o fogo malféfico sempre existiram, mas a sua compreensão ecológica nunca foi uma questão pacífica. Durante o século XX, o fogo passou a ser visto como uma ameaça à população e aos recursos naturais, e muitos países desenvolveram programas sofisticados de prevenção a incêndios e criaram organizações de supressão ao fogo para proteger a população e os recursos naturais (MOURA, 2014).

A ocorrência de incêndios florestais no Brasil é uma realidade e tem causado sérios danos aos biomas nacionais. Para enfrentar este problema diversas medidas foram tomadas pelo governo. Em 1965, instituiu-se o Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771, art. 27), proibindo o uso do fogo nas florestas e disciplinando o seu uso para fins de queima controlada.

De acordo com Moura (2014) o bioma cerrado pela sua natureza fitofisionômica é passível de incêndios naturais. Tal caracterização enquanto Bioma depende de certos aspectos: a fertilidade do solo e o correlacionado teor de alumínio (quanto mais alumínio, menor a fertilidade); a profundidade do solo, o grau e duração de saturação da camada superficial do solo e o tempo necessário para a biomas-

sa transformar-se em nutriente do solo. Estes aspectos são modificados pelo fogo periódico seja ele antrópico ou de causas naturais.

Segundo Moura (2014), um dos motivos que contribui para o aumento da probabilidade de ocorrência de fogo é a elevada quantidade de biomassa, quando, por exemplo, não consumida/controlada devido à ausência (ou baixa densidade) de grandes pastadores, como a anta (*Tapirus terrestris*), o maior herbívoro do Cerrado. Segundo o Plano de Manejo do PNSC (2005), o último registro desta espécie no PNSC já seria rara há 40 anos e hoje extinta nesta Unidade de Conservação.

Atualmente os maiores herbívoros nativos avistados na Serra da Canastra são os cervídeos e as emas (*Rhea americana*). Dentre as populações de cervídeos, que incluem o veado-mateiro (*Mazama americana*), o veado-catingueiro (*Mazama c. f. gouazoubira*) e o veado-campeiro (*Ozoteceros bezoarticus*), (PNSC, 2005), somente este último vem sendo observado com frequência no Parque.

Ocorre ainda em áreas não regularizadas a presença de cavalos, bovinos e bubalinos domésticos e há registros recentes de invasores como o javali e seus cruzamentos com porco doméstico.

A implantação do Manejo Integrado e Adaptativo do Fogo (MIAF) tem como foco o manejo de biomassa, em época e locais previamente estudados com o uso de fogo. Esse manejo contribui para a conservação da biodiversidade, visto que é capaz de reduzir a área atingida por incêndios e a intensidade destes, diminuindo os investimentos no combate aos incêndios e seus impactos sobre a fauna e flora.

De acordo com Morita et al. (2014), mesmo o Cerrado possuindo vegetações características resistentes ao fogo e plantas pirofíticas, ou seja, que necessitam de ambientes anteriormente queimados para se desenvolver, a orientação nunca foi de usar a queima como método de prevenção e sim combatê-la, desconsiderando legislações como o Regulamento de Parques Nacionais (Decreto 84.017/1979) e a Resolução CONAMA 11/1988; que possibilitam o uso do fogo como técnica de manejo desde que previsto no Plano de Manejo das Unidades de Conservação. A partir de 2004 no Parque Nacional das Emas GO, então sob a gestão do IBAMA, começou-se a usar o histórico de queimas para orientar os tra-

balhos de prevenção, tendo sido publicado o livro O FOGO NO PNE, mas somente em 2014 o ICMBio iniciou as primeiras queimas prescritas nas UC do Cerrado, após a promulgação do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) que prevê, em seu capítulo IX, o uso do fogo com fim conservacionista, em vegetação nativa com características ecológicas evolutivamente associadas a ocorrência do fogo. Para que estas queimas prescritas ocorressem, identificaram-se causas e origens dos incêndios, comportamento, regime, frequência de fogo e tamanho de áreas atingidas.

Verifica-se além do aspecto ambiental, a importância da inclusão dos fatores culturais, econômicos e tecnológicos no uso do fogo, considerando que essa prática está secularmente inserida nas comunidades. O conhecimento gerado e as lições obtidas contribuem para melhoria do manejo do fogo, identificando assim os aspectos positivos e negativos e aprendendo desta forma com a prática. As ações previstas no MIAF objetivam a busca do “fogo bom”, planejado e no período certo para controle, conservação e manutenção de culturas e produção, minimizando desta forma a ocorrência dos incêndios, considerado o “fogo ruim”. O trabalho proposto está em andamento em algumas UC, tendo possibilidade de expansão a outras unidades, conforme explicitado por Morita et al. (2014).

Segundo Moura (2014), o Cerrado brasileiro, de modo análogo as savanas africanas, é considerado um ambiente pirofítico que em geral apresenta duas estações definidas, uma seca e outra chuvosa, e portanto tem o fogo desempenhando um papel ecológico relevante nesse bioma. Durante a estação chuvosa a produtividade primária é alta, ocasionando um grande acúmulo de biomassa. No período seco após o ressecamento da biomassa, esta se transforma em material combustível, sendo um dos elementos do chamado triângulo do Fogo (combustível, oxigênio e temperatura) propiciando àquele ambiente a maior facilidade para a dispersão do fogo. O fogo sofre influência de alguns fatores determinantes como: o regime de queima e o meio físico. O regime de queima é determinado pelo período do ano, e os aspectos fisiográficos são determinados pelo clima. Assim, para algumas espécies da flora e fauna, os efeitos das queimadas podem ser benéficos e para

outras, maléficis, dependendo da intensidade e velocidade das chamas e período de ocorrência.

Além de exercer uma função ecológica, o fogo tem um papel importante para o ser humano. Queimas prescritas, que são periódicas e em pequenas áreas, são usadas para o manejo da terra por comunidades rurais, para limpeza de áreas para atividades agrícolas, pecuária, abertura de trilhas, extração de produtos não madeireiros, etc.

As queimas prescritas são adotadas para o manejo de UC em que o fogo seja um elemento natural, porém esta prática não ocorria no Brasil, mas ocorre na África, Austrália, EUA, etc. Este tipo de queima ajuda a diminuir o risco de incêndios. A não adoção de queimas prescritas faz com que estes ambientes se tornem focos de incêndios, comprometendo áreas inteiras das UC. (MOURA, 2014).

O aspecto tecnológico da produção agrícola também deve ser considerado. Em certas regiões onde a mecanização e o uso intensivo do solo têm sido adotados, juntamente com a técnica de plantio direto, a palhada representa um insumo importante para a fertilidade e umidade do solo, sendo o fogo extinto ou combatido nestas regiões. O entorno do PARNA EMAS é um exemplo desta tecnologia. Também em regiões destinadas à pecuária, a calagem de solo e o uso de tecnologias de produção reduzem o uso de fogo como instrumento de manejo, devido à perda de nutrientes importantes para o solo que as queimadas ocasionam.

Para Moura (2014) além de o fogo ser um aspecto ecológico fundamental, é uma ferramenta importante para as comunidades. Mas a utilização do fogo por produtores rurais, assim como as descargas elétricas podem gerar incêndios florestais nas UC, ou seja, o grande volume de biomassa combustível pode propiciar que as chamas se propaguem por uma grande extensão de área.

Excetuando-se Unidades de Conservação de Uso Sustentável, como as Florestas Nacionais (FLONAS) e Reservas Extrativistas (RESEX), principalmente na região amazônica, onde o uso tradicional do fogo já foi adotado no plano de manejo destas UC, não existiam políticas de queimas controladas nas UC de proteção integral, fato que pode favorecer a ocorrência de incêndios de grandes proporções.

Faz-se necessária, então, a introdução do manejo integrado de

fogo que consiste em uma abordagem alternativa para evitar os incêndios, cumprir sua função ecológica, histórica, cultural e socioeconômica. Além da compreensão da importância do fogo no Cerrado e nas UC, bem como sua relação com as comunidades.

A pesquisa de Moura (2014) levanta a seguinte pergunta “O que pode ser feito para diminuir a ocorrência de incêndios no PNSC?”. Para responder essa pergunta, seu estudo se baseou na identificação das características físicas, biológicas e humanas do Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), que podem influenciar o surgimento e a propagação do fogo. Esta pesquisa foi realizada com base na análise do Plano de Manejo do PNSC (IBAMA, 2005).

As características avaliadas foram: relevo movimentado com encostas escarpadas e vales encaixados, clima com estações seca e chuvosa bem definidas e ventos fortes (principalmente no período mais seco), região endêmica para algumas espécies e de alta relevância biológica, paisagem heterogênea, distribuição da vegetação, ocorrência de incêndios naturais (transição entre estações), incêndios criminosos e descuido (agosto e setembro), são os que queimam a maior área.

A pesquisa supracitada também objetivou a detecção das diferentes fontes de informação sobre as ocorrências de incêndios, assim como a sua análise e comparação. Utilizando-se como fonte de informação os Registros de Ocorrência de Incêndios (ROI) produzidos pelo IBAMA e ICMBio sobre o PARNA Canastra; Planos e Programas de Prevenção e Combate a Incêndios; SisFogo (Sistema Nacional de Informações sobre Fogo - IBAMA) e Imagens de satélite (mapas das cicatrizes de queima).

Também foi avaliada a forma como se tem prevenido e combatido incêndios na UC e sua eficiência. Como resultado foi observado que em combate existem poucos brigadistas, equipamentos e veículos; o sistema de comunicação é falho e as estradas se encontravam em péssimo estado, o que não mudou na situação atual. Com relação às limitações relacionadas a prevenção foram observados que existem áreas sem regularização fundiária; falta de diálogo com a comunidade; ausência de projetos de educação ambiental em andamento nas comunidades e poucas concessões de licença para queima controlada.

De acordo com a pesquisa de Moura (2014) o que pode ser feito para diminuir a ocorrência de incêndios no Parque Nacional da Serra da Canastra é o desenvolvimento de Políticas de Fogo, prevenção e monitoramento, envolvendo a comunidade, os cientistas e a própria Unidade de Conservação. Percebe-se que o homem é o maior causador de incêndios no PNSC, devendo fazer parcerias para diminuir o número de ocorrências e áreas queimadas, garantindo a conservação da natureza.

É de suma importância destacar a integração entre os órgãos federais, estaduais e municipais no que tange ao combate aos incêndios em unidades de conservação. Minas Gerais possuía em 2012 285 Unidades de Conservação que somavam cerca de 3 milhões e 41 mil hectares, divididos entre UC de Proteção Integral e de uso sustentável. O enorme desafio é o acesso à informação e educação ambiental no sentido de combate ao incêndio criminoso com o objetivo de ampliar o diálogo principalmente nas comunidades isoladas (BELO, 2014).

Como mencionado por Belo (2014) o incêndio é o maior instrumento de retaliação envolvendo UC (punição x incêndio), sendo um grande desafio resolver o problema socioambiental que envolve qualquer dessas áreas protegidas, para depois resolver o problema do incêndio. Demonstrando a importância na diminuição de conflitos, redução de focos de incêndios, geração de emprego e renda, maior disseminação da questão ambiental das UC.

No trabalho foram destacadas as principais atividades desenvolvidas pelo Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais de Minas Gerais Previncêndio, ligado à Semad (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável):

1. Ação Comunitária Ambiental do Previncêndio nas UC;
2. Curso de formação de Brigada voluntária;
3. Curso de Resgate e Primeiros Socorros – todos os brigadistas recebem este curso, bem como o de combate com aeronave para quem for da tripulação;
4. Curso de formação de Brigada - Previncêndio;
5. Gerenciamento dos incêndios nas UC;
6. Gestão de contratos e convênios para operações aéreas;

7. Fomento da formação de Brigadas voluntárias municipais;
8. Contratação de brigadistas temporários;
9. Campanha publicitária.

A No Estado de Minas Gerais, a Força Tarefa Previncêndio é uma importante articulação composta por órgãos de suma importância, tais como:

- SEMAD (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável);
- IEF – MG (Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais);
- PMMG (Polícia Militar de Minas Gerais);
- CBMMG (Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais);
- e outros.

Diversos recursos utilizados foram apresentados como:

- Bombeiros Militares acionados na condição esforços, incluindo 07 operadores das Salas de Monitoramento, Operação e Situação especializados em incêndios florestais. Existe a promessa de criação do Batalhão de Emergências Ambientais do Corpo de Bombeiros;
  - 01 Policial Militar (PMMamb) apoiando a Sala de Situação da Base, em Curvelo para solicitação dos REDS (o que é isso?);
  - 01 funcionário da sede da DPIFE para plantão nas SS/ SO Base FTP Curvelo, Sub-base Januária e Sub-base Diamantina;
  - 288 brigadistas SEMAD dispostos nas UC Estaduais, sendo disponibilizadas 330 vagas. Para 2015 a proposta é a contratação temporária de 400 combatentes;
    - Funcionários das UC;
    - Voluntários, com fomento à organização institucional do voluntariado.

Os principais desafios apresentados por Belo (2014) foram:

- A compreensão das diversas instituições que compõem a FTP da coletividade da causa ambiental;
- Aquisição ou contratos de aluguel de novas aeronaves e de aeronaves de maior porte;

- Redução da impunidade dos incendiários, como fator inibidor das ocorrências;
- Diminuição dos focos de tensão entre unidades de conservação e propriedades rurais ou comunidades;
- Transições de Governo e a manutenção de políticas de longo prazo para redução dos incêndios;
- Elevados custos operacionais;
- Reeducação ambiental e preparação de bases para implantação do manejo com fogo para redução dos incêndios;
- Reconhecimento da categoria profissional de brigadistas para prevenção e combate a incêndios florestais;
- Alterações climáticas;
- Implementação de novas técnicas de manejo nas UC.

Foi abordada a questão dos brigadistas serem trocados a cada dois anos. A desvantagem com relação a esse tipo de contrato observado por Belo (2014) é que a lei só permite que o brigadista trabalhe até dois anos, embora como vantagem pode ser considerado que um maior número de brigadistas são treinados como educadores e disseminadores dos conceitos ambientais.

### 2.1.2 Levantamentos e Pesquisas

Sabe-se que os incêndios florestais são causadores de prejuízos diversos, dentre estes danos econômicos, ambientais e sociais que devem ser considerados e combatidos, mas surge o questionamento sobre como executar esta tarefa. Bontempo (2014) indica que para se alcançar este veredito é necessário que sejam analisados os impactos e as realidades dos incêndios nas comunidades, ou seja, considerem-se os recursos humanos, a infraestrutura e os equipamentos envolvidos no processo de combate, tão bem como se faça uma análise densa dos Registros de Ocorrência de Incêndio (ROI).

De acordo com Bontempo (2014) em 2009 foi realizado um levantamento objetivando conhecer o cotidiano das unidades de conservação federais através de questionários virtuais, que foram

encaminhados através da internet para 304 Unidades de Conservação (UC), dos quais se esperava um universo de respostas referentes a 20% deste total, porém esta meta foi superada, alcançando-se 34% das UC ou representantes de 105 unidades colaboraram respondendo o questionário. É importante ressaltar que destas UC respondentes 31 são Parques Nacionais, 16 Reservas Biológicas, 12 Estações Ecológicas, 1 Refúgio da Vida Silvestre, 1 Monumento Natural, 19 Florestas Nacionais, 15 Reservas Extrativistas e 11 Áreas de Proteção Ambiental.

A amostragem nessa pesquisa relativa aos recursos humanos diz que 77% das unidades não tem pessoal permanente, 48% não tiveram brigadistas temporários contratados em 2010, 65% avaliam o tempo de contratação do brigadista como insuficiente na prevenção e combate a incêndios, porém o grau de satisfação com o curso de capacitação para brigadistas alcançou frequência de 79% no somatório das categorias 'médio', 'alto' e 'muito alto'.

Bontempo (2014) diz ainda que relativo à infraestrutura, equipamentos, sistemas de comunicação e meios de transporte, 66% não têm infraestrutura adequada, 54% não têm EPI (Equipamento de Proteção Individual) suficiente, 63% não têm equipamentos e ferramentas suficientes, 67% não têm sistemas de comunicação suficientes, 64% não têm meios de transporte suficientes, portanto o grau de satisfação para cada um dos itens acima alcançou frequência superior a 50% no somatório das categorias 'muito baixo', 'baixo' e 'médio'.

Ao arquir sobre o preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI), foi identificado que apenas 14% das unidades preenchem o ROI todas as vezes que ocorre incêndio, 29% das unidades não fazem nenhum registro e as principais dificuldades para o preenchimento do ROI estão associadas a recursos humanos: pessoal insuficiente (32%) e desqualificado (16%).

De maneira geral os gestores das unidades de conservação veem como necessária a efetivação de quadros de brigadistas permanentes, pois a criação de uma cultura preventivista fica difícil quando estes são contratados apenas na temporada de incêndio. Discute-se que mesmo que a contratação temporária aconteça é necessário que haja um quadro permanente e que

este quadro temporário se estenda por um tempo maior já que nas épocas críticas é necessário ter pessoal disponível para fazer vigilância e monitoramento (BONTEMPO; 2014).

Bontempo (2014) expõe que dentre as atividades propostas para uma equipe de brigadistas permanentes estão o patrulhamento, monitoramento, recuperação, serviços de manutenção e educação ambiental. A educação ambiental é uma das responsabilidades apontadas com maior frequência pelos gestores, visto que essa poderá reduzir as causas de incêndios antrópicos além de promover a participação social na gestão das UC.

O ser humano é o único ser vivo que pode atuar conscientemente em prol da preservação, porém para isto ele precisa estar munido de informação e assim faz-se necessário que haja ações para educar tanto crianças, quanto adultos. Embora alguns acreditem que uma educação ambiental sobre os problemas relacionados ao fogo apenas para o público infantil seja adequado, mostra-se necessário que haja ações de conscientização diretamente com adultos.

É apropriado que ocorra uma gestão participativa sobre a unidade de conservação onde se considere o saber acadêmico e o tradicional, isto permitirá um o compartilhamento de saberes, a transmissão de conhecimentos e uma educação ambiental transformadora e emancipatória. Este modelo pode criar oportunidades reais e concretas da participação dos envolvidos podendo suscitar tomadas de decisões coletivas nos processos de conservação (BONTEMPO; 2014).

Segundo o manual para formação de brigadista de prevenção e combate aos incêndios florestais do ICMBio (2010), o Manejo Integrado do Fogo pode ser definido como o conjunto de ações para evitar os danos produzidos pelos incêndios florestais. A partir daí temos que com base na pesquisa científica pode se compreender o fogo como fator ecológico.

É preciso que se faça a distinção entre incêndio florestal, que se trata do fogo incontrolável que pode ser proveniente de fatores antrópicos ou naturais, e queima controlada, que faz referência ao fogo administrado em área pré-determinada e que também pode ser utilizado para o manejo de unidades de conservação, re-

duzindo a quantidade de combustível e evitando a ocorrência de incêndios futuros com controle árduo (SAMPAIO, 2014).

De acordo com Sampaio (2014) a atividade de pesquisa é constantemente necessária no processo de conservação de UC, pois será ela quem responderá além de outras indagações, quais são os melhores regimes no manejo integrado do fogo para manter a biodiversidade, diminuir as emissões de gases do efeito estufa, diminuir os conflitos sociais, conservar práticas e conhecimentos locais, entre outros. O aprofundamento no conhecimento sobre o assunto permite que haja um ponto de partida e se possa monitorar e aperfeiçoar as técnicas de manejo integrado do fogo que se baseiam em três vértices: Capacidade Institucional, Contexto Local e Complexibilidade da Biodiversidade.

Pode ser entendido a partir de Sampaio (2014) que identificar as características fitossociológicas no Cerrado é importante para determinar o que tem maior potencial de queima e deve ter maior atenção, por exemplo, as gramíneas e herbáceas queimam numa quantidade acima de 90%, já as florestas (árvores) não mais que 40%. Assim deve-se averiguar se a planta possui tolerância ao fogo, se sobrevive ao efeito direto, qual o efeito pós-fogo, se as cascas e frutos são isolantes, se existem estruturas e reservas subterrâneas, qual a altura acima da linha do fogo, se há elevado conteúdo de água e como é sua arquitetura foliar. Ao se observar o mosaico que é a vegetação do Cerrado, nota-se que o fogo não se comporta da mesma forma nos diferentes ambientes, e por isso algumas plantas apresentam respostas ao fogo, tais como floração massiva, dispersão de sementes e germinação.

O projeto Fogo UnB na Reserva Ecológica do IBGE foi realizado a partir de queimadas experimentais, com controle, em campos sujos e cerrado denso para avaliar e descrever o comportamento do fogo nestes locais diferentes. Também foram feitos estudos com queimadas acidentais e queimas prescritas em campos no Parque Estadual do Jalapão. Estes estudos apontam que um ano após a queima já se observa mais de 70% da biomassa regenerada, sendo que, até 24 meses, os campos estariam 100% regenerados. Os aceiros são planejados pensando no conhecimento das áreas que foram queimadas no ano anterior, pois um inter-

valo de queima muito alto implica numa diminuição de herbáceas, em áreas campestres (campo sujo e campos úmidos) (SAMPAIO; 2014).

Ainda, conforme Sampaio (2014), as pesquisas de longo prazo em diferentes locais do mundo (Austrália e África do Sul), não trazem receita pronta para o manejo, mas fomentam uma geração de conhecimento e aumentam a segurança para a tomada de decisão, a fim de lidar com todas as incertezas de se lidar com o fogo, conforme sua complexidade. O objetivo do manejo mudou várias vezes ao longo dos anos, os motivos para essas mudanças tem um caráter filosófico, avaliando se o fogo é necessário ou não (proteção x manejo), se os ecossistemas são estáveis ou não.

A Serra da Canastra ao longo de muitos anos sofreu pela ação criminosa do Fogo, com isso a área vegetal protegida vem se degradando até os dias de hoje, e assim surge o questionamento se a cessão do fogo ao longo das propriedades no entorno desta unidade de conservação não levaria a recuperação destas áreas protegidas.

Em contrapartida é sabido que a variação nos padrões e intensidade de queima propicia a diversidade do ambiente, o que pode manter maior biodiversidade, a exemplo das savanas africanas que se desenvolveram e sobrevivem devido à variedade dos regimes de fogo (SAMPAIO; 2014).

Há estudos de sensoriamento através de satélites, na maioria Landsat, que vem ocorrendo desde 1984 até o presente, relacionados ao Chapadão da Canastra em uma área de, oficialmente 854 mil hectares. Com a análise manual e visual dos mapas gerados percebe-se que no ano de 1985 houve incêndios em 12% (10.600 ha) da área observada e em 2014 incêndios em 57%, sendo que o maior percentual foi de 65% no ano de 2012, conforme França (2014).

Dados demonstram que “a partir de 50% de biomassa seca, o fogo pode ser propagado. Depois de apenas duas horas de altas temperaturas após uma chuva forte, esta biomassa já estará propicia para ser queimada” (FRANÇA, 2014).

O acúmulo de combustível poderá ser analisado após quatro anos da queimada, onde as gramíneas mortas predominam em maior quantidade, sendo o tipo de combustível mais propício à queima (FRANÇA, 2014).

As queimadas podem ser iniciadas de forma natural através de descargas atmosféricas. A Serra da Canastra encontra-se em um local propício a tais descargas, onde se pode ter até 10 raios/km<sup>2</sup> por ano, um índice alto segundo os dados do INPE, sendo distribuído de forma irregular ao longo da área do parque. Estas queimadas são consideradas de tamanho pequeno, tendo a maior ocorrência em agosto de 2005 atingindo cerca de 13.500 hectares. Os meses de maiores índices de incidência de raios são setembro e outubro, no início da estação chuvosa (FRANÇA, 2014).

O estudo de França (2014) levantou 31 incêndios provocados por raios ao longo dos anos, classificando os mesmos quanto ao perímetro atingido, data e horário, registro de chuva, dia sem chuva, raio seco e anos sem queima, configurando-se 28 casos de raio seco (sem a chuva). Porém os grandes incêndios são de origem antrópica e influenciam o regime de fogo natural, tendo em virtude que se antecipam aos raios e consomem a biomassa, não deixando tempo suficiente para recuperação.

Segundo França (2014) para se encontrar o regime de fogo ideal através do manejo no PNSC, dever-se-á sempre definir os objetivos, tais como: a quantidade de biomassa, as fisionomias determinadas, a conservação de práticas e costumes locais e redução de conflitos. Após definido qual a melhor metodologia para gerenciar o fogo no Parque deverá haver o monitoramento sistemático e adaptações do manejo conforme as futuras necessidades apresentadas.

A partir dos Registros de Ocorrência de Incêndios (ROI) podem-se estimar os Incêndios Florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra. Foram coletados dados de 1988 a 2008, onde se tomam como referência os incêndios em áreas com situação fundiária regularizada (1988-2008) e não regularizada (2002-2008). Com isto foram analisadas áreas queimadas, suas datas de ocorrência, as causas, as coordenadas geográficas dos focos de calor e a declividade do terreno, todos presentes nos RO. O programa FlamMap foi utilizado para avaliar a intensidade da frente de fogo de 1958 a 2014 (MAGALHÃES; LIMA; RIBEIRO, 2014).

Na exposição de Magalhães, Lima e Ribeiro (2014) foram caracterizados os incêndios florestais no PNSC para estabelecer uma políti-

ca de prevenção e combate aos incêndios, procurando saber onde, quando e por que ocorreram, fato que buscou auxiliar no mapeamento e na redução dos focos e estruturar os programas de combate.

Um registro importante foi feito a partir de 2004, onde o número de ocorrências de incêndios florestais foram computados devido às técnicas de detecção terem sido aprimoradas, assim conseguindo identificar mais focos de incêndios. As causas apresentadas foram raios, fogo criminoso, queimadas para agropecuária e de causas desconhecidas (MAGALHÃES; LIMA; RIBEIRO, 2014).

Ainda concernente ao manejo do fogo no Parque Nacional da Serra da Canastra, observa-se que nas áreas inclinadas o fogo se alastra com mais facilidade no que nas áreas planas, que ainda podem ter como agravante o capim gordura que se trata de uma espécie invasora, esta contribui na alimentação do fogo e, o qual ainda o ajuda em sua dispersão onde faz com que suas sementes estourem contribuindo em sua disseminação pelo Parque (MAGALHÃES; LIMA; RIBEIRO, 2014).

O fogo também influencia as aves no Parque Nacional da Serra da Canastra tão como bioma do cerrado no PNSC de maneira geral, tanto nas queimadas naturais quanto nas queimadas provocadas intencionalmente pelo homem. Comprovada a alteração na densidade populacional do veado-campeiro pelo excesso das queimadas, também há a contestação pelo IUCN (international union for conservation of nature) sobre 85 aves nos locais de estudo onde 13 destas estão oficialmente ameaçadas de extinção (REIS; FIEKER; DIAS-FILHO, 2014).

Reis, Fieker e Dias-Filho (2014) alertam que as queimadas provocam alterações estruturais importantíssimas para o bioma do cerrado. Tais alterações incluem a distribuição e a disponibilidade de recursos disponíveis para a fauna e flora do local, mas seu objetivo foi também verificar a influência do fogo sobre o ecossistema, foram feitas queimadas controladas e queimadas naturais onde ficou bem evidenciado que os campos limpos sofrem maiores alterações.

As queimadas podem ser benéficas ou maléficas para alguns animais. No caso de aves nativas do cerrado, temos como exemplo o sabiá-do-banhado (*Embernagra platensis*) que após a queima-

da sai em busca de presas que estão voando desesperadamente para fugir do fogo e se tornam fáceis para seus predadores, mas o fogo também assume características maléficas para estas espécies, pois as chamas destroem seus ninhos e derrubam seus ovos (REIS; FIEKER; DIAS-FILHO, 2014).

Portanto devemos pesquisar e aprimorar as técnicas já desenvolvidas, atentando para não trazer prejuízos a quaisquer de suas frações, sempre observando o solo, os micro-organismos, a micro e macro fauna-flora.

## 2.2 A EXPERIÊNCIA EM OUTRAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

### 2.2.1 A Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins- EESGT

Segundo Borges (2014) sobre a Experiência de manejo integrado do fogo (MIF) dentro da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (EESGT), o uso do fogo começou com as renovações dos pastos em veredas, um Subsistema do Cerrado que possui grande importância regional, principalmente por ser um refúgio fauno-florístico com uma grande Biodiversidade, com ambientes de nascentes dos grandes rios do Planalto Central Brasileiro, onde abastecem as três principais bacias hidrográficas do Brasil, e que possui o Buriti (*Mauritia flexuosa*) como sua principal árvore desse subsistema. Um comportamento observado com a queima excessiva foi a mudança de hábitos dos animais forrageiros que deixaram de se alimentar de comidas aéreas e passaram a se alimentar de vegetais mais terráneos, com isso a sua dieta fica desbalanceada.

O capim-dourado (*Syngonanthus nitens*, *Eriocaulaceae*), espécie importante e muito procurada para artesanato, vem se tornando cada vez mais um desafio para a UC, pois sua retirada para comercialização com alto valor no mercado, vem aumentando e com isto promovendo a degradação de áreas que se somam as queimadas frequentes para promover a renovação do capim dourado, sem nenhum controle de quem a pratica, assim ele cresce mais rápido para ser colhido novamente num ciclo vicioso (BORGES, 2014).

Borges (2014) expõe ainda que a caça predatória é outra ação

antrópica muito prejudicial ao meio, que vem contribuindo para o desaparecimento de algumas espécies nativas como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), ariranha (*Pteronura brasiliensis*), entre outros. Como reflexo na redução de indivíduos, foi constatado o aumento da endogamia, onde indivíduos de graus de parentesco muito próximo se acasalam resultando em inúmeros problemas, como a perda de vigor do animal e sua perda de variância genética, com o aumento do número de genes recessivos de acordo com a proximidade do grau de parentesco. A caça, portanto, contribui negativa e consideravelmente para a diminuição e o enfraquecimento da biodiversidade do Cerrado.

O manejo de Paisagem com a supressão de incêndios vem sendo posto em prática desde os anos 90 e aperfeiçoado até os dias de hoje. Onde, por exemplo, queimou-se uma determinada área, no ano seguinte essa mesma área não será queimada. Essa entre outras práticas estão sendo testadas, como também está sendo disseminada a feitura correta dos aceiros e reforçada a fiscalização sobre os mesmos, executados pelos fazendeiros locais nos arredores da UC. Objetiva-se, principalmente, avaliar as devidas dimensões para a área que receberá a queima controlada e não haver descontrole desta queimada (BORGES, 2014).

Relativo ao trabalho na EESGT, Borges (2014) informa que foram gerados diversos mapas com o intuito de demonstrar o impacto das queimadas controladas sendo confrontadas com as queimadas descontroladas e suas evoluções. Com isso observa-se que a queima controlada melhorou significativamente o bioma local, já sendo visto que diversas árvores não foram queimadas por inteiro e sim apenas as forrageiras ressecadas, portanto preservando e fortalecendo a fauna e flora local.

Para que o haja o controle de queimadas sobre a unidade de conservação é importante que ocorra a capacitação da equipe gestora, como os chefes de brigada, os brigadistas, os residentes e os membros do conselho consultivo. Devem-se levar em consideração os critérios para as fases do MIF, como a proximidade e acessibilidade, a maior frequência e os maiores riscos de incêndios.

## 2.2.2 Parque Nacional da Chapada Das Mesas

Criado em dezembro de 2005 no sudoeste do Maranhão, o Parque Nacional da Chapada das Mesas (PNCM) é relativamente recente. Embora que, em 2014, era o único Parque Nacional onde a experiência do Manejo Integrado e Adaptativo do Fogo (MIAF) era realizada. É apresentada a experiência de utilização do fogo no manejo da vegetação de cerrado. A utilização do fogo previamente a época de queimadas mais frequentes (julho) evita que ocorram incêndios de grandes proporções, pois o cerrado estará com a vegetação verde ao invés de seca.

O PNCM protege aproximadamente 160.000 hectares de cerrado. Em seus limites vivem cerca de 130 famílias de baixa renda, cujas comunidades mais antigas existem a mais de 100 anos. Desse moradores, 70% são proprietários, não existindo terras devolutas no parque. Observa-se que esses fatores influenciam na regularização fundiária do parque.

As atividades pecuárias abrangem um rebanho de cerca de 6.000 cabeças de gado. É comum a prática do fogo em larga escala pelos moradores do entorno do parque, para atividades agropastoris. Além disso, observa-se também a ocorrência eventual de caça e pesca tanto por moradores quanto por visitantes.

Relativo ao contexto local, os municípios de Carolina, Riachão e Estreito tem sua história de colonização ligada ao avanço das frentes agropastoris. A população do parque é de baixa renda, sendo que 40% ganham menos de um salário mínimo. A maior fonte de renda provém do Programa Bolsa Família (27% da população). Com relação às práticas agropastoris, 98% dos moradores fazem uso de fogo e 71% criam gado em suas propriedades

No histórico de gestão do PNCM foi avaliada a iniciativa de manejar o fogo, conforme as práticas tradicionais locais e visando a prevenção de incêndios descontrolados na área. Em 2010 teve início o monitoramento das ocorrências de incêndios.

As atividades de manejo integrado do fogo no parque consideram as seguintes etapas:

### 1. Planejamento

2. Capacitação (gestores, brigadistas, parceiros)
3. Ações de prevenção (aceiros)
4. Participação social (gestão participativa, visitas a moradores)
5. Pesquisa
6. Utilização de tecnologias
7. Sensibilização de atores locais
8. Fiscalização
9. Supressão (combate ao fogo)

No Planejamento deve destacar a sistematização do plano de manejo do fogo, a utilização de tecnologias e a gestão participativa e inserção da comunidade.

Na capacitação propõem-se a execução de cursos diferenciados e específicos por público alvo e região. Essa capacitação deve ser contínua, abordando não somente o combate aos incêndios, mas também as atividades de manejo do fogo.

No momento atual, as principais dificuldades encontradas no PNCM são relacionadas à falta de estrutura para gestão, pois a ocorrência de atrasos no cronograma pode comprometer a execução das atividades futuras. Esse comprometimento ocorre principalmente pela perda do momento indicado (janela temporal) de execução das atividades do fogo controlado.

## 2.3 CONSIDERAÇÕES ABORDADAS NOS DEBATES

Os debates que ocorreram no seminário "O Fogo no Parque Nacional da Serra da Canastra - 1 SEMINÁRIO: CONHECIMENTO CIENTÍFICO E COMUNITÁRIO" tiveram como objetivo elucidar dúvidas pontuais, criar subsídios para a criação de um acordo para a proteção das nascentes e a prevenção de incêndios nas áreas do Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC) e comunidade de entorno. Essas discussões tiveram a participação de pesquisadores, representantes governamentais, produtores rurais e moradores locais, alguns deles participantes do Conselho Consultivo do PNSC e estão aqui sintetizadas:

Com relação à prevenção e combate dos incêndios ocorridos na

região, a principal questão é a relação da comunidade e o fogo. Há necessidade de entender-se qual tipo de fogo é indicado para cada local (manejo, controle de incêndios). Além disso, nos incêndios existentes é comum a ocorrência daqueles de características criminosas.

O manejo integrado e adaptativo do fogo deve ser planejado considerando-se as peculiaridades de cada área. Muitas escolhas são necessárias buscando-se equilibrar as atividades com a realidade local, sendo difícil obter-se um regime ideal. A possibilidade de incêndios gerados a partir de raios deve ser mais bem monitorada e avaliada dentre os eventos que já tem acontecido.

Em algumas propriedades onde era feito o manejo do fogo para manter pastagens para produção e criação de gado, foi vivenciado todo o processo de conflito durante a instalação do Parque e processos de desapropriação. Os proprietários tiveram que mudar as características do manejo do gado e outras práticas para continuar a produção.

O diálogo com a comunidade deve ser fortalecido e com mais abertura inclusive através de técnicas acadêmicas de avaliação e planejamentos participativos.

Alguns moradores locais questionaram a pequena presença dos proprietários rurais, sugerindo que o convite ao seminário possa ter sido falho no chamamento ao público. Outro morador questionou a importância dada pelo Estado no apoio necessário para os proprietários, sendo os moradores do entorno tratados com descaso e às vezes de forma arrogante e absoluta. Reclamações genéricas sobre os rumos políticos e econômicos do país foram recorrentes.

O setor produtivo local encontra-se disposto a contribuir para o desenvolvimento da gestão do parque e sua política perante incêndios, considerando que durante os últimos quarenta anos o manejo do fogo foi equivocado. Atualmente a gestão do parque em caso de incêndios efetua todas as etapas de combate.

Segundo a associação comunitária de São José do Barreiro, o Parque possui como agravantes para os incêndios a extinção das práticas de queimadas controladas e responsáveis, as quais já são efetuadas há pelo menos 100 anos, e a determinação do controle e proibição pelos órgãos governamentais locais.

A nascente do São Francisco existente no parque é considerada

histórica, isto decorre da discussão de que a Nascente do Rio Samburá é considerada a nascente geográfica do Rio São Francisco.

Deve-se avaliar a utilização do fogo da região, a continuidade de sua utilização, verificando quais práticas são mais importantes para o equilíbrio entre conservação e manutenção das práticas adequadas da população local. As queimadas realizadas há mais de 60 anos eram feitas em macegas de cerca de 2 anos, sendo os vizinhos de entorno avisados da programação (horários, locais, etc.).

Segundo alguns representantes do poder público, a postura adotada deve ser de neutralidade, em função do distanciamento da região, o que implica em dificuldades de logística para melhor conhecimento da região (distância, acessos, hospedagem e alimentação, etc.). No entanto, é consenso que a dificuldade de diálogo entre os órgãos governamentais e os moradores locais contribui negativamente para que possam ser propostas soluções para os problemas locais.

O representante do PNSC afirmou que há realmente a existência de incêndios criminosos, assim como aqueles acidentais, como os de origem por descarga elétrica. Para que a biodiversidade se mantenha com menor interferência humana deve ocorrer a contribuição de toda a população e agentes públicos envolvidos.

A vegetação de Cerrado existe desde a época pré-colombiana, no entanto a interferência da criação de gado bovino tem mudado a paisagem. As nascentes e suas áreas de preservação permanente devem ser protegidas principalmente do pisoteio do gado bovino. A maioria dos incêndios, quando criminosos, acontecem na época mais seca do ano, o que os tornam mais perigosos.

A atividade de fogo na área do parque, a pedido do proprietário para renovação das pastagens, dependerá de solicitação e autorização prévia à sede do ICMBio em São Roque de Minas. O ICMBio deve fornecer brigadistas para a execução dos aceiros em conjunto com os vizinhos, sem prejuízo da obrigação dos ocupantes ou proprietários dos imóveis. A contrapartida para autorização será a necessidade de confecção prévia de aceiro de largura adequada.

De acordo com as discussões ao longo do debate foi levantado que aceiros negros devem ser confeccionados de janeiro a maio,

com largura entre 10 a 100 m, devendo se utilizar técnicas de contenção como linha fria, preferencialmente em regime de mutirão para que as chamas não saiam do controle. Para locais muito específicos é possível a confecção do aceiro mecânico, com largura não superior a 10 m. A queima de campos rupestres deve ser evitada devido a complicações do relevo acidentado, ausência de estradas e probabilidade de fogo em encosta, o qual possui combate muito mais difícil. Essas atividades devem ser precedidas de vistorias visando prevenir problemas futuros tais como erosões e voçorocas, sendo adequada a implantação destas, acompanhando ao máximo as divisas com as propriedades.

Foram feitos alguns questionamentos sobre o contrato de trabalho dos brigadistas, que é de apenas seis meses, somente podendo ser recontratado após dois anos. Essa duração é estipulada pela legislação, que se por um lado tem a desvantagem da alta rotatividade há a vantagem da maior capacitação de pessoas que podem também atuar como educadores e disseminadores de conceitos ambientais.

Deve-se analisar que o problema da insuficiência da equipe de brigadistas pode ser minorado se a gestão do parque acaba com os conflitos na comunidade do entorno visando possibilitar o manejo integrado e adaptativo do fogo. Os brigadistas são pessoas da comunidade. Além disso, atualmente é possível identificar os focos de incêndio e inferir onde, quando e quem o iniciou. Para isso podem ser utilizadas ferramentas tecnológicas, como o mapa de risco e distribuição de incêndios ocorridos nas áreas do parque.

Discutiu-se também a importância de avaliar o papel atual do Conselho Consultivo do parque. Apesar da periodicidade dos debates de interesses locais pelo Conselho, o mesmo não tem caráter deliberativo. Pela legislação, um PARNA, tem apenas Conselho Consultivo, enquanto, a exemplo, uma APA, permite um Conselho Deliberativo. Há a necessidade, no entanto, de atividades que ocorram de forma verdadeiramente participativa, não apenas para cumprimento de metas de inserção da comunidade local.

Alguns dos participantes da mesa redonda contaram sua experiência da relação com as atividades agrárias e a prestação de serviços à comunidade, notadamente a análise do fornecimento de

crédito rural aos produtores rurais que residam e trabalhem nas áreas do parque e entorno. A participação no Conselho Consultivo do Parque permitiria um contato com maior frequência junto aos produtores. Esse contato pode ser potencializado através da coleta de informações e dados relativos ao manejo ideal do fogo, a serem levados ao conhecimento dos produtores.

A comunidade, apesar de participar das atividades oferecidas pela gestão do parque (conselhos, apresentações, etc.), muitas vezes avalia que as mesmas não são as mais ideais. Há necessidade de maiores esclarecimentos, pois as pessoas locais não possuem familiaridade com diversos dados apresentados em pesquisas, trabalhos científicos, etc. Além disso, seria preciso trabalhar melhor os conceitos de conservação da área, claros para o governo, porém não para a comunidade, acostumada a utilização das terras visando atividades produtivas.

O parque ainda carece de planos de ações socioambientais, pois projetos mais extensos e diversificados atualmente relacionam-se apenas a atividades de visitaçao. A gestão do parque pode contribuir positivamente sobre o manejo de áreas agrícolas do entorno, conciliando com harmonia o meio ambiente e as diversas atividades que ocorrem na região.

É necessária uma comunicação mais efetiva entre os órgãos ambientais e os produtores locais, observando-se o próprio seminário tem este como um de seus objetivos, porém ainda foram poucas as pessoas presentes que representassem a comunidade. O estreitamento dessa relação é uma importante atitude para a resolução dos impasses. Os acordos que podem ser firmados tem potencial para abranger a realidade como um todo e beneficiar todas as partes.

## Capítulo 3

### RESUMOS EXPANDIDOS DOS EXPOSITORES

#### 3.1 MANEJO INTEGRADO E ADAPTATIVO DO FOGO EM ÁREAS PROTEGIDAS FEDERAIS

*Christian N. Berlinck, Angela B. Garda, João P. Morita, Luciano de S. Malanski, Alexandre B. Sampaio, Isabel B. Schmidt, Katia T. Ribeiro*

Os incêndios florestais são uma das principais ameaçadas à conservação da biodiversidade das Unidades de Conservação Federais (UC). Historicamente seu enfrentamento se resumiu ao combate a partir da capacitação e contratação de brigadistas, aquisição de equipamentos e a prevenção com confecção de aceiros e ações pontuais de sensibilização e educação ambiental que visam reduzir ou eliminar o uso do fogo. Mesmo com altos investimentos, prevenção e combate nem sempre são eficazes e a área atingida por incêndios continua elevada, em especial no final da época seca, quando incêndios têm maiores impactos sobre a biodiversidade e o clima. Mesmo no bioma Cerrado, com diversas fitofisionomias consideradas pirofíticas e resistentes ao fogo, a orientação sempre foi de combate, desconsiderando legislações como o Regulamento de Parques Nacionais (Decreto 84.017/1979) e Resolução CONAMA 11/1988, que possibilitam o uso do fogo como técnica de manejo, desde que previsto no Plano de Manejo das UC. Apenas em 2014 o ICMBio inicia as primeiras queimas prescritas nas UC do Cerrado, após a promulgação do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) que prevê, em seu capítulo IX, o uso do fogo, com fim conservacionista, em vegetação nativa com características ecológicas evolutivamente associadas a ocorrência do fogo. Para que estas queimas prescritas ocorressem, identificaram-se causas e origens dos incêndios, comportamento, regime e frequência de fogo. Analisaram-se também como outros países enfrentam esta problemática e associaram-se pesquisas científicas para entender o acúmulo de biomassa combustível, espécies dominantes (sensíveis, tolerantes e dependentes), melhor época e frequência de queima, comportamento do fogo, incêndios naturais, intensidade

e severidade. Consideraram-se ainda, além do aspecto ambiental, os fatores sociais e econômicos do uso do fogo, melhorando a relação com as comunidades, definindo calendários e autorizações de queima controlada. O conhecimento gerado e as lições aprendidas contribuem para a melhoria contínua do manejo do fogo, identificando-se os impactos negativos e positivos, os riscos e impactos sobre o clima e a conservação da sociobiodiversidade, possibilitando redirecionar as ações na perspectiva do “aprender fazendo”, aprender com a prática, não sendo necessárias todas as respostas para iniciar os trabalhos. Ao considerar os aspectos ambientais, sociais e econômicos do fogo, está se implementando o Manejo Integrado e Adaptativo do Fogo (MIAF), mudando o paradigma do soldado para o pensador/diplomata do fogo. As ações previstas no MIAF buscam favorecer o fogo bom, planejado, controlado e na época adequada, com fins de conservação e manutenção da cultura e da produção; e minimizar a ocorrência do fogo ruim, incêndio, mesmo que seja necessário combatê-lo. Até o momento este trabalho está em andamento na EE de Serra Geral do Tocantins e no PN da Chapada das Mesas, com possibilidade de expansão para outras UC, como no PN da Serra da Canastra.

#### 3.2 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MINEIRAS

*Rodrigo Bueno Belo*

A Diretoria de Prevenção e Combate a incêndios Florestais – DPI-FE, integra a Superintendência de Controle e Emergência Ambiental – SUCEA, dentro da Subsecretaria de Fiscalização e Controle – SUCFIS, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais – SEMAD, e tem como objetivo propor e dirigir ações de prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades de conservação estaduais, geridas pelo Instituto Estadual de Florestas – IEF.

Além das diversas ações preventivas, das quais destacam-se programas como a Ação Comunitária Ambiental Previncêndio – ACAP, além de cursos de formação de brigadas voluntárias, cam-

panhas educativas em mídia e parcerias com instituições públicas e privadas diversas, incluindo entidades do terceiro setor.

Nas Unidades de conservação, o Previncêndio se faz presente através da contratação temporária de brigadistas para atuação na prevenção e no combate aos incêndios florestais, na dotação de equipamentos de combate, incumbência dividida com o IEF, e na intermediação das ações conjuntas com parceiros.

A estrutura física da Diretoria, localizada na Cidade Administrativa Tancredo Neves, em Belo Horizonte, dispõe de uma Base, no município de Curvelo, e três Sub-bases, nas cidades de Viçosa, Januária e Diamantina. Na Base se concentram recursos materiais e o funcionamento das Salas de Monitoramento, Operação/ Situação e Técnica, respectivamente com as atribuições de detecção e registro de focos de incêndio, coordenação de informações e apoio logístico às ocorrências, montagem e controle dos processos para encaminhamento às autoridades competentes para a responsabilização dos incêndios ocorridos no entorno e interior das unidades de conservação estaduais. Nas Sub-bases funcionam as Salas de Operação e lá ficam aportados equipamentos de combate, brigadistas e aeronaves para atuação de forma regionalizada.

Através da Força Tarefa Previncêndio, regulamentada hoje pelo Decreto Estadual 45.960/ 2012, instituições estaduais como a Polícia Militar, a Polícia Civil, o Corpo de Bombeiros Militar, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, o IEF e a SEMAD, colocam à disposição do Previncêndio suas estruturas para atuação conjunta, incluindo recursos humanos, veículos terrestres, equipamentos e aeronaves de asas fixas e asas rotativas. Além destas, o aluguel de aviões para o combate direto às chamas também é realizado anualmente para ampliar nossa capacidade de combate a incêndios florestais.

Desde a implementação da Força Tarefa Previncêndio, com o Decreto Estadual 44.043/2005, Minas Gerais tem ampliado suas ações e sua capacidade de resposta aos incêndios florestais de forma gradativa e contundente, buscando ampliar suas parcerias e fortalecer as entidades que comungam do desejo de redução da quantidade e da severidade dos incêndios florestais.

### 3.3 ANÁLISE DA PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS

*Gínia César Bontempo*

As unidades de conservação (UC) são áreas especialmente protegidas “destinadas primordialmente à conservação da natureza e ao uso sustentável dos recursos naturais” (Ibama 2007). Uma das ameaças contínuas que colocam os objetivos das UC no Brasil em risco é a ocorrência de incêndios florestais em seus diferentes biomas (Ibama 2009b).

A grande maioria dos incêndios florestais que atingem as UC tem origem em atividades antrópicas. O fogo é utilizado para diferentes fins, seja na agropecuária (renovação de pastagem e limpeza de área para cultivo), no extrativismo (produtos vegetais, caça, mineração), no desflorestamento, em festividades (fogos de artifício e balões), em rituais religiosos ou até mesmo na queima de lixo (Medeiros & Fiedler 2004, Soares & Batista 2007, Ibama 2009b, Soares 2009).

As consequências dos incêndios florestais podem ser de grandes proporções, dificultando o alcance dos objetivos de preservação e conservação que orientam as unidades de conservação: perda da biodiversidade e de oportunidades para o uso sustentável da floresta, comprometimento da qualidade do solo e da água, interrupção de processos biológicos, descaracterização da paisagem, alteração dos serviços ambientais, emissão de CO<sub>2</sub>, entre outras (Lima & Batista 1993; Santilli 2005, Fearnside 2006, Soares & Batista 2007, Biondi 2009, Braga & Santos 2009, Koproski 2009).

A prevenção e o combate a incêndios florestais devem ser considerados de forma prioritária para garantir o sucesso da conservação das áreas protegidas, especialmente, daquelas que estão em biomas de maior ocorrência de incêndio florestal, como o Cerrado, por exemplo, ou daquelas que sofrem mais com a pressão antrópica (Milano et al. 1986, Milano 2002).

Para enfrentar a realidade da ocorrência de incêndios florestais nas UC, diversas estratégias vêm sendo adotadas ao longo dos anos pelo Ibama e, mais recentemente, pelo ICMBio segundo o histórico de ocorrência de incêndios, a categoria da unidade e o contexto em que ela está inserida. Alguns exemplos

são a realização de campanhas educativas; o fornecimento de equipamentos (ferramentas, comunicação, transporte e EPI – Equipamento de Proteção Individual); a construção de torres de vigilância, estradas, trilhas e aceiros; a contratação temporária e formação de brigadistas nos períodos críticos de estiagem; o preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI); e a identificação de focos de calor por meio do monitoramento de satélites do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (Ibama 2009a, 2009b, ICMBio 2010, 2011).

Diante do exposto, esta pesquisa teve como objetivos avaliar a situação das condições de prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades de conservação federais e coletar percepções e sugestões por parte de seus gestores.

### 3.3.1 Métodos

Fizeram parte do alvo de estudo desta pesquisa as 304 unidades de conservação federais (universo finito) geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e listadas no site [www.icmbio.gov.br](http://www.icmbio.gov.br) na ocasião da pesquisa (ICMBio 2009), conforme indicado na Figura 1.

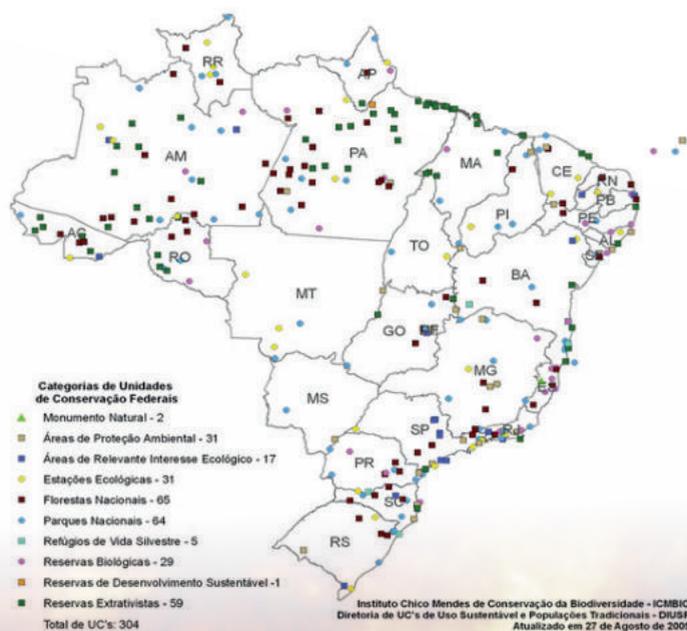


Figura 3.1 – Unidades de conservação federais geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Fonte: ICMBio 2009

A metodologia usada foi essencialmente descritiva. Os procedimentos metodológicos utilizados foram a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e o levantamento por meio da aplicação de questionário semiestruturado (Gil 1999, Marconi & Lakatos 2009).

A pesquisa documental foi utilizada na obtenção de informações sobre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e as unidades de conservação federais.

Para a realização do levantamento das condições de prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades federais, a pesquisa teve seu início na própria autorização de licença (via SISBIO - Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade), uma vez que o processo é descentralizado e os gestores de todas as unidades envolvidas participam da avaliação. Após a obtenção da licença, foi enviada mensagem eletrônica às unidades, contendo uma breve apresentação sobre a pesquisa e o link de acesso ao questionário on line, disponível no Google Docs.

O questionário continha questões abertas e fechadas sobre o perfil do respondente, a unidade avaliada e diferentes questões relacionadas a recursos humanos e capacitação bem como a solicitação da opinião dos respondentes sobre determinados temas.

Segundo Raupp & Reichle (2003), o questionário permite “coletar informações e opiniões que podem vir a ser usadas na avaliação de uma ocorrência ou fenômeno”. Uma das vantagens do uso do questionário é a possibilidade de aplicação simultânea do instrumento, o que para esta pesquisa foi fundamental, uma vez que os respondentes estavam nas cinco regiões do Brasil.

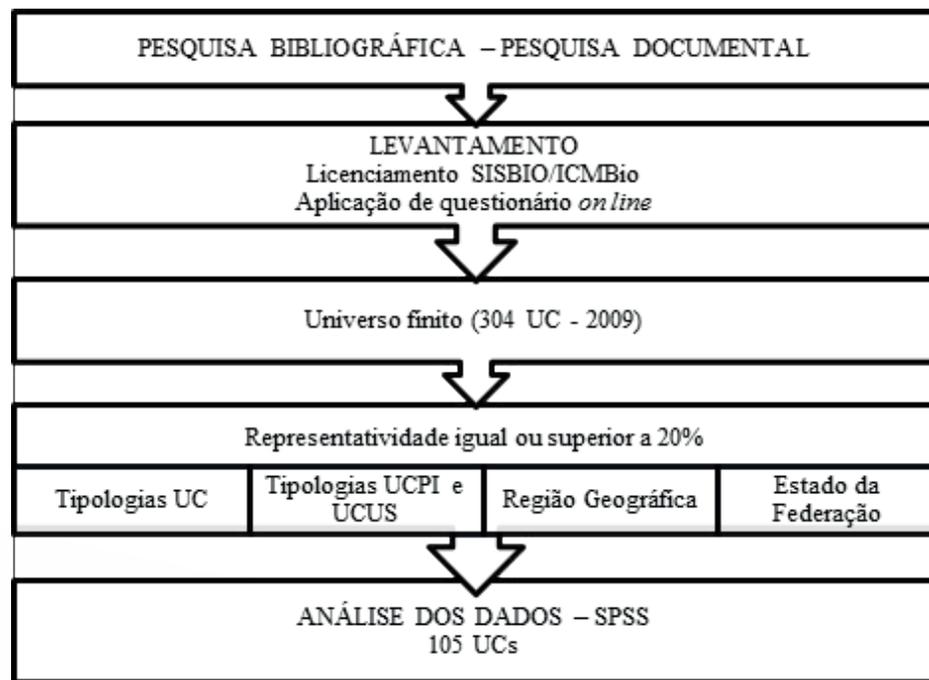
Para se alcançar uma representatividade efetiva da realidade brasileira, buscou-se atingir o índice de resposta igual ou superior a 20% para cada categoria estipulada, sendo elas: tipologia da unidade de conservação (geral e específica), região geográfica e Unidade da Federação.

As etapas de licenciamento no SISBIO e aplicação dos questionários on line ocorreram entre os meses de novembro de 2010 e março de 2011.

Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o Programa SPSS – Statistical Package for the Social Sciences (Pacote

Estatístico para as Ciências Sociais), que possibilita o uso da estatística descritiva, estabelecendo tabelas de frequências e correlações entre as variáveis em questão.

A Figura 3.2 indica a representação esquemática dos procedimentos metodológicos utilizados na coleta e análise de dados.



#### Legenda

SISBIO: Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade  
 ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
 UC: Unidades de Conservação  
 UCPI: Unidades de Conservação de Proteção Integral  
 UCUS: Unidades de Conservação de Uso Sustentável  
 SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

Figura 3.2 – Representação esquemática dos procedimentos metodológicos utilizados na coleta e análise de dados

### 3.3.2 Resultados e Discussão

Entre os meses de novembro de 2010 e março de 2011, foram recebidos 120 questionários, representando 105 diferentes unidades de conservação (34% de retorno), uma vez que o questionário poderia ser respondido por mais de um membro da equipe técnica da unidade. Das 131 unidades de proteção integral (UCPI) existentes no país, 60 responderam ao questionário, o que corresponde a um retorno de 46%. Com relação às 173 unidades de uso sustentável existentes, 45 delas participaram da pesquisa (26%).

Entre os respondentes, 64% são chefes de unidades, 8% são chefes substitutos, outros 8% são gerentes do fogo, 13% são analistas ambientais, 3% são educadores ambientais e o restante (2%) ocupa outra função. Quanto ao tempo de atuação em UC, 67% dos respondentes trabalham há mais de cinco anos em unidades de conservação e 51% deles já trabalharam em, pelo menos, uma outra unidade.

#### 3.3.2.1 Recursos Humanos Pertinentes

Quando questionados se a unidade em que estão alocados tem pessoal permanente suficiente para a prevenção e combate a incêndios florestais, 101 (84%) respondentes afirmaram que não, enquanto 11 (9%) afirmaram que sim e oito (7%) não responderam a questão.

O grau de satisfação (muito baixo, baixo, médio, alto ou muito alto) dos respondentes com relação ao trabalho do pessoal permanente disponível nas unidades de conservação para prevenção e combate a incêndios florestais também foi avaliado. Os resultados estão indicados na Tabela 3.1.

Grau de satisfação	Frequência	%
<b>Pessoal permanente</b>		
Muito baixo	12	10
Baixo	14	12
Médio	43	36
Alto	20	16
Muito Alto	0	0
Não Respondeu	31	26
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

} 58%

Observa-se que a maior parte das respostas está entre os graus de satisfação 'muito baixo' e 'médio': 58%. Isso pode indicar a necessidade de capacitação constante e específica para os servidores das UC. Sabe-se que muitas das unidades federais estão distantes de centros urbanos, o que pode dificultar a fixação e a manutenção de mão-de-obra qualificada.

### 3.3.2.2 Recursos Humanos Pertinentes

Desde 2001 vem sendo realizada a contratação de brigadas temporárias para prevenção e combate a incêndios florestais em períodos críticos nas UC federais (Morais 2004). No primeiro ano de contratação (2001), foram efetivados 614 brigadistas para atender a 43 unidades (Ibama 2009b). Segundo informações recebidas do ICMBio (dados não publicados), em 2010 foram contratados 1.596 brigadistas para 94 unidades de conservação, sendo 77 delas de Proteção Integral (16 Estações Ecológicas, 42 Parques Nacionais e 19 Reservas Biológicas) e 17 de Uso Sustentável (Florestas Nacionais).

Os critérios usados antes pelo Ibama e hoje pelo ICMBio na seleção das unidades e na distribuição de vagas de brigadistas estão relacionados ao risco de ocorrência de incêndios florestais demonstrado pelo histórico de incêndios, à disponibilidade de estrutura para a prevenção e combate, à capacidade de administração da UC ou a características que justifiquem a necessidade de brigada (Ibama 2009b, ICMBio 2010).

Algumas unidades não são atendidas com a contratação temporária de brigadistas porque não passam por este tipo de ameaça, como as UC marinhas e as UC localizadas na várzea amazônica ou no mangue. Há outras unidades, porém, que não são atendidas devido à dificuldade em gerir os muitos desafios de uma UC. Nem sempre a ameaça de incêndios florestais é o maior problema, fazendo com que os gestores priorizem outras frentes e deixem de buscar o apoio da contratação temporária de brigadistas.

Quando questionados se a unidade em que estão alocados teve brigadistas contratados temporariamente em 2010, 57 (48%) afirmaram que não, enquanto 53 (44%) que sim e dez (8%) não responderam a questão.

De acordo com os respondentes das unidades que tiveram brigadistas contratados, 55% deles avaliaram a quantidade de pessoas contratadas como 'suficiente' na prevenção e combate a incêndios florestais, enquanto 45% avaliaram como 'não suficiente'. Entre os que avaliaram o número como 'suficiente', 7% atuam na região Norte; 21%, no Nordeste; 10%, no Centro Oeste; 48%, na região Sudeste; e 14%, no Sul.

### 3.3.2.3 Perfil, funções e seleção dos brigadistas

Para identificar as habilidades/competências esperadas nos brigadistas mais valorizadas pelos respondentes, foram apresentadas no questionário aquelas que constam do Manual de Procedimentos para Seleção e Capacitação de Brigadas Temporárias (ICMBio 2010): aptidão física; manuseio e manutenção de ferramentas agrícolas; disciplina; espírito de equipe; e capacidade de análise. O respondente deveria enumerar de 1 a 5, de acordo com o grau de importância, sendo que o número 1 deveria ser usado para a habilidade/competência que ele considerasse mais importante e o número 5 para a menos importante. As opções marcadas com o número 1 foram multiplicadas por 5, as assinaladas com o número 2 por 4 e assim, sucessivamente, até aquelas que foram marcadas com 5 e, então, multiplicadas por 1.

Após o somatório para cada categoria observou que a habilidade/competência mais valorizada pelos respondentes foi 'espírito de equipe' (362), seguida por 'disciplina' (361), 'aptidão física' (348), 'manuseio e manutenção de ferramentas agrícolas' (311) e, 'capacidade de análise' (297).

É interessante observar o destaque que se dá aos 'aspectos comportamental e físico' em detrimento do 'aspecto intelectual'. O brigadista é muitas vezes considerado uma 'força bruta' que precisa ter capacidade física e ser 'bem comportado'. De fato, estas são características fundamentais para as funções que desempenham e precisam ser valorizadas, mas a criação de brigadas em UC tem sido uma oportunidade de formação para muitos dos moradores das unidades e/ou do entorno delas, o que indica o grande potencial que as unidades podem ter no desenvolvimento da autonomia e empoderamento dessas pessoas.

A formação de brigadas deve ser vista como oportunidade de promoção das pessoas em todos os aspectos, e não como manutenção do status quo. Recomenda-se que a capacidade de leitura, interpretação, análise, produção de informações sejam valorizadas tanto na seleção quanto e, principalmente, na capacitação dos brigadistas, possibilitando a formação de uma brigada multidisciplinar capaz de executar atividades mais elaboradas, tais como o envolvimento em processos de educação ambiental, fiscalização e apoio à coleta de dados e preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI). Para garantir a evolução do grupo e deste com a sociedade sem perder de vista o treinamento necessário para agir em segurança perante o fogo é necessária uma capacitação para este tipo de condução junto aos instrutores do curso de formação de brigadistas e juntos aos chefes e gerentes do fogo das unidades.

Também foram apresentadas aos respondentes algumas das diferentes funções realizadas pelo brigadista, segundo o Manual de Procedimentos para Seleção e Capacitação de Brigadas Temporárias (ICMBio 2010): construção e manutenção de trilhas, aceiros, estradas e edificações; fiscalização, vigilância, patrulhamento e rondas preventivas; educação ambiental; combate direto e indireto de incêndios florestais; recuperação de áreas degradadas.

A atividade mais valorizada, seguindo o mesmo procedimento realizado na valoração das habilidades/competências, foi 'combate direto e indireto de incêndios florestais' (385), seguida por 'construção e manutenção de trilhas, aceiros, estradas e edificações' (367). Em terceiro lugar surgiu a atividade de 'fiscalização, vigilância, patrulhamento e rondas preventivas' (360), seguida por 'educação ambiental' (325). A atividade classificada como menos importante foi a 'recuperação de áreas degradadas' (249). Neste último caso, entende-se que, se as atividades de prevenção são bem-sucedidas, não haverá necessidade de trabalhar na recuperação. Outra possibilidade está relacionada ao curto período de contrato dos brigadistas (seis meses), que torna a recuperação de áreas degradadas atividade não prioritária.

A valorização dada pelos respondentes é coerente com o que se espera dos brigadistas, principalmente por se tratar de um contra-

to temporário, na ocasião de maior risco de incêndios florestais. Ou seja, eles são contratados para literalmente 'apagar incêndios'. Assim, o contrato temporário não privilegia o amplo e contínuo trabalho de prevenção e nem o tempo necessário para melhor capacitação dos brigadistas.

Observa-se também a valorização das atividades físicas ('combate direto e indireto de incêndios', seguida por 'construção e manutenção de trilhas, aceiros, estradas e edificações') em detrimento das atividades de observação e comunicação ('fiscalização, vigilância, patrulhamento e rondas preventivas', seguida por 'educação ambiental'). Essa valorização inicia-se já no processo de pré-seleção por meio da aplicação aos candidatos do Teste de Aptidão Física (TAF) e do Teste de Habilidades e Uso de Ferramentas Agrícolas (THUFA) (ICMBio 2010).

Outro ponto importante é a valorização da prevenção física (trilhas, aceiros, estradas) em detrimento da prevenção educativa (rondas preventivas e educação ambiental). Uma vez que a maior parte dos incêndios florestais que atinge as UC é de origem antrópica, torna-se prioritária a prevenção educativa por meio de processos contínuos e participativos de educação ambiental. Tal atividade pode e deve envolver os brigadistas, uma vez que muitas das unidades federais têm reduzidas equipes de trabalho e os brigadistas são moradores das unidades e/ou de seu do entorno. Isso potencializa uma interlocução mais efetiva com a comunidade sobre a temática do uso do fogo e a proteção/conservação dos recursos naturais. Para isso, é importante valorizar, no processo de seleção e capacitação, habilidades como capacidade de articulação e comunicação.

#### 3.3.2.4 Capacitação dos Brigadistas

Quando perguntados a respeito da realização do curso de capacitação de brigadistas em 2010, 48% dos respondentes afirmaram não ter havido o curso, uma vez que não houve contratação temporária de brigadistas em sua unidade. Já 44% informaram que o curso foi realizado seguido da contratação de brigadistas. Segundo informações recebidas do ICMBio (resultados não publicados),

em 2010 foram realizados 95 cursos de formação de brigadistas em UC federais para contratação em 94 unidades.

Entre aqueles em que as unidades tiveram brigadistas contratados, 73% consideraram o número de aulas teóricas suficiente e 68% consideraram suficiente o número de aulas práticas.

O grau de satisfação com o curso de capacitação de brigadistas realizado em 2010 em 53 das unidades de conservação respondentes (44%) está indicado na Tabela 3.2.

Grau de satisfação	Frequência	%
Curso		
Muito baixo	1	2
Baixo	2	4
Médio	12	23
Alto	27	50
Muito Alto	3	6
Não Respondeu	8	15
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Tabela 3.2 – Grau de satisfação com o curso de capacitação de brigadistas realizado em 2010 em unidades de conservação

Observa-se que a maior parte das respostas está entre os graus de satisfação 'médio' e 'muito alto' (79%), o que é um bom indicativo. Entretanto, trata-se do único curso oficial durante o período de atuação dos brigadistas.

#### 3.3.2.4 Contrato temporário e contrato permanente

Entre os respondentes, 65% avaliaram que o contrato temporário de 90 dias dos brigadistas, renovável por igual período, autorizado pelo ICMBio, sob determinação do Ministério do Planejamento (ICMBio 2010), não é suficiente para a prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades. Apenas 19% avaliaram como suficiente e 16% não responderam à questão. Os índices de resposta relacionados à opção 'não suficiente', conforme o número de unidades respondentes em cada região foram: 65% no Norte; 70% no Nordeste; 91% no Centro Oeste; 100% no Sudeste e 50% no Sul. Em todas as regiões este índice foi igual ou superior a 50%,

o que pode indicar a generalização da sugestão de brigadas permanentes em todo o país.

A seguir, declarações dos respondentes:

"Precisamos separar grupos de brigadistas com perfis distintos. O perfil citado é o principal e que deve predominar numericamente, mas precisamos de motoristas (que atualmente já são contratados) operadores de máquinas, cozinheiro, operador de motosserra. E precisamos que a brigada exista na unidade em tempo integral, ou seja, 12 meses do ano, variando o número de seu efetivo com a sazonalidade."

"A coisa mais importante é tornar as brigadas permanentes, porque é impossível fazer as atividades de prevenção (abertura de estradas, aceiros e educação ambiental) quando os brigadistas são contratados já na temporada de incêndios. É muito difícil, porque todos os anos tem que se contratar novos brigadistas. Na maioria das vezes esses brigadistas não conhecem a área da Unidade, os moradores, e tudo isso gera uma dificuldade enorme no trabalho. A minha primeira sugestão é que se contratem brigadas permanentes para aquelas unidades consideradas críticas. O envolvimento dos brigadistas com a unidade e os moradores é muito importante porque se cria uma relação de confiança entre a comunidade e a equipe da unidade e os brigadistas se sentem mais seguros para realizar seu trabalho, já que conhecem melhor a área. É inviável que brigadistas contratados por apenas seis meses conheçam na totalidade uma Unidade de Conservação, que na maioria das vezes tem mais de 100.000 ha."

"Contratação permanente de uma equipe constituída de pelo menos 6 pessoas e, quando da ocorrência de incêndios florestais, caso haja necessidade, contratação de mais brigadistas, por tempo determinado, ou seja, só quando existir ocorrência de incêndios em que os permanentes não consigam seu controle."

"A contratação de equipes permanentes poderia minimizar a 'indústria do fogo' que ocorre em algumas unidades, onde se existir fogo existe emprego e renda. Evitar a dependência de incêndios para a geração de renda é um estratégia importante."

"Que a brigada seja contratada por um tempo maior, visto que atualmente vivenciamos o efeito das mudanças climáticas e não temos mais os períodos de inverno e verão definidos como no passado."

"Investimento em Prevenção. Não adianta preocuparmos com pessoal só para combater nos momentos críticos, é necessário investimento

pesado em pessoal para fazer prevenção e nas épocas críticas ter pessoal disponível para fazer vigilância e monitoramento. Isso pode ficar mais barato e eficiente e ter menor tempo de resposta que a mobilização de grandes estruturas para combate, o que muitas vezes não diminui a perda da biodiversidade.”

Já existem iniciativas por parte do Ministério do Meio Ambiente de aumentar o tempo de contrato e ampliar o escopo da brigada, mas há impedimentos legais que atravancam este avanço necessário.

Sob a possibilidade de contrato permanente de brigadistas, 59% dos respondentes sugeriram que, que ele seja terceirizado, enquanto 21% sugeriram que seja efetivo.

A terceirização já tem sido uma opção para outras frentes de trabalho em unidades de conservação, como segurança, manutenção e uso público. Esta proposta é defendida em parte porque existe uma preocupação com a efetivação dos brigadistas e uma consequente possível acomodação com a função. Há aqueles, porém, que defendem a efetivação de forma a criar o sentimento de pertencimento ao órgão e, assim, um maior comprometimento com sua missão e com seus valores.

Quando perguntados sobre que atividades os brigadistas poderiam desempenhar caso fossem permanentes, 82% dos respondentes contribuíram com sugestões. As atividades mais citadas foram: serviços de manutenção (equipamentos, edificações, estradas, trilhas, aceiros, cercas, sinalização), educação ambiental, monitoramento, recuperação, patrulhamento, apoio à pesquisa, fiscalização, apoio a visitantes e apoio administrativo. Para que as últimas quatro atividades mencionadas possam ser exercidas por brigadistas é necessário que elas tenham relação direta com o tema fogo na unidade de conservação.

A Figura 3.3 apresenta a frequência das sugestões de atividades a serem desenvolvidas pelos brigadistas numa situação de contrato permanente.

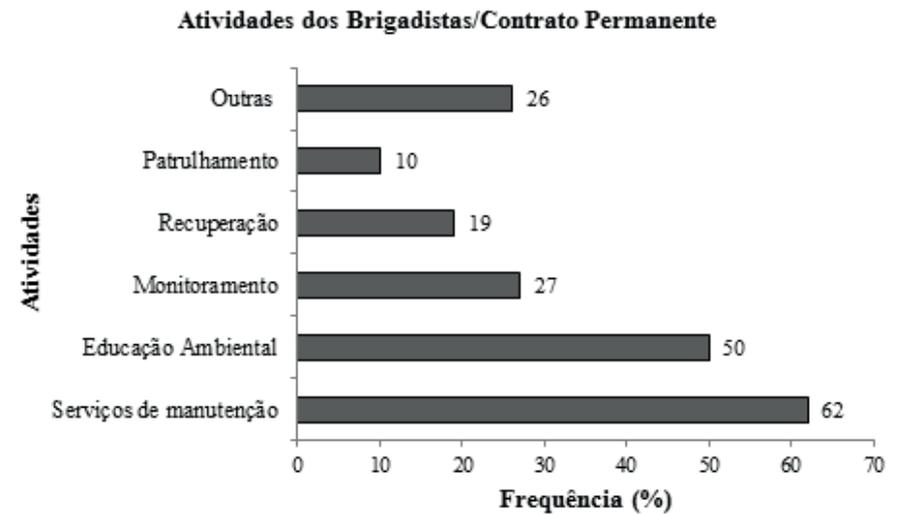


Figura 3.3 – Sugestões de atividades a serem desenvolvidas pelos brigadistas numa situação de contrato permanente

Entre as atividades sugeridas com maior frequência, destaca-se a atividade de educação ambiental, citada por 50% dos respondentes. As demais são atividades similares às que hoje são atribuídas aos brigadistas no contrato temporário. Porém, para o exercício da educação ambiental seria necessária uma capacitação específica e contínua.

Os brigadistas têm um grande potencial para cooperar com esses processos, uma vez que fazem parte da comunidade residente na unidade e/ou no seu entorno e têm a oportunidade de vivenciar e amplificar o significado da preservação e conservação por meio de sua atuação nas unidades. Porém, não se trata de executar tarefas, e sim de participar e mediar um processo planejado e de longa duração, para o qual é fundamental a capacitação contínua, por meio de coordenadores e facilitadores experientes.

O controle de incêndios florestais deve ser focado na prevenção, por meio de processos de educação ambiental, como afirmam Pereira et al. (2004) em trabalho que versa sobre a análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em unidades de conservação do Cerrado: “O controle de incêndios depende fundamentalmente de maiores esforços direcionados para prevenção, ou seja, a atuação nas causas do problema. Os investimentos

em combate aos incêndios florestais, embora necessários, devem sempre ser acompanhados de maior empenho em prevenção, sempre se antecipando à época de estiagem com suas etapas que podem iniciar com ações de educação ambiental nas comunidades e rodovias próximas à área protegida”.

A seguir, declarações dos respondentes sobre as possíveis atividades dos brigadistas no contrato permanente, com destaque (em negrito) para os processos de educação ambiental:

“Poderiam auxiliar a equipe da unidade na manutenção de trilhas e aceiros. Fazer educação ambiental junto às comunidades, ir a campo mapear as roças das comunidades a serem queimadas na temporada de incêndios, fazer rondas periódicas dentro da unidade mantendo a equipe da UC informada sobre o que está ocorrendo dentro da unidade e com as comunidades etc.”

“O contrato deveria ser anual, e as atividades seriam de patrulhamento, suporte ao pesquisador, treinamento para desenvolvimento de ações de educação ambiental no entorno, manutenção geral da UC, suporte ao controle da infraestrutura.”

“Poderiam desempenhar as funções de prevenção. Devido ao grande número de focos na unidade e o fato do contrato ser apenas para o período da estiagem, não sobra tempo algum para as atividades de prevenção, principalmente as voltadas à conscientização e educação ambiental.”

“Educação ambiental; coleta de sementes; produção de mudas; recomposição de áreas degradadas; monitoramento de áreas de risco; monitoramento de espécies ameaçadas; apoio a pesquisadores; monitoramento de corredores ecológicos; manutenção de aceiros; guia de visitantes; pequenos serviços de manutenção de veículos, rede elétrica, rede hidráulica; manutenção de equipamentos...”

“Educação ambiental, recuperação de áreas degradadas (inclusive controle de espécies exóticas invasoras – muitas associadas aos incêndios); construção e manutenção de trilhas, aceiros, estradas e edificações.”

Os resultados reforçam a necessidade de se reavaliar os critérios de seleção de brigadistas, bem como as suas atribuições nas unidades de conservação e o tipo de contrato, permanente e/ou temporário, a ser executado. Estas necessidades, em especial, a última, são compartilhadas por gestores, analistas e diretores e, segundo

informações recebidas do ICMBio (dados não publicados), tem se buscado os mecanismos legais para que de fato, sejam efetivadas.

### 3.3.3 Conclusões e Recomendações

Este trabalho evidencia a vulnerabilidade das unidades de conservação federais em relação à prevenção e combate a incêndios florestais.

A falta de recursos humanos é um dos grandes problemas na gestão das UC. A maior parte delas não tem pessoal permanente e temporário suficiente para atuar na prevenção e combate a incêndios.

É consenso entre os gestores das UC participantes desta pesquisa a necessidade de se contratar brigadistas de forma permanente, possibilitando assim, uma eficaz prevenção a incêndios florestais, na qual esteja incluído um programa efetivo de educação ambiental.

É urgente a necessidade de se encontrar meios legais para viabilizar a extensão do tempo de contrato dos brigadistas e também da ampliação do escopo das brigadas.

Diante da realidade das mudanças climáticas e da crescente pressão antrópica que vêm ameaçando cada vez mais as unidades de conservação, é imprescindível o investimento imediato em recursos humanos, bem como o aporte financeiro para adequação das unidades aos desafios de prevenção e combate a incêndios florestais.

Recomenda-se a realização de consultas, por meio da realização de seminários regionais, por parte da Coordenação Geral de Proteção (CGPRO) do ICMBio, aos gestores das unidades de conservação sobre os processos de seleção, contratação, capacitação e atuação dos brigadistas, bem como sobre os equipamentos adequados para a prevenção e o combate a incêndios florestais nas diferentes regiões do país.

### 3.3.4 Agradecimentos

Aos participantes desta pesquisa, servidores do ICMBio, pela preciosa atenção, colaboração e confiança dispensadas.

Aos servidores do SISBIO pela cooperação no processo de licenciamento da pesquisa junto às unidades de conservação.

Aos revisores do ICMBio, Christian Niel Berlinck e Kátia Torres Ribeiro pelas pertinentes observações e sugestões.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão da bolsa de pesquisa/doutorado.

## Referências Bibliográficas

Biondi, D. 2009. O fogo e a paisagem. In: Soares, R.V.; Nunes, J.R.S. & Batista, A.C. (eds). Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte. Pp. 215-232. UFPR. Curitiba.

Braga, F.G. & Santos, E.F.S. 2009. Relações entre a fauna e o fogo. In: Soares, R.V.; Nunes, J.R.S. & Batista, A.C. (eds). Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte. Pp. 157-180. UFPR. Curitiba.

Fearnside, P.M. 2006. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. Acta Amazônica 36(3): 395-400. Manaus.

Gil, A.C. 1999. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5 ed. Atlas. São Paulo.

IBAMA. 2007. Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil. WWF-Brasil – MMA. Brasília.

\_\_\_\_\_. 2009a. Relatório de atividades do Prevfogo/2008. MMA. Brasília.

\_\_\_\_\_. 2009b. Relatório de ocorrências de incêndios em Unidades de Conservação Federais 2005-2008. MMA. Brasília.

ICMBio. 2009. Unidades de Conservação Federais, Centros Especializados e Coordenações Regionais. MMA. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/menu/produtos-e-servicos/download/uc\\_federal\\_icmbio.pdf](http://www.icmbio.gov.br/menu/produtos-e-servicos/download/uc_federal_icmbio.pdf)>. Acesso em 25/03/2010.

\_\_\_\_\_. 2010. Manual de procedimentos para seleção e capacitação de brigadas temporárias. MMA. Brasília.

\_\_\_\_\_. 2011. Monitoramento Ambiental. Brasília: MMA. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/o-que-fazemos/protecao/monitoramento-ambiental>>. Acesso em 15/09/2011.

Koproski, L. 2009. Efeitos do fogo sobre répteis e mamíferos. In: Soares, R.V.; Nunes, J. R. S. & Batista, A.C. (eds). Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte. Pp. 133-156. UFPR. Curitiba.

Lima, G.S.; Batista, A.C. 1993. Efeitos do fogo no ecossistema. Estudos de Biologia, 31: 5-16. Curitiba.

Marconi, M.A. & Lakatos, E.M. 2009. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7 ed. 2 reimpr. Atlas. São Paulo.

Medeiros, M.B. & Fiedler, N.C. 2004. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. Ciência Florestal, 14(2): 157-168. Santa Maria.

Milano, M.S.; Rizzi, N.E. & Kaniak, V.C. 1986. Princípios básicos de manejo e administração de áreas silvestres. ITCF. Curitiba.

Milano, M.S. 2002. Por que existem as unidades de conservação? In: Milano, M.S. (org). Unidades de Conservação: atualidades e tendências. Pp.193-208. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba.

Morais, J.C.M. 2004. Tecnologia de combate aos incêndios florestais. Floresta, 34(2): 211-216. Curitiba.

Pereira, C.A.; Fiedler, N.C. & Medeiros, M.B. 2004. Análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em Unidades de Conservação do Cerrado. Floresta, 43(2): 95-100. Curitiba.

Raupp, M. & Reichle, A. 2003. Avaliação: ferramenta para melhorar processos. EDUNISC. Santa Cruz do Sul.

Santilli, J. 2005. Recursos genéticos. In: Ricardo, B.; Campanili, M. (eds.). Almanaque Brasil socioambiental. Pp. 207-210. Instituto Socioambiental. Brasília.

Soares, R.V. 2009. Estatísticas dos incêndios florestais no Brasil. In: Soares, R.V.; Nunes, J.R.S. & Batista, A.C. (eds). Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte. Pp. 1-20. UFPR. Curitiba.

Soares, R.V. & Batista, A.C. 2007. Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo. UFPR. Curitiba.

### 3.4 COMO PESQUISAS ECOLÓGICAS E ETNOECOLÓGICAS PODEM CONTRIBUIR PARA O MANEJO INTEGRADO E ADAPTATIVO DO FOGO (MIAF) EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CERRADO

*Alexandre B. Sampaio, Isabel B. Schmidt, Katia T. Ribeiro, Christian N. Berlinck*

A estratégia atual para prevenção e combate aos incêndios nas Unidades de Conservação (UC) brasileiras tem sido pouco eficiente e extremamente dispendiosa em recursos humanos e financeiros. Em ambientes pirofíticos, como algumas fitofisionomias do Bioma Cerrado, há evidências de que a proibição de uso do fogo pode aumentar a área atingida por incêndios, sua intensidade e severidade, devido ao acúmulo de biomassa combustível e ao uso descontrolado do fogo. Estes incêndios ocorrem especialmente ao final da estação seca, quando causam maiores danos à vegetação e são de difícil controle. Assim, faz-se urgente uma mudança de paradigma do 'fogo-zero' para o manejo do fogo como ferramenta de manejo da paisagem e conservação da biodiversidade em UC do Bioma Cerrado. Em outras savanas, o manejo de fogo é feito com os objetivos claros, como induzir rebrota de plantas para atração de fauna ou controlar a quantidade de combustível e reduzir riscos de incêndios. O Manejo Integrado e Adaptativo do Fogo (MIAF) considera aspectos relacionados: (i) ao Manejo de Fogo – questões institucionais e estruturais; (ii) à Ecologia do Fogo - efeitos do regime de queima sob a biodiversidade e os ecossistemas - e; (iii) à Cultura do Fogo – quem, como, onde e quando utiliza-se o fogo como ferramenta de manejo da paisagem. Pesquisas etnoecológicas que caracterizem a Cultura do Fogo podem auxiliar o estabelecimento de diálogo e de acordos conciliando práticas e necessidades de moradores locais aos objetivos de conservação, em especial em áreas protegidas. Pesquisas ecológicas aplicadas ao manejo podem auxiliar o estabelecimento de objetivos claros, implementação de ações de manejo e monitoramento, possibilitando a reorientação das ações de manejo na busca de resultados mais adequados. Pesquisas não trazem respostas prontas ou receitas de manejo, é impossível obter informações detalhadas sobre todos os efeitos do fogo sobre a biodiversidade. Isto não

impede que ações de manejo sejam executadas, mas torna clara a necessidade de monitoramento e do manejo adaptativo – o 'aprender fazendo'. Experiências em outras savanas indicam que a realização de pesquisas ecológicas aplicadas trazem informações e empoderamento para as equipes gestoras, aumentando a segurança para a tomada de decisões de manejo do fogo. Vários aspectos ecológicos do fogo são de conhecimento empírico de gestores, moradores e brigadistas e são essenciais para a implementação de ações de manejo. Métodos científicos podem ser usados para quantificar estes conhecimentos e facilitar a implementação de ações de manejo, especialmente em relação a: (i) a identificação de tipos de vegetação mais resistentes ao fogo, como campos e cerrado sentido restrito, e vegetações sensíveis ao fogo, como matas de galeria; (ii) estimativas da quantidade de biomassa combustível em fitofisionomias sensíveis, tolerante e dependentes do fogo – o que pode ser feito em campo com auxílio de discos de pastagem ou por sensoriamento remoto; (iii) medidas de intensidade e comportamento do fogo em diferentes épocas do ano em diferentes fitofisionomias, o que possibilita inferir a severidade. A partir do cenário atual, sabemos que há ao menos dois objetivos claros de manejo para UC do Cerrado: redução de incêndios no final da estação seca e proteção de vegetações sensíveis contra o fogo. Implementação de MIAF, de forma adaptativa e associada à pesquisa ecológica aplicada é a melhor forma de alcançarmos estes objetivos.

### 3.5 QUEIMADAS ANTRÓPICAS E NATURAIS NA ÁREA REGULARIZADA DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA: 1984-2014

*Helena França*

Na área regularizada do Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), queimadas antrópicas de grandes dimensões (superiores a 10 mil hectares) são comuns na estação seca, sobretudo nos meses de agosto e setembro. Queimadas iniciadas por raios, por outro lado, ocorrem na estação chuvosa e geralmente são de pequenas dimensões (geralmente menores que 100 hectares). Interpretação visual de 188 imagens dos satélites Landsat-5, 7 e 8 e

ResourceSat do período 1984 a 2014 em Sistema de Informações Geográficas mostraram, numa estimativa conservadora, que a área média dos incêndios antrópicos dentro da área regularizada do PNSC (85400 hectares) foi de ~213000 hectares por ano (25% da área de estudo). Constatou-se que a área média queimada anualmente aumentou em cerca de 10% após 2000, quando foi iniciado o programa de prevenção e combate aos incêndios, com a presença de brigadistas no parque durante a estação seca. Valores climatológicos obtidos dos dados da Rede Brasileira de Detecção de Descargas Elétricas (BrasilDat) indicam a ocorrência de cerca de 10 raios anuais por km<sup>2</sup> na região do PNSC. No período 1999-2011, constatou-se que janeiro foi o mês com maior incidência de raios. Por outro lado, em junho e julho eles praticamente não ocorreram. Foram identificadas 31 queimadas iniciadas por raio reportadas nos Relatórios de Ocorrência de Incêndios (ROI) e identificadas em imagens Landsat no período 2004-2011, das quais 15 ocorreram em setembro ou outubro. É justamente nesses meses de transição entre a estação seca e úmida que são reunidas as condições ideais para queimadas naturais: a) a vegetação dos campos ainda está seca, devido à estiagem dos meses anteriores; b) ocorrem tempestades de raios. Dessa forma, há combustível (vegetação seca) e fonte de calor (raios) para iniciar o fogo. Para cada evento de queimada natural, os dados horários de precipitação, medidos pela estação meteorológica da CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais), localizada no interior do PNSC, foram confrontados com os horários de início dos raios obtidos pela RINDAT num buffer de 15 km ao redor da queimada, nas mesmas datas mencionadas nos ROIS de cada evento. Em dois casos não houve registro de raios no mesmo dia, e em outro a RINDAT não estava operando na região no dia da queimada. Entre os 28 eventos restantes, em 24 foi constatada ausência ou pouca precipitação (máximo de 1 mm) nas duas primeiras horas após o início das descargas elétricas, caracterizando a ocorrência dos chamados "raios secos". Os grandes incêndios antrópicos afetam o regime natural de queima, pois consomem, durante o período de seca, grande parte do combustível que estaria disponível para as queimadas de raios na

estação chuvosa que se segue. As atuais medidas para evitar os grandes incêndios são ineficientes. O manejo do fogo no PNSC precisa ser planejado novamente com base em pesquisas e considerando a questão fundiária conjuntamente. Nenhum plano de manejo poderá ser bem sucedido sem a efetiva participação das comunidades do entorno do Parque no processo de discussão, pesquisa, tomadas de decisão e implementação de medidas.

### 3.6 INCÊNDIOS FLORESTAIS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA (1988 A 2008)

*Simone Rodrigues de Magalhães, Gumercindo Souza Lima, Guido Assunção Ribeiro*

Neste trabalho, objetivou-se estabelecer o perfil dos incêndios florestais ocorridos no Parque Nacional da serra da Canastra, utilizando dados contidos nos Relatórios de Ocorrências de Incêndios de 1988 até 2008, cedidos pela unidade de conservação. Foram registradas 219 ocorrências, totalizando 415.572,50 ha de área queimada, com média de 10,43 incêndios e 19.789,17 ha queimados por ano. Em relação à área queimada, os incêndios causados por incendiários apresentaram o maior valor, seguido por queimas para limpeza de pastagens, raios e causa desconhecida. Considerando-se número de ocorrências, os incêndios decorrentes de raios apresentaram a maior frequência. Nos meses de setembro e agosto predominaram os incêndios causados por incendiários e de causa desconhecida, enquanto os incêndios naturais ocorreram principalmente nos meses de outubro e fevereiro e os decorrentes da queima para limpeza de pastagens se concentraram em julho. Os incêndios que atingiram maiores áreas foram observados em locais com maior declividade, enquanto os de menores proporções ocorreram em áreas planas e ou de relevos suaves. Quanto à localização, registrou-se o maior número de focos na área regularizada do parque, provavelmente por ser esta área a mais fiscalizada. Para analisar a eficiência de combate aos incêndios florestais foram utilizados três parâmetros: área queimada, tempo de ataque e tempo de combate. A maioria dos incêndios ocorridos no parque atingiu áreas superiores a 200 ha. Na área regularizada,

os incêndios atingiram maiores proporções. O tempo médio de ataque foi de 252,47 minutos e tendeu a ser menor na área não regularizada. Em quase 60% dos incêndios, foram necessárias mais de oito horas para combatê-los.

### 3.7 INFLUÊNCIA DO FOGO NA DIETA E USO DE MICRO-HABITATS PARA FORRAGEAMENTO POR AVES EM CAMPOS DE ALTITUDE NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA

Matheus Gonçalves dos Reis, Carolline Zatta Fieker, Manoel Martins Dias-Filho

O fogo é um fator ecológico de origem natural ou antrópica que altera uma grande quantidade de aspectos ambientais por períodos que dependem de características da queimada, como intensidade e área de abrangência, e da própria biota afetada e sua história evolutiva. O presente estudo objetiva verificar a influência do fogo natural e das queimadas para manejo sobre o comportamento de aves em campos de altitude do Parque Nacional da Serra da Canastra, uma Important Bird Area. O empenho de campo dedicado à coleta intensiva de dados comportamentais correspondeu a 32 dias distribuídos entre dez/2012 e jul/2014 em três tratamentos: áreas atingidas por fogo natural ou queimadas controladas para manejo ambiental durante (i) 1º mês pós-fogo (até o 21º dia); (ii) 3º mês pós-fogo; e em (iii) áreas controle, sem queimadas por 12 meses ou mais. Empregou-se o método animal-focal de observação, com registro contínuo dos seguintes dados: (A) itens alimentares consumidos, agrupados em categorias amplas (artrópodes, sementes, lagartos, etc.), comparados por meio do teste do chi-quadrado para mudanças na proporção de categorias alimentares e do teste t para diversidade (ampliação da dieta); e (B) local de forrageamento, micro-habitat onde ocorreu a busca e obtenção de alimento (chão, herbáceas, cupinzeiro, etc.), comparado por meio do chi-quadrado. Testou-se ainda a quantidade média de ingestão de alimento (teste t). Utilizou-se o pacote estatístico PAST, com nível de significância  $p \leq 0,05$  para os testes. Equipamentos: binóculos 8x10; planilhas de anotação; gravador de áudio (narrar observações longas); câmeras para filmagem (60

a 240 quadros/seg), quando necessário. Das 77 espécies registradas após o fogo (natural ou controlado), foi possível acompanhar sistematicamente o comportamento de 22 aves que ocorreram em cada um dos três tratamentos. Destas, detectaram-se alterações em pelo menos um dos aspectos estudados em 12 espécies, sendo que:  $n=10$  aves alteraram a proporção de (A) itens alimentares em áreas recém-queimadas, e.g. caboclinho-branco *Sporophila plumbea*, patativa *S. pileata*, bico-de-veludo *Schistochlamys ruficapillus*, sabiá-do-banhado *Embernagra platensis*;  $n=4$  espécies ampliaram a diversidade alimentar, e.g. chopim-do-brejo *Pseudoleistes guirahuro*, carcará *Caracara plancus*. Três aves apresentaram alterações significativas no (B) micro-habitat de forrageamento, e.g. galito *Alectrurus tricolor*. A quantidade média de alimento ingerido nas áreas queimadas foi significativamente maior, considerando todas as aves. Um menor número de resultados significativos no 3º mês pós-fogo indica a atuação do processo de regeneração, verificada pela maior similaridade comportamental com as áreas controle. Os resultados deste estudo apontam para o fogo como um promotor de alterações comportamentais relacionadas à alimentação, verificadas no aproveitamento das oportunidades que surgem no período pós-fogo pelas aves que habitam os campos da Serra da Canastra.

“Esta obra resulta de exitosa interação entre representantes da Comunidade da região da Serra da Canastra, do ICMBio e pesquisadores renomados e está diretamente relacionada à conservação regional e ao Cerrado como um todo. Nos sentimos honrados em participar deste trabalho, relacionado ao evento “Fogo na Canastra - I Seminário: conhecimento científico e comunitário”, no qual nossos alunos, por iniciativa do professor responsável pela Disciplina Tópicos em Ecologia Avançada, estiveram presentes e colaborativos.”

**Carlos Rodrigues Pereira**

Engenheiro Agrônomo, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biosistemas / Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense

“O Simpósio foi um importante marco para abertura do diálogo entre pesquisadores, ICMBio e a comunidade do entorno da Unidade com relação ao fogo. Além disso, os avanços com relação ao Manejo Integrado do Fogo no Parque Nacional da Serra da Canastra são visíveis e pautam os trabalhos que temos realizado atualmente na UC.”

**Bianca Thaís Zorzi Tizianel**

Analista ambiental / Gerente do Fogo – Parque Nacional da Serra da Canastra/ICMBio

“Conversar sobre o fogo da Canastra é muito importante, já que aqui todo ano temos grandes incêndios. Temos que juntar os conhecimentos do povo e dos pesquisadores para ajudar o Parque.”

**Lúcio Gaspar Oliveira Brito**

Morador de São Roque de Minas/MG e Agente de manutenção do Parque Nacional da Serra da Canastra/ICMBio

Foto: Sávio Bruno

