

GÍNIA CÉSAR BONTEMPO

IMPACTOS E REALIDADE DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NAS  
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2011

**GÍNIA CÉSAR BONTEMPO**

**IMPACTOS E REALIDADE DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NAS  
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 08 de julho de 2011.

---

Prof. Guido Assunção Ribeiro  
(Co-Orientador)

---

Prof<sup>a</sup>. Sheila Maria Doula  
(Co-orientadora)

---

Prof. Cleverson de Melo Sant'anna

---

Prof. Antônio Carlos Batista

---

Prof. Gumercindo Souza Lima  
(Orientador)

*Aos chefes,  
aos gerentes do fogo,  
aos educadores,  
aos analistas e  
aos brigadistas contratados e voluntários  
das muitas unidades de conservação espalhadas pelo nosso grande Brasil.*

*A todos aqueles que trabalham e lutam pela conservação da biodiversidade.*

*“Não tire de seu aprendizado a conclusão de que você sabe tudo,  
mas sim a certeza de que ainda resta muito a saber.”*  
*(Blaise Pascal)*

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

À Universidade Federal de Viçosa – UFV.

Ao Departamento de Engenharia Florestal – DEF.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, em especial, à querida Ritinha, sempre tão acessível e prestativa.

Ao professor Gumercindo pela confiança e oportunidades ímpares de ensino, pesquisa, extensão, capacitação e treinamento.

Aos professores Guido e Sheila, pela atenção e disposição em compartilhar conhecimentos, experiências e percepções.

Aos professores Prance, Griffith, Elias, Valverde, Ambrósio, Venâncio e Jacovine pelas importantes influências e contribuições recebidas.

Aos professores Batista e Cleverson pela participação e contribuição neste trabalho.

Às secretárias, da PEC e do DEF, Rejane, Sandra, Juliana, Imaculada, Rita, Jamile e Marquione.

Aos colegas de curso e percurso, em especial, Emília e Adriana, mais do que colegas, amigas.

Aos estudantes de ENF 482 – Unidades de Conservação pelas ricas trocas de saberes e vivências.

Aos servidores do PARNA do Caparaó, em especial, Waldomiro, Valdivino, Thais, Erich e Héber pelas portas, mentes e corações sempre abertos.

Aos brigadistas do PARNA do Caparaó e aos servidores do ICMBio, sem os quais não seria possível desenvolver este trabalho.

Aos amigos e às amigas, em especial, Raquel, Bernadete, Cornélia, Júlio, Luís Orlando e Jimmy pelas habilidades compartilhadas.

Às amigas Sandra e Fernanda pelo apoio dos bastidores ao longo desses quatro anos para que eu pudesse me dedicar à pesquisa.

Aos companheir@s da ONG A Rocha Brasil pela amizade, oração e torcida.

Aos familiares, em especial, meus pais, Elben e Djanira e minha sogra, Odete, pelas palavras de ânimo e orações diárias.

Aos queridos Marcos, André e Clara, carne de minha carne, olhos dos meus olhos, com os quais aprendo, a cada dia, a amar e a viver.

Ao Deus criador e sustentador da natureza.

## BIOGRAFIA

Gínia César Bontempo, filha de Elben Magalhães Lenz César e Djanira Momesso César, nasceu em 10 de maio de 1966, em São Bernardo do Campo, SP.

Em 1989, graduou-se no curso de Bacharelado em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Viçosa.

Em 1992, concluiu o curso de especialização em Fisiologia Vegetal na mesma instituição.

Atuou como coordenadora de programas de educação ambiental em instituições de ensino e na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental Mata do Paraíso, UFV – Viçosa, MG, durante os anos de 1995 a 2005.

Em 2002, ingressou na Universidade Federal de Viçosa para complementação pedagógica e obtenção, em 2003, do diploma em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Em 2005, ingressou no programa de pós-graduação em Ciência Florestal em nível de mestrado (*stricto sensu*), pelo Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, tendo concluído o curso em 2006.

Desde 2007 vem atuando como professora nos cursos de graduação Gestão Ambiental e pós-graduação Gestão e Análise Ambiental na Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde – UNIVIÇOSA e como consultora em educação ambiental da ONG A Rocha Brasil.

Em agosto de 2007, iniciou o curso de doutorado em Ciência Florestal na Universidade Federal de Viçosa e tornou-se, a partir de março de 2009, monitora II no curso de Engenharia Florestal, encerrando as atividades de docência e orientação a estudantes da graduação por ocasião da defesa de sua tese em julho de 2011.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	1
<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	3

### ARTIGO 1

#### IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO USO DO FOGO NO MANEJO DO SOLO

RESUMO e ABSTRACT .....	5
1. INTRODUÇÃO .....	6
2. MATERIAL e MÉTODOS .....	8
3. RESULTADOS .....	9
3.1. Redes de Interação .....	10
3.2. Listagens de Controle ( <i>Check-list</i> ) e classificação qualitativa .....	15
3.2.1. Meio Físico .....	15
3.2.2. Meio Biótico .....	15
3.2.3. Meio Antrópico .....	17
4. DISCUSSÃO .....	19
5. CONCLUSÕES .....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

### ARTIGO 2

#### AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS

RESUMO e ABSTRACT .....	27
1. INTRODUÇÃO .....	28
2. MATERIAL e MÉTODOS .....	30

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO .....	33
3.1. Respostas das unidades em diferentes categorias .....	33
3.2. Perfil dos respondentes .....	35
3.3. Avaliação das condições de prevenção e combate a incêndios florestais .....	36
3.3.1. Recursos humanos .....	36
3.3.1.1. Recursos humanos permanentes .....	36
3.3.1.2. Recursos humanos temporários .....	36
3.3.1.2.1. Perfil, funções e seleção dos brigadistas .....	38
3.3.1.2.2. Capacitação dos brigadistas .....	42
3.3.1.2.3. Contrato temporário e contrato permanente .....	43
3.3.2. Infraestrutura .....	48
3.3.3. Equipamento de proteção individual (EPI) .....	49
3.3.4. Equipamentos e ferramentas .....	50
3.3.5. Sistemas de comunicação e localização .....	52
3.3.6. Meio de Transporte .....	53
3.3.7. Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) .....	54
4. CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÕES .....	58
5. AGRADECIMENTOS .....	58
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59

### ARTIGO 3

#### REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIO (ROI): EVOLUÇÃO, DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

RESUMO e ABSTRACT .....	62
1. INTRODUÇÃO .....	63
2. MATERIAL e MÉTODOS .....	66
2.1. Histórico e evolução do Registro de Ocorrência de Incêndio – ROI .....	66
2.2. Avaliação da aplicabilidade do ROI .....	66
2.2.1. Área de estudo .....	66
2.2.2. Coleta de Dados .....	67
3. RESULTADOS e DISCUSSÃO .....	69
3.1. Histórico e evolução do Registro de Ocorrência de Incêndio – ROI .....	69
3.2. Avaliação da aplicabilidade do ROI .....	73

3.2.1. 'É possível fornecer os dados?'	73
3.2.1.1. Localização do incêndio	73
3.2.1.2. Dados do terreno	74
3.2.1.3. Dados meteorológicos	74
3.2.1.4. Dados do combate	75
3.2.1.5. Gastos efetuados	75
3.2.1.6. Origem e Causa	75
3.2.1.7. Danos	75
3.2.2. 'Responsável pela coleta dos dados' e 'pelo preenchimento'	79
3.2.3. Habilidades e competências necessárias	81
3.2.4. Instrumentos e equipamentos necessários	82
4. CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÕES	84
5. AGRADECIMENTOS	85
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
<b>CONCLUSÕES GERAIS</b>	89
<b>MEMORIAL FOTOGRÁFICO</b>	90
<b>APÊNDICES</b>	104
APÊNDICE A – Questionário aplicado aos membros da equipe técnica das unidades de conservação federais	104
APÊNDICE B – Relação das unidades de conservação participantes da pesquisa por categoria: Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável	113
APÊNDICE C – Número de UCs existentes, número de UCs respondentes e percentual de resposta por estado e região geográfica	117
<b>ANEXO</b>	119
ANEXO A – Formulário atual do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI)	119

## RESUMO

BONTEMPO, Gínia César, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2011. **Impactos e realidade dos incêndios florestais nas unidades de conservação brasileiras**. Orientador: Gumercindo Souza Lima. Co-Orientadores: Guido Assunção Ribeiro e Sheila Maria Doula.

Esta pesquisa teve como objetivos identificar e avaliar, qualitativamente, os impactos ambientais decorrentes do uso do fogo no manejo do solo; avaliar as condições de prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades de conservação federais; e avaliar a aplicabilidade do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) bem como fornecer subsídios para seu melhor preenchimento e utilização por parte dos gestores das unidades de conservação. A metodologia usada foi essencialmente descritiva. Os procedimentos metodológicos utilizados foram a pesquisa bibliográfica; as técnicas de Avaliação de Impactos Ambientais: *Ad Hoc*, Rede de Interação e *Check-list*; a pesquisa documental; o levantamento das condições de prevenção e combate a incêndios florestais das unidades de conservação federais por meio da aplicação de questionário *on line*; e a pesquisa de campo no Parque Nacional do Caparaó por meio da realização de entrevista junto à equipe técnica e da observação não participante da atuação dos brigadistas. A coleta de dados ocorreu entre os meses de abril de 2010 e março de 2011. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se a estatística descritiva. Foram identificados 79 impactos ambientais, sendo dez deles no meio físico (12,5%), 25 no meio biótico (31,5%) e 44 no meio antrópico (56%). Apenas 16 impactos foram considerados positivos (20%) e nove deles (56%) dizem respeito ao uso da técnica da queima controlada. A grande quantidade de impactos considerados regionais (45; 57%) indica a repercussão do uso do fogo no ambiente. Sessenta e sete impactos foram considerados reversíveis (85%), o que indica a possibilidade de reverter a maior parte dos impactos identificados. Entre as unidades pesquisadas, 77% não têm pessoal permanente para atuar na prevenção e combate a incêndios florestais e 48% delas não tiveram brigadistas contratados temporariamente em 2010. Das unidades avaliadas, 66% não têm infraestrutura adequada; 54% não têm equipamentos de proteção individual suficientes; 63% não têm equipamentos e ferramentas suficientes; 67% não têm sistemas de comunicação e localização

suficientes; e 64% das unidades não têm meios de transporte suficientes para a prevenção e combate a incêndios florestais. O grau de satisfação para cada um dos itens mencionados alcançou frequência sempre superior a 50% no somatório das categorias 'muito baixo', 'baixo' e 'médio' dentre as cinco categorias analisadas. Apenas 14% das unidades pesquisadas preenchem o Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) em todas as vezes que ocorre o incêndio. O preenchimento do ROI envolve a participação de diferentes colaboradores incluindo membros da equipe técnica e brigadistas. Foram listadas 23 diferentes habilidades e competências necessárias ao preenchimento do ROI, relacionadas aos campos das ciências naturais e sociais. São necessários 16 diferentes instrumentos e equipamentos para a obtenção dos dados. É possível obter as informações solicitadas no ROI, desde que haja recursos humanos, capacitação e equipamentos para tal. Por meio deste estudo foi possível concluir que o uso do fogo gera, principalmente, impactos negativos, regionais e reversíveis, o que reforça a importância e a necessidade de políticas públicas e programas de educação ambiental direcionados ao uso do fogo na agropecuária; é urgente o investimento em recursos humanos e financeiros para adequação das unidades de conservação na prevenção e combate a incêndios florestais; o ROI é um instrumento adequado e fundamental na elaboração de estratégias regionais e nacionais de prevenção da ocorrência de incêndios florestais nas unidades de conservação.

## ABSTRACT

BONTEMPO, Gínia César, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2011. **Wildfire impacts and situation in protected areas in Brazil.** Advisor: Gumerindo Souza Lima. Co-advisors: Guido Assunção Ribeiro and Sheila Maria Doula.

The purpose of this study was to identify and qualitatively assess the environmental impacts arising from the use of fire as soil management practice; describe the conditions of forest fire prevention and control in federal protected areas; to evaluate the applicability of the Fire Occurrence Register (ROI, in Portuguese); and provide subsidies for a full completion and an enhanced application by the administration of protected areas. The applied methodology was essentially descriptive. The following methodological procedures were used: bibliographical research; techniques of Environmental Impact Assessment (Ad Hoc, Interaction Network and Check-list); documentary research; application of an online survey on the conditions of forest fire prevention and control in federal units; and field research in the National Park Caparaó, based on interviews with the technical staff and non-participant observation of the firefighters's work. Data were collected from April 2010 to March 2011 and analyzed using descriptive statistics. Seventy-nine environmental impacts were identified, 10 of which in the physical environment (12,5%), 25 in the biota (31,5%) and 44 in the anthropic environment (56%). Only 16 impacts were considered positive and nine were related to the use of the technique of controlled burning. The large number of impacts on a regional level (45; 57%) was an indicator of the impact fires have on the environment. Sixty-seven impacts were considered reversible (85%), indicating the possibility of reversing the majority of the identified impacts. Seventy-seven percent (77%) of the surveyed units had no permanent staff to work in forest fire prevention and control and 48% hired no firefighters on a temporary basis in 2010. In 66% of the units an adequate infrastructure was missing, 54% reported a lack of sufficient personal protective equipment, in 63% there were not enough tools and equipment, in 67% communication means were insufficient and 64% of the units did not have enough adequate means of transport for fire prevention and control. The satisfaction level of each of these items was evaluated and reached a frequency of over 50% in the sum of three (very low, low and medium) of five categories. In only 14% of the units surveyed the fire incidence report ROI was always completed, in all cases of fire occurrence. The completion of the ROI requires

the participation of various collaborators including members of the technical staff and firefighters. A set of 23 different skills and competencies related to the fields of natural and social sciences were listed, which are required to complete the ROI. Sixteen different tools and equipment are needed for data collection. The information requested in the ROI can be obtained if human resources, training and equipment are provided. This study allowed the conclusions that burning generates negative, regional and reversible impacts, reinforcing the importance and need of public policies and environmental education programs on the use of fire in agriculture; that investments in human resources and funding are imperative to conform forest fire prevention and control in the protected areas; and that ROI is an appropriate and essential tool for the development of regional and national strategies for forest fire prevention in protected areas.

## APRESENTAÇÃO

Esta tese foi preparada no formato de artigos segundo as Normas de Redação de Teses e Dissertações da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Viçosa. Os artigos tratam dos impactos e da realidade dos incêndios florestais nas unidades de conservação brasileiras.

O primeiro artigo apresenta a identificação e a avaliação qualitativa dos impactos ambientais decorrentes do uso do fogo no manejo do solo tendo como recorte o universo das unidades de conservação nos diferentes biomas brasileiros. Foram elaboradas redes de interação para os meios físico, biótico e antrópico nas quais foram identificados 79 impactos ambientais. Cada um deles foi avaliado, qualitativamente, segundo os critérios de valor (positivo ou negativo), espaço (local, regional ou estratégico) e plástica (reversível ou irreversível). O uso do fogo no manejo do solo afeta os três diferentes meios e gera, principalmente, impactos negativos, regionais e reversíveis, o que reforça a necessidade de políticas públicas e programas de educação ambiental.

O segundo artigo trata das condições de prevenção e combate a incêndios florestais em unidades de conservação federais. Após licenciamento da pesquisa no Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), foi enviada uma mensagem a cada unidade de conservação federal com um convite à participação da pesquisa por meio do preenchimento de um questionário *on line* abordando a questão. Houve um retorno de 34% e 105 unidades das diferentes categorias, regiões geográficas e estados da federação participaram da pesquisa. Entre as unidades pesquisadas, 77% não têm pessoal permanente para atuar na prevenção e combate a incêndios florestais e 48% delas não tiveram brigadistas contratados temporariamente em 2010. Das unidades avaliadas, 66% não têm infraestrutura adequada; 54% não têm equipamentos de proteção individual suficientes; 63% não têm equipamentos e ferramentas suficientes; 67% não têm sistemas de comunicação e localização suficientes; e 64% das unidades não têm meios de transporte suficientes para a prevenção e combate a incêndios florestais. Em geral, as unidades de conservação federais encontram-se vulneráveis aos possíveis incêndios florestais o que

compromete, grandemente, seus objetivos de conservação, proteção e uso sustentável dos recursos naturais.

O terceiro artigo traz uma avaliação da aplicabilidade do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI), apresentando sua evolução, seus desafios e algumas recomendações. A avaliação do ROI foi realizada por meio de uma pesquisa de campo no Parque Nacional do Caparaó (MG/ES), que incluiu entrevistas à equipe técnica do parque e a observação não participante das atividades de prevenção e combate a incêndios florestais no período de abril a novembro de 2010. Segundo a entrevista e as observações feitas concluiu-se que é possível fornecer apenas estimativas e informações superficiais solicitadas no ROI, pois faltam recursos humanos, capacitação e equipamentos adequados para tal. A coleta de dados e o preenchimento do ROI envolvem a participação de diferentes colaboradores incluindo o chefe da unidade, o gerente do fogo, membros das equipes de fiscalização e administração e brigadistas. São necessárias diferentes habilidades e competências relacionadas aos campos das ciências naturais e sociais e diferentes equipamentos e instrumentos para a obtenção de dados fidedignos. O ROI é um instrumento adequado e fundamental na elaboração de estratégias regionais e nacionais de prevenção e combate a incêndios florestais nas UCs.

Os diferentes trabalhos ratificam a urgência de investimento em recursos humanos e financeiros para adequação das unidades de conservação federais à prevenção e combate a incêndios florestais e, conseqüentemente, ao cumprimento de seus objetivos de conservação da sociobiodiversidade.

## INTRODUÇÃO GERAL

As unidades de conservação (UCs) são áreas especialmente protegidas destinadas primordialmente à conservação da natureza e ao uso sustentável dos recursos naturais. Uma das ameaças contínuas que colocam seus objetivos em risco é a ocorrência de incêndios florestais em seus diferentes biomas.

Em geral, as ocorrências de incêndio nas UCs têm sua origem no entorno delas por meio de atividades antrópicas. O fogo é utilizado para diferentes fins na agropecuária, no extrativismo, no desmatamento ilegal, em festividades, em rituais religiosos e na queima de lixo.

As consequências dos incêndios florestais são variadas e, conforme o local de ocorrência e as condições climáticas, podem ser de grandes proporções provocando perda significativa da biodiversidade e, conseqüentemente, de oportunidades para o uso sustentável dos recursos naturais, além do comprometimento da qualidade e da disponibilidade do ar, do solo e da água. Os incêndios florestais podem também causar a interrupção de processos biológicos, a descaracterização da paisagem, a alteração dos serviços ambientais, a emissão de CO<sub>2</sub>, entre outros efeitos.

Diversas estratégias têm sido utilizadas pelos órgãos competentes para o enfrentamento dos incêndios nas UCs. Entre elas estão a pesquisa a respeito dos impactos do fogo nos diferentes biomas, a estruturação efetiva das unidades de conservação, a contratação temporária de brigadistas nos períodos de estiagem e a implantação do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI).

As pesquisas sobre os impactos do fogo ainda são recentes no Brasil e, diante de sua riqueza em biomas e tipologias, o fogo pode gerar benefícios e/ou prejuízos socioambientais. É fundamental que as pesquisas tenham prosseguimento para auxiliar na criação de políticas públicas regionais e contextualizadas.

O Brasil tem, atualmente, 310 unidades de conservação federais, desde a criação de sua primeira unidade, em 1937, o Parque Nacional do Itatiaia. Elas estão distribuídas em todos os estados da Federação contemplando os diferentes biomas. Entretanto, a maior parte delas, ainda não está, de fato, implantada. Muitas ainda

não têm a situação fundiária regularizada, não têm infraestrutura adequada e nem recursos humanos e financeiros suficientes para sua gestão. E, conseqüentemente, muitas delas não estão equipadas e preparadas para a prevenção e combate de possíveis incêndios florestais.

Desde 2001, brigadas temporárias vêm sendo contratadas em número crescente, para auxiliar no período seco. Resultados concretos já são observados na prevenção e no combate de incêndios florestais, mas, ainda são insuficientes diante dos desafios internos relacionados aos conflitos do uso da terra e diante das mudanças climáticas globais.

O Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) foi criado na década de 90 com o objetivo de sistematizar as ocorrências de incêndios nas UCs e facilitar o planejamento de ações regionais e nacionais de prevenção e combate a incêndios florestais. Passadas quase duas décadas de sua criação os desafios relacionados ao seu preenchimento e utilização ainda são muitos, uma vez que faltam as condições necessárias para a sua efetivação: recursos humanos e financeiros.

Diante do exposto, esta pesquisa teve como objetivos:

- Identificar os impactos ambientais decorrentes do uso do fogo no manejo do solo e construir redes de interação para os diferentes meios físico, biótico e antrópico, permitindo a visualização de suas interações;
- Avaliar, qualitativamente, os impactos identificados, mediante os critérios de valor (positivo/negativo), espaço (local/regional/estratégico) e plástica (reversível/irreversível);
- 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;
- Resgatar o histórico de criação e evolução do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI);
- Avaliar a aplicabilidade do ROI em uma unidade de conservação e fornecer subsídios para seu melhor preenchimento e utilização por parte das UCs.

## ARTIGO 1

### IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO USO DO FOGO NO MANEJO DO SOLO\*

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivos identificar e avaliar, qualitativamente, os impactos ambientais decorrentes do uso do fogo no manejo do solo. O levantamento dos impactos foi realizado por meio da pesquisa bibliográfica e a identificação e avaliação deles, por meio da utilização dos métodos *Ad Hoc*, Rede de Interação e *Check-list*. Os impactos identificados foram qualitativamente classificados segundo os seguintes critérios: valor (positivo ou negativo), espaço (local, regional ou estratégico) e plástica (reversível ou irreversível). Foram identificados 79 impactos, sendo dez deles no meio físico, 25 no meio biótico e 44 no meio antrópico. Segundo o critério de valor, 63 deles foram classificados como negativos e 16 como positivos. Segundo o critério de espaço 18 deles são locais, 45 regionais e 16 estratégicos. Sessenta e sete impactos foram considerados reversíveis e 12, irreversíveis, segundo o critério de plástica. De um modo geral, é possível reverter os impactos gerados com o uso do fogo. Essa informação pode orientar a formulação de políticas públicas e estratégias nacionais de programas de educação ambiental. Sugere-se a utilização da Rede de Interação como instrumento educativo a ser construído, participativamente, pelos atores sociais envolvidos. Por meio deste processo é possível perceber a interação entre os impactos nos diferentes meios, bem como suas consequências. Esse exercício poderá facilitar a compreensão dos efeitos do uso do fogo em curto, médio e longo prazo e provocar mudanças de valores e comportamentos.

**Palavras-chave:** Incêndios Florestais; Impactos Ambientais; Unidades de Conservação.

### IDENTIFICATION AND QUALITATIVE ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACTS ARISING FROM THE USE OF FIRE AS SOIL MANAGEMENT PRACTICE

**Abstract:** The purpose of this study was to identify and qualitatively assess the environmental impacts arising from the use of fire as soil management practice. The impacts were characterized based on a bibliographical research and their identification and evaluation, using the methodological tools: *Ad Hoc*, Network Interaction and *Check-list*. The impacts were qualitatively classified according to the criteria: value (positive or negative), space (local, regional or strategic), and plastic (reversible or irreversible). Seventy-nine environmental impacts were identified, ten (10) of which in the physical environment, 25 in the biota and 44 in the anthropic environment. Based on the criterion value, 63 of the impacts were classified as negative and 16 as positive. The criterion space classified 18 impacts as local, 45 as regional and 16 as strategic. By the discretion of plastic, 67 were considered reversible and 12 irreversible. In general, the impacts caused by burning are reversible. This information can underlie the formulation of public policies and national strategies for environmental education programs. We suggest the use of the Interaction Network as an educational tool to be developed with the participation of the social actors involved. This process will enable a comprehension of the interaction between impacts in the different environments, as well as their consequences. This exercise can facilitate the awareness of the effects of burning in the short, medium and long term and motivate changes in values and behavior.

**Key words:** Wildfires; Environmental Impacts; Protected Areas.

\* Artigo a ser submetido à Revista *Árvore*.

## 1. Introdução

As unidades de conservação (UCs) no Brasil são, em sua maioria, ilhas verdes circundadas por diferentes pressões antrópicas. Uma dessas pressões é o uso do fogo na agropecuária, que muitas vezes causa, acidental ou intencionalmente, os incêndios florestais que atingem as UCs.

Os incêndios florestais se destacam como agentes causadores de danos às unidades de conservação, tanto pela extensão das áreas que atingem anualmente, quanto pela magnitude dos danos que causam aos diversos elementos dos ecossistemas (BATISTA, 2002; IBAMA, 2009).

O uso incorreto do fogo no manejo agrícola ou pecuário foi, em 2005, a segunda causa de incêndios florestais, responsável por 23% das ocorrências, precedido apenas pela ação criminosa intencional, que alcançou o valor de 51% (IBAMA, 2006). O total de ocorrências de incêndios em UCs motivadas pelo uso do fogo para renovação de pastagens foi de 40% em 2006, 38% em 2007 e 46% em 2008 (IBAMA, 2009).

As UCs têm um papel fundamental na proteção de espécies endêmicas, na regulação do clima, no abastecimento dos mananciais de água e na melhoria da qualidade de vida. Além disso, muitas delas abrigam populações tradicionais cujo modo de vida e sustento dependem de seus recursos naturais (VELASQUEZ, 2005).

As consequências dos incêndios florestais são variadas e de grandes proporções para as unidades de conservação: perda da biodiversidade e de oportunidades para o uso sustentável da floresta; comprometimento da qualidade do ar, do solo e da água; interrupção de processos biológicos; descaracterização da paisagem; alteração dos serviços ambientais; alteração nos ciclos biogeoquímicos, entre outras (LIMA e BATISTA, 1993; COCHRANE, 2000; SANTILLI, 2005; FEARNSIDE, 2006; SOARES e BATISTA, 2007; BIONDI, 2009; BRAGA e SANTOS, 2009; KOPROSKI, 2009).

Os incêndios florestais podem também provocar impactos no meio antrópico, tais como, acidentes rodoviários, fechamento de aeroportos, interrupção de transmissão de energia elétrica, perdas econômicas e aumento de problemas alérgicos e respiratórios (EMBAIXADA DA ITÁLIA, 2002; MASCARENHAS et al., 2008). Além dos impactos locais e regionais, a queima de florestas tem colaborado

para o aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera e, conseqüentemente, do aquecimento global, considerado um impacto de grande amplitude (FEARNSIDE, 2006).

Entretanto, o uso do fogo é uma prática cultural antiga que possibilita o manejo e o preparo da terra de forma eficiente, uma vez que envolve poucos recursos humanos e financeiros, e pode ser realizada em curto espaço de tempo. Além disso, a queima da cobertura vegetal provoca a mineralização da matéria orgânica, que aumenta, temporariamente, a fertilidade do solo e, conseqüentemente, a produtividade e o retorno econômico. O uso do fogo pode também auxiliar no controle de espécies dominantes, pragas e doenças e favorecer a rebrota de pastagens, o que traz benefícios diretos à criação de gado e outros herbívoros (BONFIM et al., 2003; SOARES e BATISTA, 2007).

Muito tem sido feito para reduzir a prática da queimada em todo o país. Medidas legislativas, educativas, corretivas e punitivas têm sido aplicadas, entretanto, o fogo continua sendo usado e, muitas vezes, provoca incêndios florestais de grandes proporções que atingem as unidades de conservação. Em 2010, 14 estados da federação entraram em sistema de alerta devido à ocorrência de incêndios florestais no período de estiagem (ALERTA..., 2010). O Parque Nacional das Emas (GO) teve 93% de sua área queimada por incêndios que tiveram início no entorno da unidade (TRAGÉDIA..., 2010).

Diante da importância das unidades de conservação na proteção, conservação e preservação de ecossistemas e sua biodiversidade, é fundamental que se identifiquem os impactos ambientais causados pelo fogo nos diferentes meios, de forma sistêmica e holística, para que se possa contribuir na elaboração de políticas públicas e programas educacionais que promovam a substituição do uso do fogo por práticas sustentáveis. Para isso foram formuladas algumas questões que nortearam este trabalho: 'Quais são os impactos gerados pelo uso do fogo?' 'Como os meios físico, biótico e antrópico são afetados por eles?'; 'Com base nos critérios de valor (positivo ou negativo), espaço (local, regional ou estratégico) e plástica (reversível ou irreversível) como os impactos identificados são qualitativamente classificados?'; 'Que categorias apresentam maior frequência de impactos em cada um dos critérios utilizados?'; 'Os métodos Rede de Interação e *Check-list* são eficientes na identificação e avaliação dos impactos ambientais?'

Para responder às questões acima, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- Identificar os impactos ambientais decorrentes do uso do fogo no manejo do solo e construir redes de interação para os meios físico, biótico e antrópico, permitindo a visualização de suas inter-relações;
- Avaliar, qualitativamente, os impactos identificados, mediante os critérios de valor (positivo/negativo), espaço (local/regional/estratégico) e plástica (reversível/irreversível).

## 2. Material e Métodos

Os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho foram a pesquisa bibliográfica e as técnicas de identificação e avaliação de impactos ambientais. A pesquisa bibliográfica foi utilizada para o levantamento dos impactos ambientais decorrentes do uso do fogo no manejo do solo, tendo como recorte o universo das unidades de conservação nos diferentes biomas brasileiros e como principal fonte livros e artigos científicos publicados nas duas últimas décadas (GIL, 1999; MARCONI e LAKATOS, 2009). A identificação dos impactos baseou-se na Resolução N° 1, de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente que define impacto ambiental como:

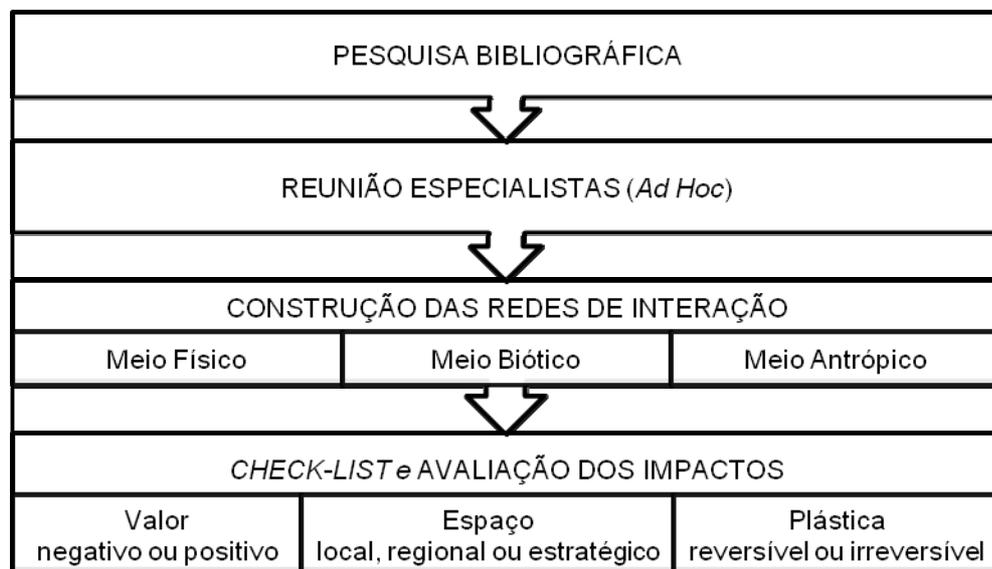
...qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986, p.1).

A partir desta definição, foram realizadas a identificação e a avaliação qualitativa dos impactos ambientais por meio da utilização dos métodos do *Ad Hoc*, da Rede de Interação e do *Check-list*. Segundo Silva (1999), o método *Ad Hoc* consiste numa reunião entre especialistas – no caso, os autores deste trabalho – para se obter dados e informações primárias em tempo reduzido. O método da Rede de Interação consiste na “construção de um fluxograma que demonstra a sequência dos impactos a partir de uma atividade desencadeadora” (SILVA, 1999, p. 114). Já o método do *Check-list* consiste na “listagem das consequências (impactos

ambientais) advindas de uma causa conhecida (atividade impactante)”, no caso o uso do fogo no manejo do solo (SILVA, 1999, p. 114). Este método permite explicitar analiticamente os impactos ambientais decorrentes de um empreendimento impactante como recomendado por Lelles et al. (2005), quando avaliaram, qualitativamente, os impactos decorrentes da extração de areia em cursos d’água.

Os impactos identificados foram qualitativamente classificados segundo os critérios de valor (positivo ou negativo), espaço (local, regional ou estratégico) e plástica (reversível ou irreversível) (SILVA, 1999).

A Figura 1 indica a representação esquemática dos procedimentos metodológicos utilizados na coleta e análise de dados.



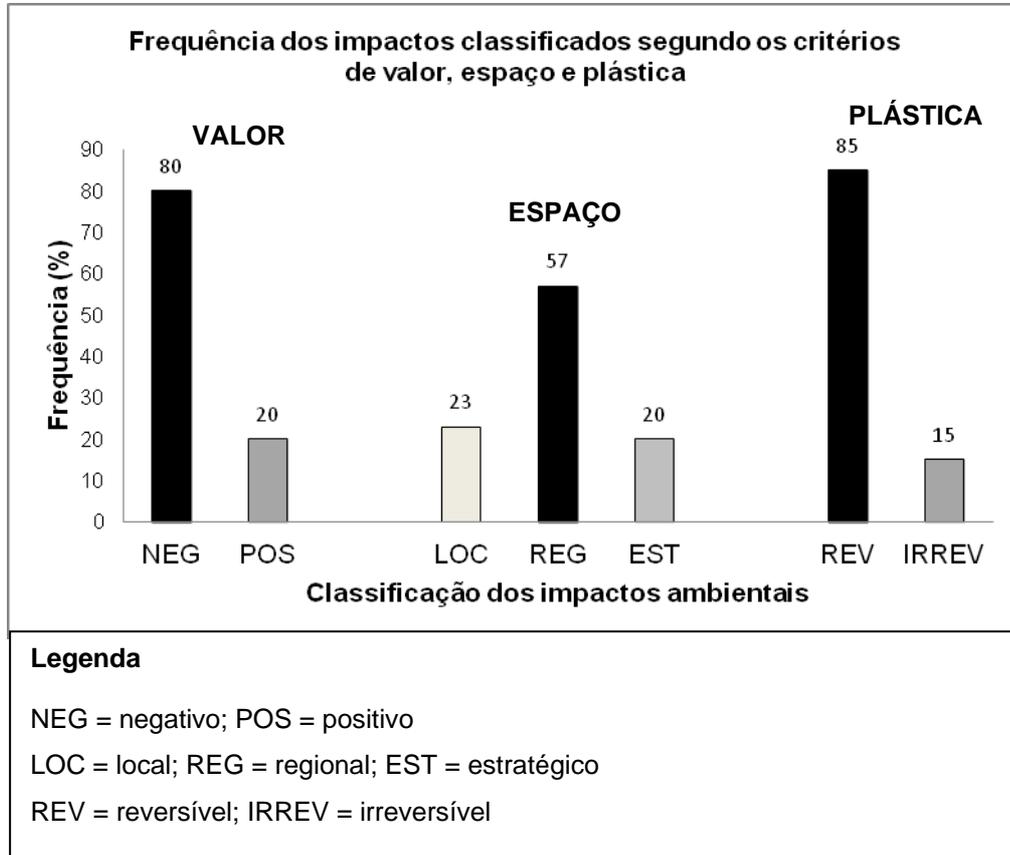
**Figura 1** – Procedimentos metodológicos utilizados na coleta e análise de dados

**Figure 1** – Methodological procedures of data sampling and analysis

### 3. Resultados

Por meio da pesquisa bibliográfica e dos métodos de identificação e avaliação de impactos ambientais (*Ad Hoc*, Rede de Interação e *Check-list*), foram identificados 79 impactos decorrentes do uso do fogo no manejo do solo, sendo dez deles no meio físico (12,5%), 25 no meio biótico (31,5%) e 44 no meio antrópico (56%).

A Figura 2 indica a frequência dos impactos classificados qualitativamente segundo os critérios de valor (negativo ou positivo), espaço (local, regional ou estratégico) e plástica (reversível ou irreversível).



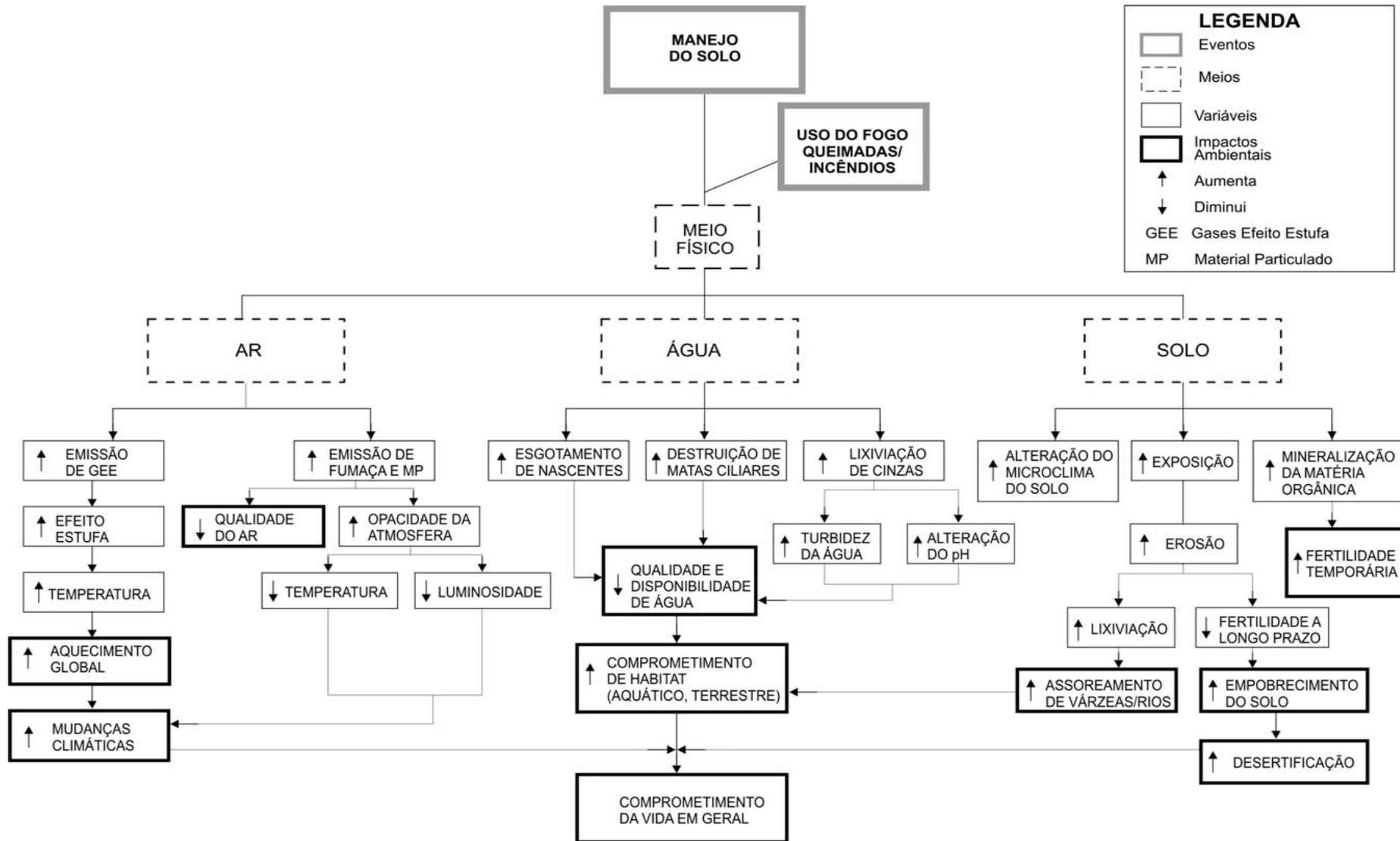
**Figura 2** – Frequência dos impactos classificados, segundo os critérios de valor (negativo ou positivo), espaço (local, regional ou estratégico) e plástica (reversível ou irreversível)

**Figure 2** – Frequency of the classified impacts according to the criteria of value (positive or negative), space (local, regional or strategic), and plastic (reversible or irreversible)

A seguir, os resultados encontram-se apresentados por meio de Redes de Interação e de Listagens de Controle (*Check-list*).

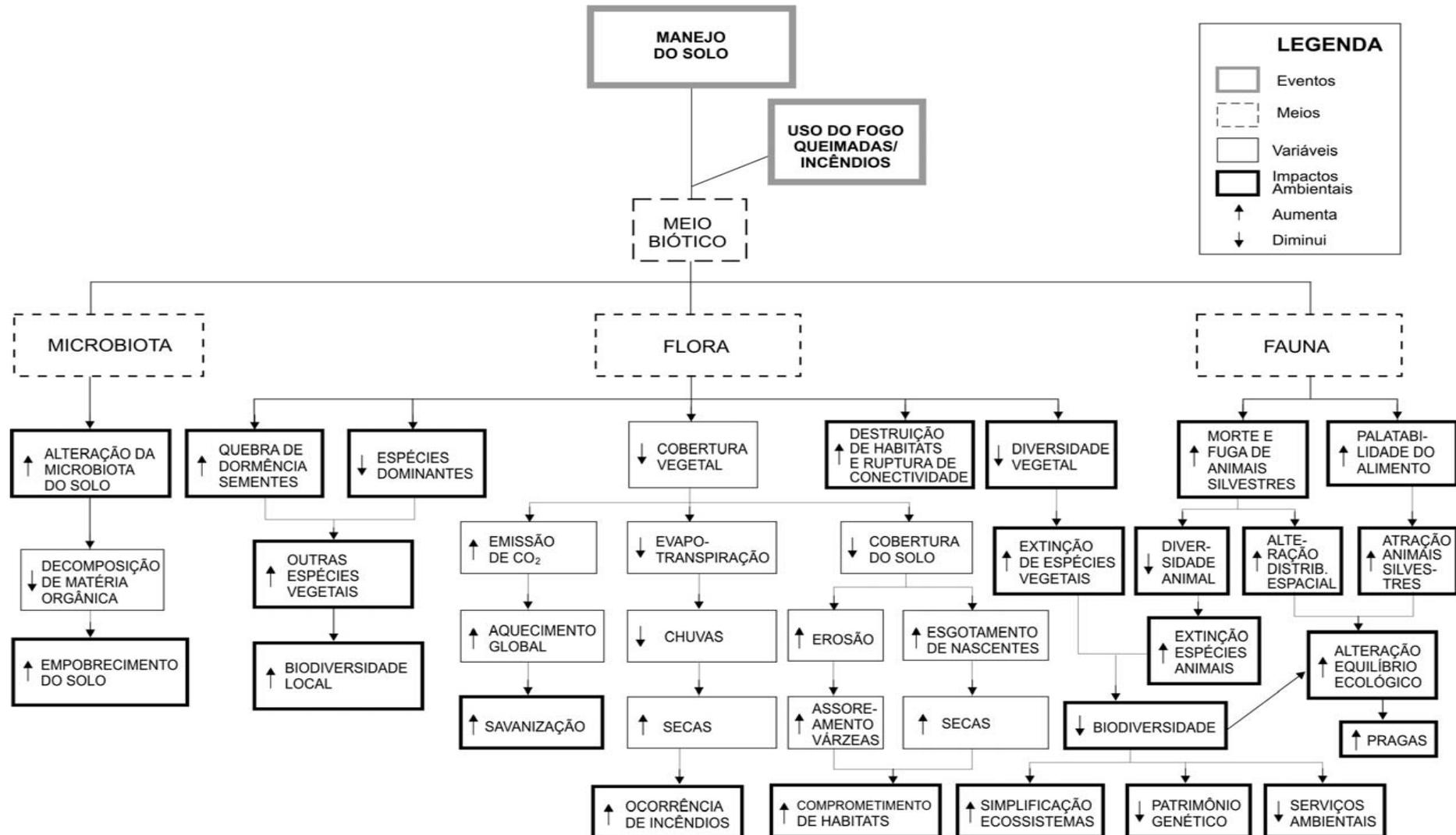
### 3.1. Redes de Interação

As Figuras 3, 4, 5 e 6 indicam as Redes de Interação elaboradas, respectivamente, para o meio físico, biótico e antrópico com a identificação dos impactos ambientais decorrentes do uso do fogo no manejo do solo.



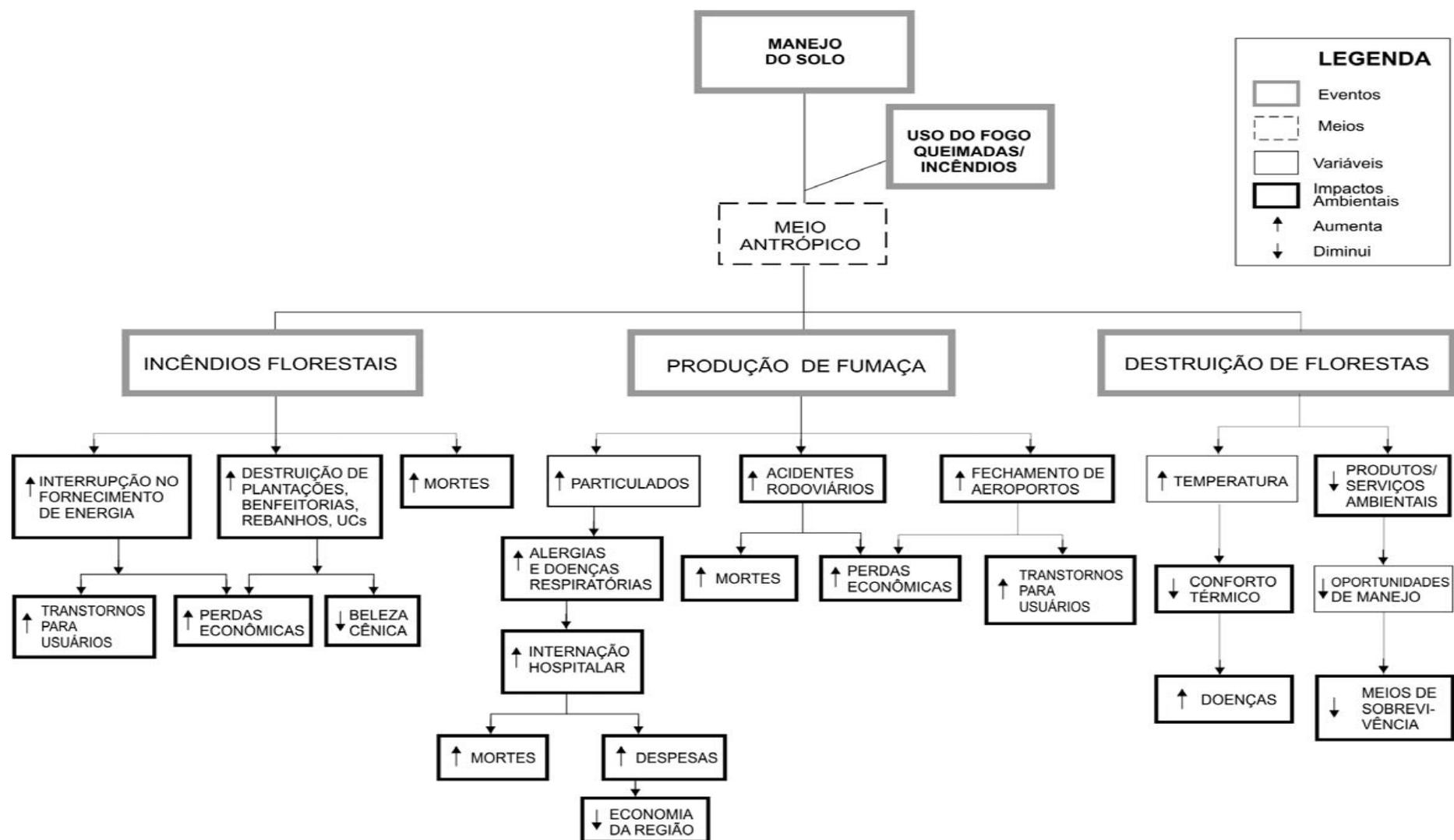
**Figura 3** – Rede de Interação: identificação dos impactos ambientais no meio físico decorrentes do uso do fogo no manejo do solo

**Figure 3** – Interaction network: identification of environmental impacts on the physical environment resulting from the use of fire as soil management practice



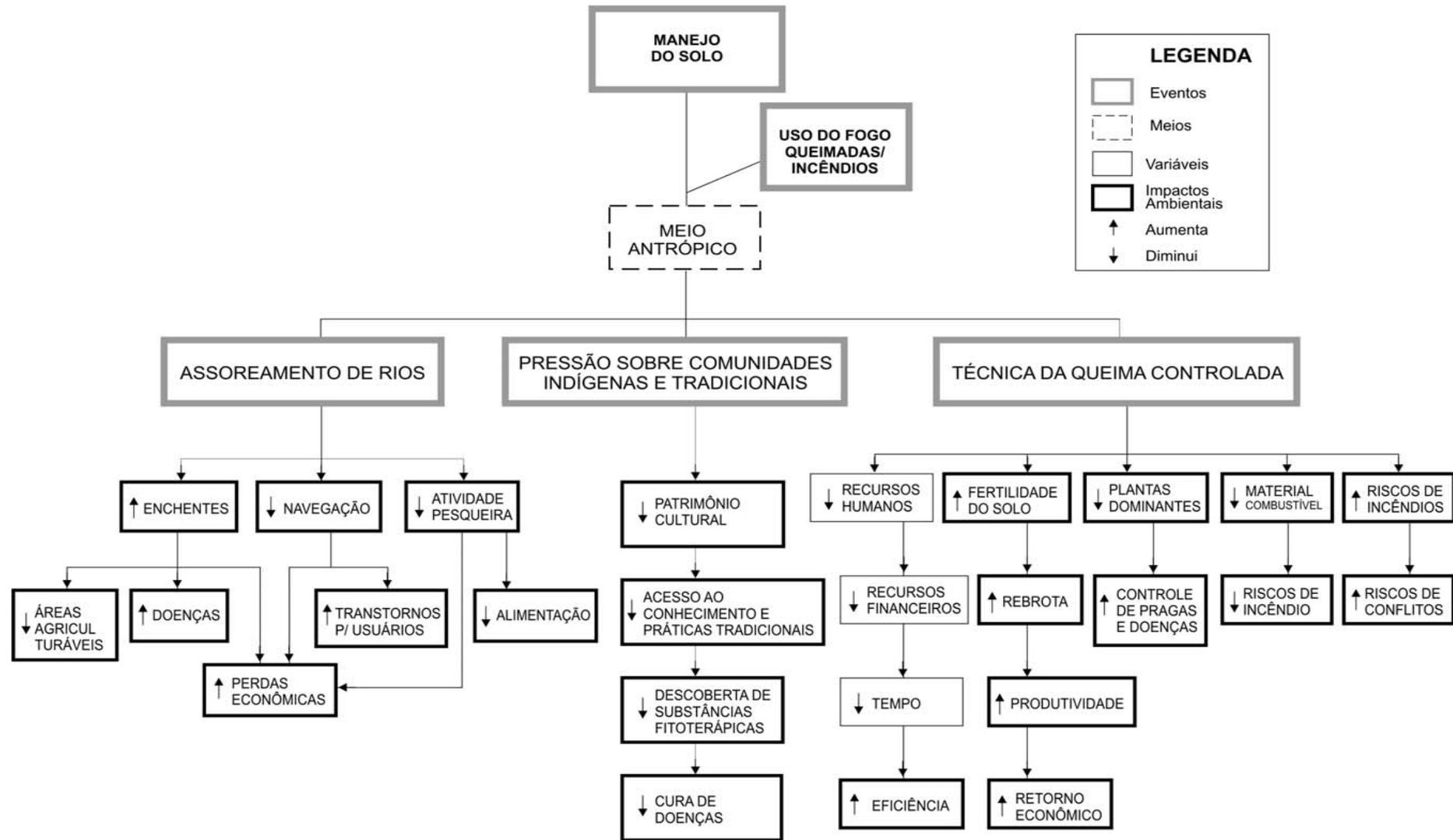
**Figura 4** – Rede de Interação: identificação dos impactos ambientais no meio biótico decorrentes do uso do fogo no manejo do solo

**Figure 4** – Interaction network: identification of environmental impacts on the biotic environment resulting from the use of fire in the as soil management practice



**Figura 5** – Rede de Interação: identificação dos impactos ambientais no meio antrópico decorrentes do uso do fogo no manejo do solo

**Figure 5** – Interaction network: identification of environmental impacts on the anthropic environment resulting from the use of fire in the as soil management practice



**Figura 6** – Rede de Interação: identificação dos impactos ambientais no meio antrópico decorrentes do uso do fogo no manejo do solo - Continuação

**Figure 6** – Interaction network: identification of environmental impacts on the anthropic environment resulting from the use of fire in the as soil management practice - Continuation

### 3.2. Listagens de Controle (*Check-list*) e classificação qualitativa

A seguir, estão apresentadas as listagens de controle dos impactos identificados nos meios físico, biótico e antrópico e a classificação qualitativa de cada impacto, segundo os critérios de valor, espaço e plástica.

#### 3.2.1. Meio Físico

##### Ar

- Aumento do aquecimento global: negativo, estratégico e reversível
- Aumento das mudanças climáticas (secas, inundações, ciclones, furacões, desertificação): negativo, estratégico e reversível
- Redução da qualidade do ar: negativo, regional e reversível

##### Água

- Redução da qualidade e da disponibilidade de água: negativo, regional e reversível
- Comprometimento de habitats (aquático e terrestre): negativo, regional e reversível

##### Solo

- Assoreamento de rios: negativo, regional e reversível
- Empobrecimento do solo: negativo, local e reversível
- Desertificação: negativo, local e irreversível
- Aumento temporário da fertilidade: positivo, local e reversível

*Os impactos listados acima levam, conjuntamente, a mais um impacto:*

- Comprometimento da vida em geral: negativo, estratégico e reversível

##### Síntese:

**10** impactos ambientais identificados no meio físico

**Valor:** 1 positivo, 9 negativos

**Espaço:** 3 locais, 4 regionais e 3 estratégicos

**Plástica:** 9 reversíveis e 1 irreversível

#### 3.2.2. Meio Biótico

##### Microbiota

- Alteração da microbiota do solo: negativo, local e irreversível
- Empobrecimento do solo: negativo, local e reversível

## Flora

- Quebra de dormência de sementes: positivo, regional e irreversível
- Redução de espécies dominantes: positivo, regional e reversível
- Aumento de oportunidade para outras espécies: positivo, regional e reversível
- Aumento da biodiversidade: positivo, local e reversível
- Aumento do processo de savanização: negativo, regional e irreversível
- Aumento da ocorrência de incêndios florestais: negativo, regional e reversível
- Comprometimento de hábitat: negativo, regional e reversível
- Destruição de habitats: negativo, regional e reversível
- Rupturas de conectividade: negativo, regional e reversível
- Redução da diversidade vegetal: negativo, regional e reversível
- Extinção de espécies vegetais: negativo, regional e irreversível

## Fauna

- Morte e afugentamento de animais silvestres: negativo, regional e irreversível
- Redução da diversidade animal: negativo, regional e reversível
- Alteração da distribuição espacial: negativo, regional e reversível
- Extinção de espécies animais: negativo, regional e irreversível
- Aumento da palatabilidade do alimento: positivo, regional, reversível
- Atração de animais silvestres: positivo, regional, reversível
- Alteração do equilíbrio ecológico: negativo, regional, reversível
- Surgimento de pragas: negativo, regional, reversível

*O aumento da tendência à extinção de espécies vegetais e animais, levam, conjuntamente, a outros impactos:*

- Redução da biodiversidade: negativo, estratégico e irreversível
- Simplificação dos ecossistemas: negativo, estratégico, reversível
- Redução do patrimônio genético: negativo, estratégico e irreversível
- Comprometimento da oferta de serviços ambientais: negativo, estratégico e reversível

## Síntese:

**25** impactos ambientais identificados no meio biótico

**Valor:** 6 positivos e 19 negativos

**Espaço:** 3 locais, 18 regionais e 4 estratégicos

**Plástica:** 17 reversíveis e 8 irreversíveis

### **3.2.3. Meio Antrópico**

#### **Incêndios florestais**

- Interrupção no fornecimento de energia: negativo, regional e reversível
- Transtornos aos usuários de energia elétrica (hospitais, escolas, comércio, indústrias, residências, entre outros): negativo, regional e reversível
- Destruição de plantações, benfeitorias, rebanhos e unidades de conservação: negativo, regional e reversível
- Perdas econômicas decorrentes da interrupção no fornecimento de energia e da destruição de benfeitorias: negativo, regional e reversível
- Redução da beleza cênica: negativo, regional e reversível
- Mortes por queimaduras ou inalação de fumaça: negativo, local e irreversível

#### **Produção de fumaça**

- Alergias e doenças respiratórias, entre outras: negativo, regional e reversível
- Internações hospitalares: negativo, regional e reversível
- Mortes decorrentes de doenças respiratórias e outras: negativo, regional e irreversível
- Aumento de despesas na área de saúde: negativo, regional e reversível
- Desaquecimento da economia regional: negativo, regional e reversível
- Acidentes rodoviários: negativo, regional e reversível
- Mortes decorrentes de acidentes rodoviários: negativo, regional e irreversível
- Fechamento de aeroportos: negativo, estratégico e reversível
- Perdas econômicas decorrentes de acidentes rodoviários e fechamento de aeroportos: negativo, estratégico e reversível
- Transtornos aos usuários de aeroportos: negativo, estratégico e reversível

#### **Destruição de florestas**

- Redução do conforto térmico: negativo, regional e reversível
- Aumento de doenças decorrentes do desconforto térmico: negativo, regional e reversível
- Redução de produtos e serviços ambientais: negativo, estratégico e reversível
- Redução de meios de sobrevivência: negativo, regional e reversível

#### **Assoreamento de rios**

- Maior ocorrência de enchentes: negativo, regional e reversível
- Redução de áreas agriculturáveis: negativo, regional e reversível

- Aumento de doenças decorrentes das enchentes: negativo, regional e reversível
- Dificuldade de navegação: negativo, regional e reversível
- Transtornos aos usuários de navegação: negativo, regional e reversível
- Redução da atividade pesqueira: negativo, regional e reversível
- Redução da ingestão de peixe (proteína animal): negativo, regional e reversível
- Perdas econômicas decorrentes das enchentes, da dificuldade de navegação e da redução da atividade pesqueira: negativo, regional e reversível

#### **Pressão sobre comunidades indígenas e tradicionais**

- Redução do patrimônio cultural: negativo, estratégico e reversível
- Redução do acesso ao conhecimento e práticas tradicionais: negativo, estratégico e reversível
- Redução da descoberta de substâncias fitoterápicas: negativo, estratégico e reversível
- Redução da possibilidade de cura de doenças: negativo, estratégico e reversível

#### **Técnica da queima controlada**

- Técnica eficiente (necessidade reduzida de recursos humanos, financeiros e tempo): positivo, local e reversível
- Aumento da fertilidade do solo em curto prazo: positivo, local e reversível
- Aumento da rebrota de pastagem: positivo, local e reversível
- Aumento da produtividade: positivo, local e reversível
- Aumento do retorno econômico em curto prazo: positivo, local, reversível
- Eficiente controle de plantas dominantes: positivo, local e reversível
- Aumento do controle de pragas e doenças (animais e vegetais): positivo, local, reversível
- Aumento da possibilidade de ocorrência de incêndios florestais: negativo, local e reversível
- Aumento da possibilidade de conflito entre confrontantes: negativo, local e reversível
- Redução de material combustível: positivo, local, reversível
- Redução da possibilidade de ocorrência de incêndios florestais: positivo, local e reversível

*Os impactos listados para o meio antrópico podem levar, conjuntamente, a mais um impacto:*

- Comprometimento da qualidade de vida em geral: negativo, estratégico e reversível.

#### Síntese:

44 impactos ambientais identificados no meio antrópico

**Valor:** 9 positivos e 35 negativos

**Espaço:** 12 locais, 23 regionais e 9 estratégicos

**Plástica:** 41 reversíveis e 3 irreversíveis

#### **4. Discussão**

Numericamente, o meio antrópico parece ser o mais afetado com 44 (56%) dos 79 impactos identificados. Esta é uma afirmação que precisa de maior investigação, uma vez que os impactos classificados como estratégicos (três no meio físico, quatro no meio biótico e nove no meio antrópico) podem ter uma significância maior, mesmo que em menor quantidade, devido a sua ampla repercussão no ambiente.

Os impactos identificados nos meios físico e biótico afetam diretamente os objetivos de proteção, conservação e uso sustentável dos recursos naturais das UCs. O impacto final identificado no meio físico ‘comprometimento da vida em geral’ (negativo, estratégico e reversível), juntamente com os impactos finais identificados no meio biótico ‘redução da biodiversidade’ (negativo, estratégico e irreversível), ‘simplificação dos ecossistemas’ (negativo, estratégico, reversível), ‘redução do patrimônio genético’ (negativo, estratégico e irreversível) e ‘comprometimento da oferta de serviços ambientais’ (negativo, estratégico e reversível) confirmam esse fato e sinalizam sobre a importância das unidades de conservação terem planos de proteção e prevenção contra incêndios florestais.

Em países como os Estados Unidos e a Austrália o fogo tem sido usado como instrumento de manejo do material combustível para prevenir a ocorrência de incêndios florestais de grandes proporções. No Brasil, ainda não há uma legislação que permita o uso do fogo nesse sentido e há poucos estudos sobre o assunto. Os impactos positivos e negativos decorrentes de seu uso ainda não são claramente conhecidos, principalmente pela grande diversidade de biomas e formações vegetais existentes.

Em avaliação do impacto do fogo no estrato de regeneração de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual, Camargos et al. (2010) concluíram que a regeneração florestal pós-fogo foi influenciada pela presença de indivíduos adultos que atuaram como fontes de propágulos e pela capacidade de rebrota de algumas espécies. O dano causado pelo fogo tende a ser compensado pela resiliência do ambiente, contudo, ocorrências frequentes e intensas de fogo podem alterar severamente a composição e estrutura de fragmentos florestais, favorecendo algumas espécies em detrimento de outras.

No caso do Cerrado, a ocorrência do fogo por causas naturais é elemento constituinte do bioma. Ainda assim, pesquisas têm mostrado que a alta frequência de queimadas está além do que os ambientes podem tolerar, podendo levar espécies endêmicas à extinção (COCHRANE, 2000).

Segundo o critério de valor, 63 impactos foram classificados como negativos (80%) e apenas 16 como positivos (20%). É importante observar que os impactos negativos gerados pelo uso do fogo são processos que retroalimentam positivamente a ocorrência de incêndios florestais: aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, incremento das mudanças climáticas, alteração no ciclo hidrológico (redução de chuvas), aumento das secas, intensificação dos processos de savanização, maior risco de incêndios florestais. Em tempos de mudanças climáticas globais, isso redobra a necessidade de atenção e de adoção urgente de medidas mitigadoras e preventivas.

Entre os impactos classificados como positivos, nove deles estão no meio antrópico (56%) e dizem respeito à técnica da queima controlada: eficiência; fertilidade; produtividade; retorno econômico; controle de espécies dominantes, pragas e doenças; redução de material combustível e de riscos de incêndios. É possível que essas sejam as razões porque esta prática continua sendo amplamente utilizada em todo o território brasileiro.

Outros seis impactos positivos foram identificados no meio biótico (38%). Estes estão relacionados à quebra de dormência de sementes de determinadas espécies e ao controle de espécies vegetais dominantes, oportunizando o crescimento de outras espécies, atraindo diferentes espécies animais e, conseqüentemente, favorecendo o aumento da biodiversidade local.

A grande quantidade de material combustível acumulado ao longo de alguns anos sem queima pode reduzir o alimento disponível para algumas espécies animais

e dificultar o controle de possíveis incêndios florestais em função do estoque de biomassa seca formado por gramíneas invasoras e acabam dominando áreas significativas em detrimento da vegetação nativa (TIEPOLO et al., 2000; DIAS, 2010).

A classificação dos impactos segundo o critério de espaço indicou que 18 deles são locais, 45, regionais e 16, estratégicos. O alto valor dos impactos considerados regionais mostra que o uso do fogo tem uma repercussão muito mais ampla do que se pode imaginar. Os impactos considerados locais foram, em geral, aqueles que resultaram em morte, extinção ou comprometimento da vida. Os impactos classificados como estratégicos estão principalmente no meio antrópico (56%) e estão relacionados com saúde, transporte, economia e serviços ambientais (seqüestro de CO<sub>2</sub>, distribuição e regulação de chuvas, conforto térmico, controle de doenças, qualidade do ar e proteção do solo).

Segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde do município de Rio Branco – AC, verificou-se acréscimo de 45% no número de hospitalizações por doença respiratória no mês de setembro de 2005 em relação ao mesmo período de 2004 (MASCARENHAS et al., 2008). As prefeituras nas regiões atingidas por queimadas enfrentam despesas extras com o grande número de internações e com a compra de equipamentos e medicamentos para tratamento de doenças respiratórias como nebulizadores e broncodilatadores (EMBAIXADA DA ITÁLIA, 2002).

Outro prejuízo econômico provocado pelo fogo na região amazônica é o grande número de vôos cancelados em decorrência da falta de visibilidade pela fumaça produzida pelas queimadas. Em agosto de 1999 os aeroportos de Marabá (PA), Alta Floresta (MT) e Rio Branco (AC) tiveram que ser fechados por, respectivamente 10 horas e 45 minutos, 122 horas e 39 minutos e 300 horas e 25 minutos (EMBAIXADA DA ITÁLIA, 2002).

Estudos mostram que as emissões de gases provenientes de queimadas realizadas na região amazônica alteram profundamente as propriedades atmosféricas da maior parte da América do Sul (ARTAXO NETTO, 2011). Grande parte das chuvas que ocorrem nesta região tem sua origem na Amazônia (FEARNSIDE, 2006). A ocorrência de incêndios florestais na Floresta Amazônica altera a oferta dos serviços ambientais e contribui com as mudanças climáticas globais.

Segundo o critério de plástica, 67 impactos foram considerados reversíveis e 12, irreversíveis. Essa é uma importante informação, que pode orientar a formulação de políticas públicas e estratégias nacionais, regionais e municipais de programas de educação ambiental. De modo geral, é possível reverter os impactos gerados com o uso do fogo e garantir uma melhor qualidade de vida a todos os seres vivos. No entanto, para isso é necessária uma re-educação de valores, hábitos e comportamentos de caráter contínuo e participativo.

Os métodos da Rede de Interação e do *Check-list* mostraram-se bastante eficientes na identificação e avaliação dos impactos ambientais. Sugere-se que a Rede de Interação seja utilizada como instrumento educativo a ser construído, coletivamente e participativamente, pelos atores sociais envolvidos.

Por meio da construção das redes de interação é possível perceber a relação entre os impactos nos diferentes meios, bem como suas consequências positivas ou negativas, locais, regionais ou estratégicas e reversíveis ou irreversíveis. Esse exercício poderá facilitar a compreensão dos efeitos do uso do fogo em curto, médio e longo prazo e promover aquisição de valores e comportamentos sustentáveis.

Mais do que proibir o uso do fogo é fundamental estimular alternativas a essa prática tais como pastagem ecológica, arborização de pastagem, sistemas agroflorestais, adubação verde, plantio direto, agricultura orgânica, compostagem, consorciação de culturas, entre outras.

Bonfim et al. (2003) em diagnóstico realizado junto aos moradores do entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro concluíram que as populações locais conhecem técnicas alternativas para substituir o uso do fogo. Um exemplo é a capina manual em que os resíduos são deixados sobre o solo para serem incorporados, contribuindo para redução das enxurradas e aumento da fertilidade do solo. Entretanto, a falta de maquinário, os gastos reduzidos com mão-de-obra e o imediatismo fazem com que o emprego do fogo seja a técnica mais recorrida.

Costa (2006) afirma que o uso do fogo é uma prática cultural e economicamente satisfatória. Sua substituição somente será conveniente na medida em que outras técnicas apresentem vantagens econômicas e culturais mais significativas. Como observado por Silva (2003 apud COSTA, 2006), trata-se de um modelo produtivo ligado a fortes elementos simbólicos relacionados à própria reprodução da família e à garantia de sua subsistência, e nos quais os conhecimentos a respeito de como trabalhar a terra atravessam gerações.

A solução para os impactos decorrentes de queimadas e incêndios florestais requer a combinação de iniciativas educacionais, legislativas e econômicas com a participação organizada da comunidade.

Os Protocolos Municipais realizados no 'Programa Fogo – Emergência Crônica' constituem um instrumento público de acordo voluntário, firmado por representantes dos diversos setores da sociedade. Os atores locais definem e assumem pública e voluntariamente alguns compromissos viáveis, que possam efetivamente contribuir para o controle e a limitação de queimadas.

Entre os compromissos, estão: medidas de controle de fogo (aceiros, etc.); restrição ao uso do fogo em determinados períodos; técnicas de limpeza de pasto que evitem o uso do fogo; acordos para utilização do fogo de forma coletiva; criação de brigadas municipais voluntárias para combate ao fogo; programas que disponibilizem máquinas para pequenos agricultores; busca de alternativas e tecnologias que não utilizem o fogo; difusão de informações sobre as consequências do uso indiscriminado do fogo (EMBAIXADA DA ITÁLIA, 2002, p. 30).

Medidas como essas, representam um passo importante na solução do uso indiscriminado do fogo, na medida em que possibilitam o envolvimento da comunidade na busca de alternativas. Isso contribui para a valorização da cidadania e para o empoderamento da sociedade.

## **5. Conclusões**

Foram identificados 79 impactos decorrentes do uso do fogo no manejo do solo, sendo dez deles no meio físico, 25 no meio biótico e 44 no meio antrópico.

As redes de interação foram elaboradas para os diferentes meios, o que permitiu a visualização dos impactos ambientais e suas interações.

O uso do fogo gera, principalmente, impactos negativos, regionais e reversíveis, que afetam os meios físico, biótico e antrópico e seus diferentes componentes.

O fogo pode gerar benefícios e/ou prejuízos socioambientais, conforme os biomas e tipologias atingidos.

Diante da importância das unidades de conservação na proteção da sociobiodiversidade, é fundamental que as pesquisas sobre os impactos decorrentes do uso do fogo no manejo do solo tenham prosseguimento para auxiliar na criação

de políticas públicas e programas de educação ambiental regionais e contextualizados.

Sugere-se a utilização da Rede de Interação como instrumento educativo a ser construído, participativamente, pelos atores sociais envolvidos. Isso poderá facilitar a compreensão dos efeitos do uso do fogo em curto, médio e longo prazo e provocar mudanças de valores e comportamentos.

## 6. Referências Bibliográficas

ALERTA de queimada ainda na chuva. **O Eco Online**, 03 abr. 2010. Disponível em: <http://www.oeco.com.br/blog-trajetoriafumaca/23749-alerta-de-queimada-ainda-na-chuva> . Acesso em: 20 mar. 2011.

ARTAXO NETO, P.E. Queimadas na Amazônia e mudanças climáticas globais. **Revista Opiniões**, Ribeirão Preto, SP, mar-mai, p.54. 2011.

BATISTA, A.C. O uso de mapas de risco no planejamento da proteção contra incêndios florestais em unidades de conservação. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 3., 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. p. 856-857.

BIONDI, D. O fogo e a paisagem. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009. cap. 9, p. 215-232.

BONFIM, V.R. et al. Diagnóstico do uso do fogo no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 1, p. 87-94. 2003.

BRAGA, F.G.; SANTOS, E.F.S. Relações entre a fauna e o fogo. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009. cap. 7, p. 157-180.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 001, de 23 de Janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, **Lex**: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 17 fev. 1986.

CAMARGOS, V.L. et al. Avaliação do impacto do fogo no estrato de regeneração em um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 34, n. 6, p. 1055-1063. 2010.

COCHRANE, M. A. O grande incêndio de Roraima. **Ciência Hoje**, São Paulo, SP, v. 27, n. 157, p. 26-43. 2000.

COSTA, L.M. **Comunicação e meio ambiente: a análise das campanhas de prevenção a incêndios florestais na Amazônia**. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (UFPA/NAEA), 2006. 338 p.

DIAS, G.F. **Fogo na vida: elementos para percepção dos cenários socioambientais gerados pelas queimadas e incêndios florestais e suas contribuições à mudança climática global**. Brasília: Ibama, 2010. 80p.

EMBAIXADA DA ITÁLIA. **A Amazônia encontrando soluções**. Brasília: Embaixada da Itália, 2002. 270p.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**, Manaus, AM, v. 36, n. 3, p. 395-400. 2006.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999. 206p.

IBAMA. **Relatório de ocorrências de incêndios em unidades de conservação federais 2005**. Brasília: MMA, 2006. 28p.

\_\_\_\_\_. **Relatório de ocorrências de incêndios em unidades de conservação federais 2005-2008**. Brasília: MMA, 2009. 31p.

KOPROSKI, L. Efeitos do fogo sobre répteis e mamíferos. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009. cap. 6, p. 133-156.

LELLES, L.C. et al. Perfil ambiental qualitativo da extração de areia em cursos d'água. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 29, n. 3, p. 439-444. 2005.

LIMA, G.S.; BATISTA, A.C. Efeitos do fogo no ecossistema. **Estudos de Biologia**, Curitiba, PR, v. 31, p. 5-16. 1993.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7 ed. 2 reimpr. São Paulo: Atlas, 2009. 277p.

MASCARENHAS, M.D.M. et al. Poluição atmosférica devida à queima de biomassa florestal e atendimentos de emergência por doença respiratória em Rio Branco, Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, DF, v. 34(1): 42-46. 2008.

SANTILLI, J. Recursos genéticos. In: RICARDO, B.; CAMPANILI, M. (ed.). **Almanaque Brasil socioambiental**. Brasília: Instituto Socioambiental, 2005. p. 207-210.

SILVA, E. **Técnicas de avaliação de impactos ambientais**. Viçosa: CPT, 1999. 182p.

SOARES, R.V.; BATISTA, A.C. **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. Curitiba: UFPR, 2007. 264p.

TIEPOLO, L.; SILVA, M.; BONIN, C. Considerações sobre a fauna atingida por incêndios no Parque Nacional de Ilha Grande. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 23. 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2000. p.732.

TRAGÉDIA no Parque das Emas. **O Eco Online**, 17 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.oeco.com.br>>. Acesso em: 20 mar. 2011.

VELASQUEZ, C. Áreas protegidas. In: RICARDO, B.; CAMPANILI, M. (ed.). **Almanaque Brasil socioambiental**. Brasília: Instituto Socioambiental, 2005. p. 214-222.

## ARTIGO 2

### AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS\*

**Resumo:** Esta pesquisa teve como objetivo avaliar as condições de prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades de conservação federais geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Foram utilizados como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e o levantamento, por meio da aplicação de um questionário *on line*, disponível no Google Docs, aos membros das equipes técnicas das unidades, após licença prévia do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO). Esta fase ocorreu entre novembro de 2010 e março de 2011. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o programa SPSS – Statistical Package for the Social Sciences. Das 304 unidades federais (UCs) convidadas a participar da pesquisa (universo de UCs em 2009), 105 responderam ao questionário, o que corresponde a um índice de resposta de 34%. Entre os respondentes 64% são chefes de unidades de conservação. Entre as unidades pesquisadas 77% não têm pessoal fixo para atuar na prevenção e combate a incêndios florestais e 48% delas não tiveram brigadistas contratados temporariamente em 2010. O contrato temporário é avaliado como insuficiente na prevenção e combate a incêndios por 65% dos respondentes. Entre as unidades avaliadas 66% não têm infraestrutura adequada; 54% não têm equipamentos de proteção individual suficientes; 63% não têm equipamentos e ferramentas suficientes; 67% não têm sistemas de comunicação e localização suficientes; e 64% das unidades não têm meios de transporte suficientes para a prevenção e combate a incêndios florestais. O grau de satisfação para cada um destes itens foi avaliado e alcançou frequência superior a 50% no somatório das categorias ‘muito baixo’, ‘baixo’ e ‘médio’ dentre as cinco categorias analisadas. O Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) é preenchido em todas as vezes em que ocorre o incêndio em apenas 14% das unidades pesquisadas. Este trabalho confirma o que outras pesquisas já vêm avaliando: grande parte das unidades de conservação brasileiras tem uma baixa efetividade de gestão. E, mais especificamente, mostra a vulnerabilidade das unidades federais no que diz respeito à prevenção e combate a incêndios florestais.

**Palavras-chave:** Incêndios Florestais; Prevenção e Combate a Incêndios; Unidades de Conservação.

### ASSESSMENT OF CONDITIONS OF WILDFIRES PREVENTION AND CONTROL IN FEDERAL PROTECTED AREAS

**Abstract:** This study aimed to evaluate the conditions of fire prevention and control in federal protected areas managed by the Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). The applied methods were bibliographical and documentary research as well as an online survey of members of the technical staff of the units, approved by the Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), based on a questionnaire available in Google Docs. This phase occurred between November 2010 and March 2011. The data were analyzed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). The questionnaire was completed by 105 of the 304 federal units invited to participate in the study, representing a response rate of 34%. Sixty-four percent (64%) of the respondents were leaders of protected areas. Seventy-seven percent (77%) of the surveyed units had no permanent staff to work in fire prevention and control and 48% hired no firefighters on a temporary basis in 2010. Temporary contracts were considered insufficient for fire prevention and control by 65% of the respondents. In 66% of the units an adequate infrastructure was missing, 54% reported a lack of sufficient personal protective equipment, in 63% there were not enough tools and equipment, in 67% communication means were insufficient and 64% of the units did not have enough adequate means of transport for fire prevention and control. The satisfaction level of each of these items was evaluated and reached a frequency of over 50% in the sum of the categories very low, low and medium. In only 14% of the units surveyed the fire incidence report (FIR or ROI, in Portuguese) was always completed, in 100% of fire occurrence. This study confirms the trend observed in other studies: the management efficiency in most Brazilian protected areas is low. Particularly, the study showed the vulnerability of the federal units in terms of fire prevention and control.

**Keywords:** Wildfires; Fire Prevention and Control; Protected Areas.

\* Artigo aceito para publicação na Revista Biodiversidade Brasileira – Número temático *Manejo do Fogo em Áreas Protegidas* (2011).

## 1. Introdução

As unidades de conservação (UCs) são áreas especialmente protegidas “destinadas primordialmente à conservação da natureza e ao uso sustentável dos recursos naturais” (IBAMA, 2007, p. 15). Uma das ameaças contínuas que colocam os objetivos das UCs no Brasil em risco é a ocorrência de incêndios florestais em seus diferentes biomas (IBAMA, 2009b).

Em 2005, segundo o total de Registros de Ocorrência de Incêndios (ROIs) recebidos de UCs federais, foram registrados 625 incêndios florestais; em 2006 foram 657 ocorrências; em 2007 este número subiu para 796; e em 2008 caiu para 534 incêndios florestais. A área queimada no interior das unidades por grandes incêndios florestais (com valor igual ou superior a 1.000,00 ha) totalizou 79.025,00 ha em 2005, 107.748,00 ha em 2006, 185.881,50 ha em 2007 e 111.168,01 ha em 2008 (IBAMA, 2009b).

A grande maioria dos incêndios florestais citados acima 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 e FIEDLER, 2004; SOARES e 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 e BATISTA, 1993; SANTILLI, 2005; FEARNSIDE, 2006; SOARES e BATISTA, 2007; BIONDI, 2009; BRAGA e 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).

Em 2007, ocasião em que existiam 290 unidades de conservação, foi realizado um estudo pelo Ibama e WWF-Brasil sobre a efetividade de gestão das UCs federais, usando o método de Avaliação Rápida e Priorização da Gestão de Unidades de Conservação – RAPPAM. Das 246 unidades avaliadas (84,48%), apenas 13% apresentaram alta efetividade de gestão, enquanto 36% apresentaram efetividade média de gestão e 51% das unidades, a maioria, baixa efetividade (IBAMA, 2007). Estes números estão relacionados à análise de vários aspectos, entre os quais a questão de insumos (recursos humanos, comunicação e informação, infraestrutura e recursos financeiros) e as ameaças, sendo incêndios florestais de origem antrópica uma das explicitamente identificadas.

Entre as recomendações para a efetividade das unidades estão: “investimento em infraestrutura, equipamentos e manutenção para melhorar as condições de trabalho; estabelecimento de políticas de recursos humanos que estimulem a permanência de servidores em locais remotos, o rodízio de funcionários, e a determinação do número mínimo de pessoas para a gestão de unidades de conservação” (IBAMA, 2007, p. 80).

Passados três anos da realização deste estudo, a situação encontra-se melhor com a criação de um órgão específico para a gestão das UCs, no caso, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Mais unidades foram criadas, sendo atualmente 310 (ICMBIO, 2011b) e um maior número de unidades alcançou a classificação alta e média efetividade de gestão. Segundo o novo estudo realizado pelo ICMBio e WWF-Brasil em 2010, das 292 unidades avaliadas (94,18%), 23% apresentaram alta efetividade de gestão, 46%, a maioria, apresentaram efetividade média de gestão e 31% das unidades, baixa efetividade (ICMBIO, 2011a).

Diante do exposto, em torno da questão central ‘Qual é a situação das condições de prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades de conservação federais?’, foram formuladas algumas questões que nortearam este trabalho: ‘Há recursos humanos permanentes e temporários suficientes e qualificados para prevenção e combate a incêndios florestais?’; ‘Há infraestrutura adequada?’; ‘Há equipamento de proteção individual (EPI) suficiente e de qualidade?’; ‘Há equipamentos, ferramentas, sistemas de comunicação e localização, meios de transporte suficientes e de qualidade?’; ‘Como se dá o processo de preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI)?’.

Este trabalho 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.

## **2. Material e Métodos**

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 e LAKATOS, 2009).

A pesquisa bibliográfica foi utilizada para consolidar a fundamentação teórico-metodológica do trabalho e teve como principal fonte livros e artigos científicos. 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. Foram usados documentos e relatórios elaborados pelo ICMBio disponíveis em seu site.

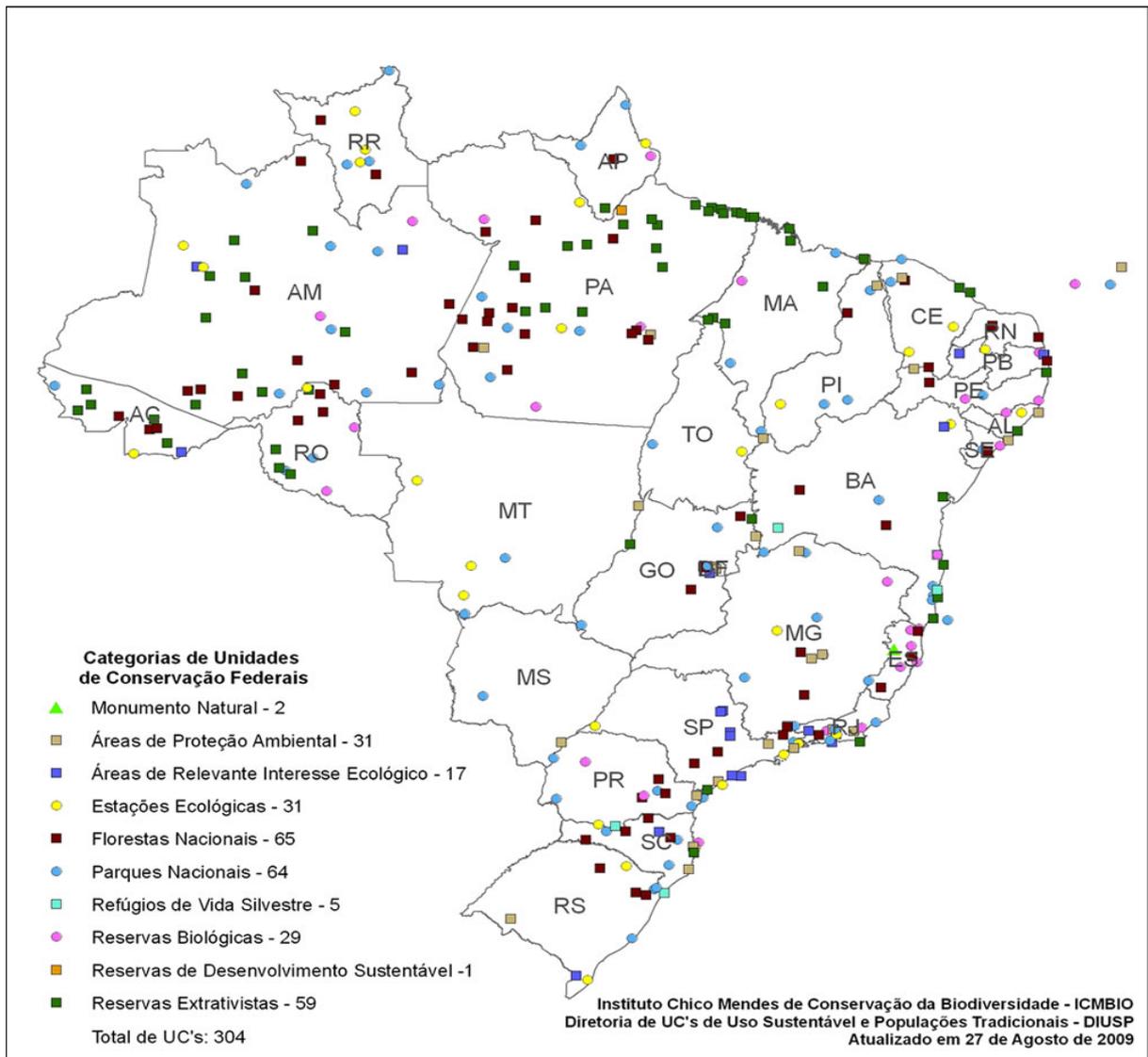
Para a realização do levantamento das condições de prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades federais, foram feitas, primeiramente, solicitações de licença para a realização da pesquisa ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO do ICMBio. Posteriormente à aprovação das solicitações, 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 as diferentes questões relacionadas à prevenção e combate a incêndios florestais: recursos humanos, capacitação, infraestrutura, equipamento de proteção individual (EPI), ferramentas e equipamentos de prevenção e combate, sistemas de comunicação e localização, meios de transporte e Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) bem como a solicitação da opinião dos respondentes sobre determinados temas.

Segundo Raupp e Reichle (2003, p. 165), 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.

Fizeram parte do alvo de estudo desta pesquisa as 304 unidades de conservação federais (universo finito) geridas pelo Instituto Chico Mendes de 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 1** – Unidades de conservação federais geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

**Figure 1** – Federal protected areas managed by the Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

Fonte: ICMBIO, 2009

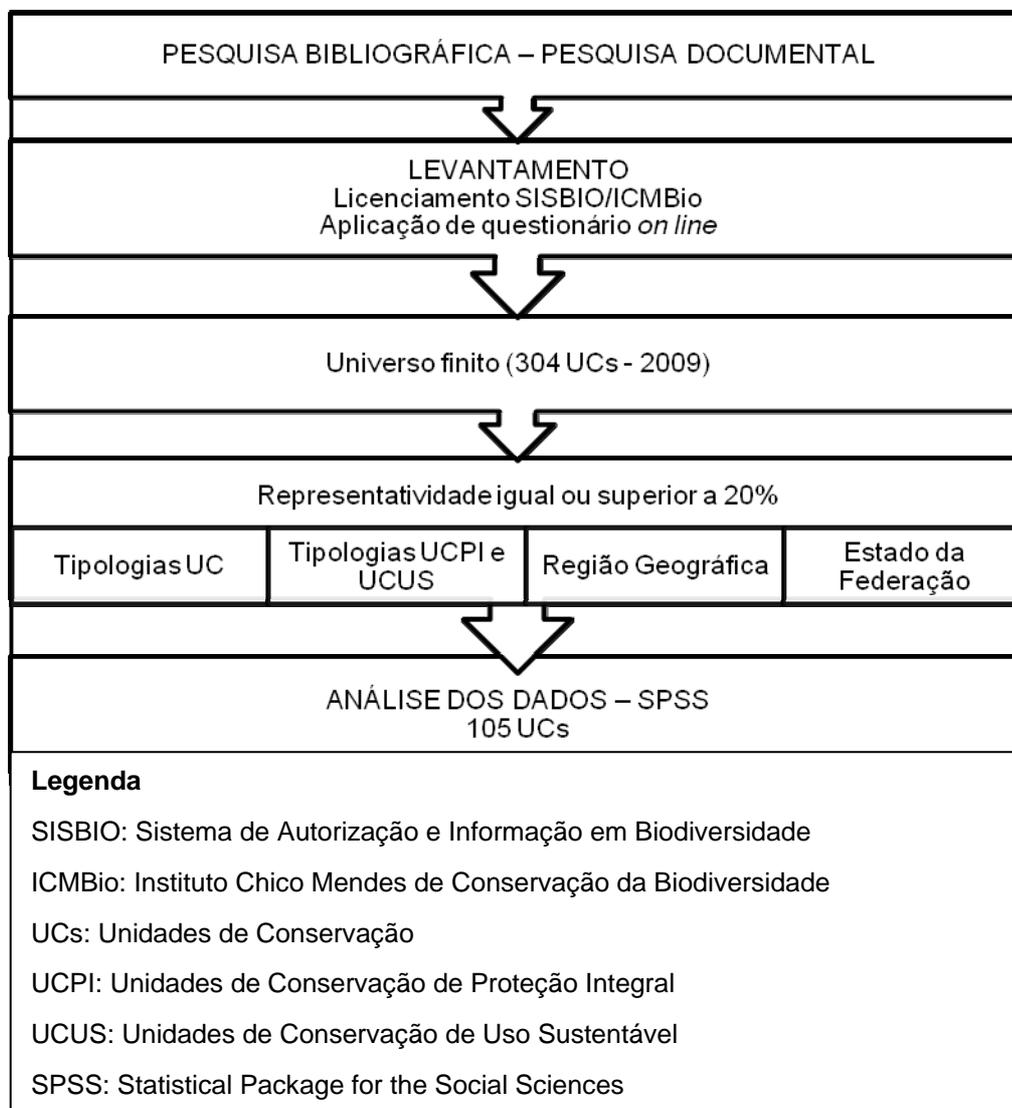
Para se alcançar uma representatividade efetiva da realidade brasileira, buscou-se atingir o índice de resposta igual ou superior a 20% para cada categoria

estipulada, sendo elas: tipologia da unidade de conservação (geral e específica), região geográfica e estado 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 2 indica a representação esquemática dos procedimentos metodológicos utilizados na coleta e análise de dados.



**Figura 2** – Representação esquemática dos procedimentos metodológicos utilizados na coleta e análise de dados

**Figure 2** – Diagram of the methodological procedures of data sampling and analysis

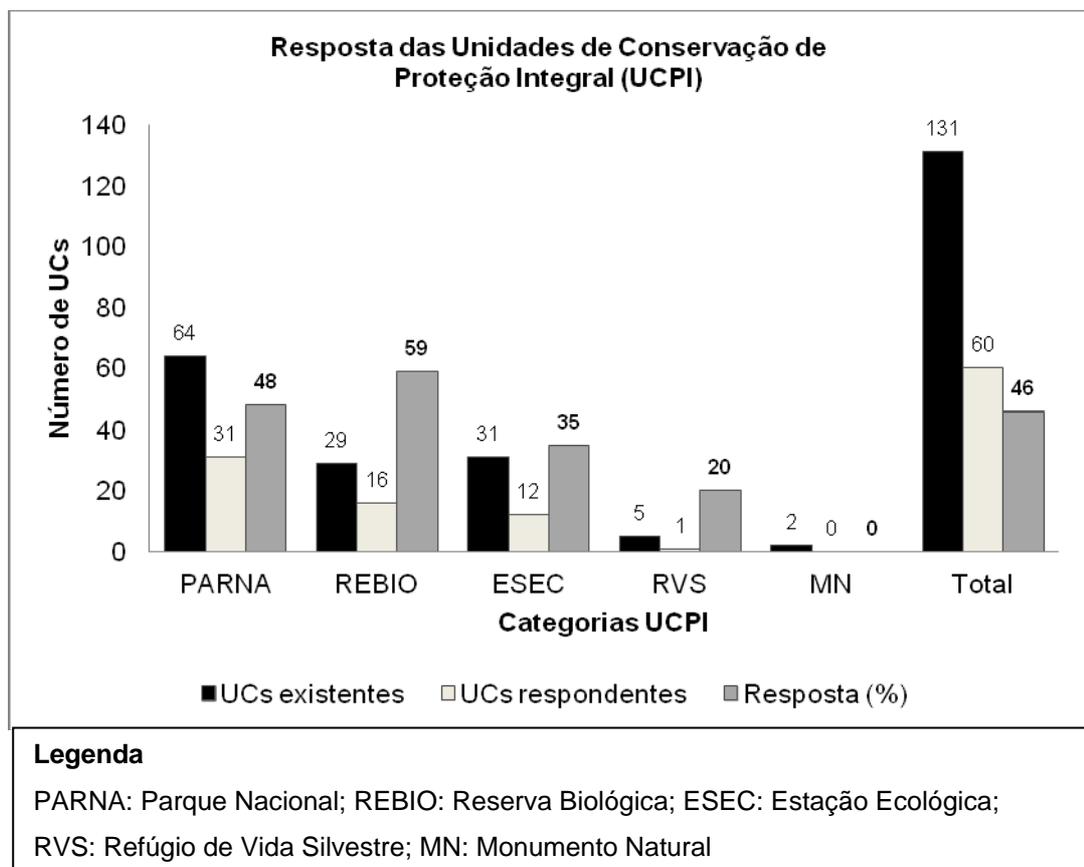
### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1. Respostas das unidades de conservação em diferentes categorias

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.

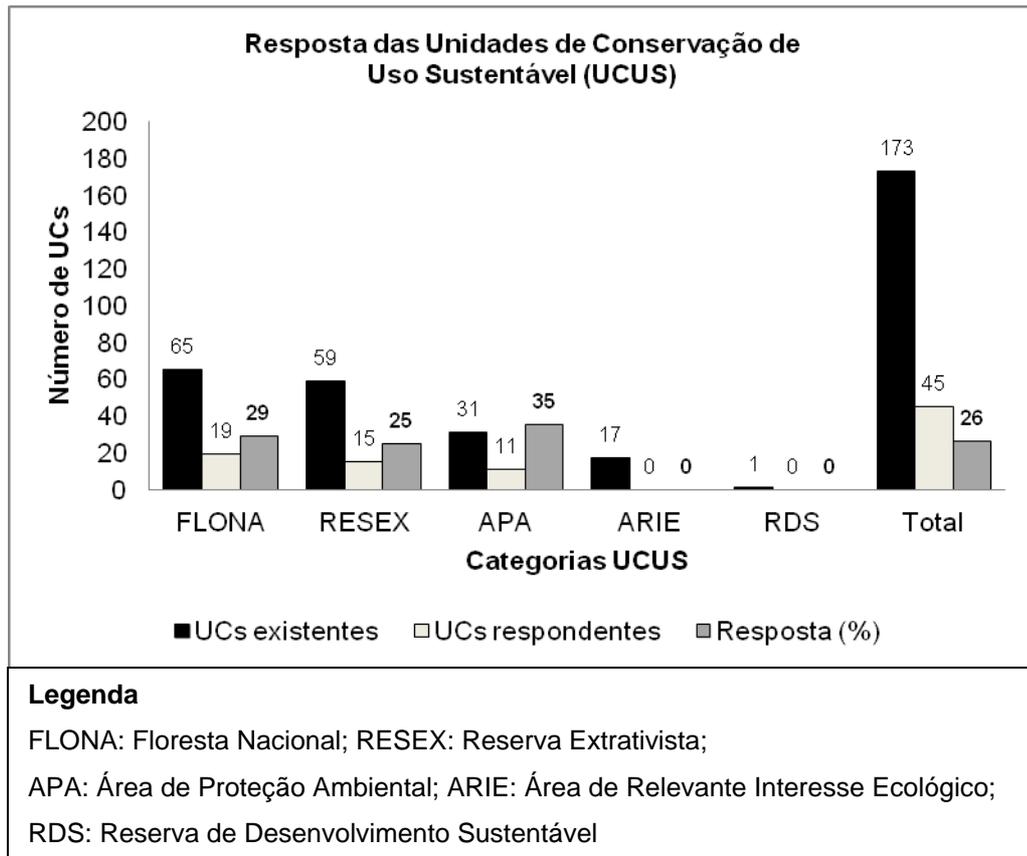
Das 131 unidades de proteção integral (UCPI) existentes no país, 60 responderam ao questionário, o que corresponde a um retorno de 46%. Com relação às 173 unidades de uso sustentável (UCUS) existentes, 45 delas participaram da pesquisa (26%).

As Figuras 3 e 4 apresentam a resposta de cada categoria de unidade de conservação dentro dos dois grandes grupos: proteção integral (UCPI) e uso sustentável (UCUS).



**Figura 3** – Resposta das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral

**Figure 3** – Response of different types of Integral Protected Areas



**Figura 4** – Resposta das categorias de Unidades de Conservação de Uso Sustentável

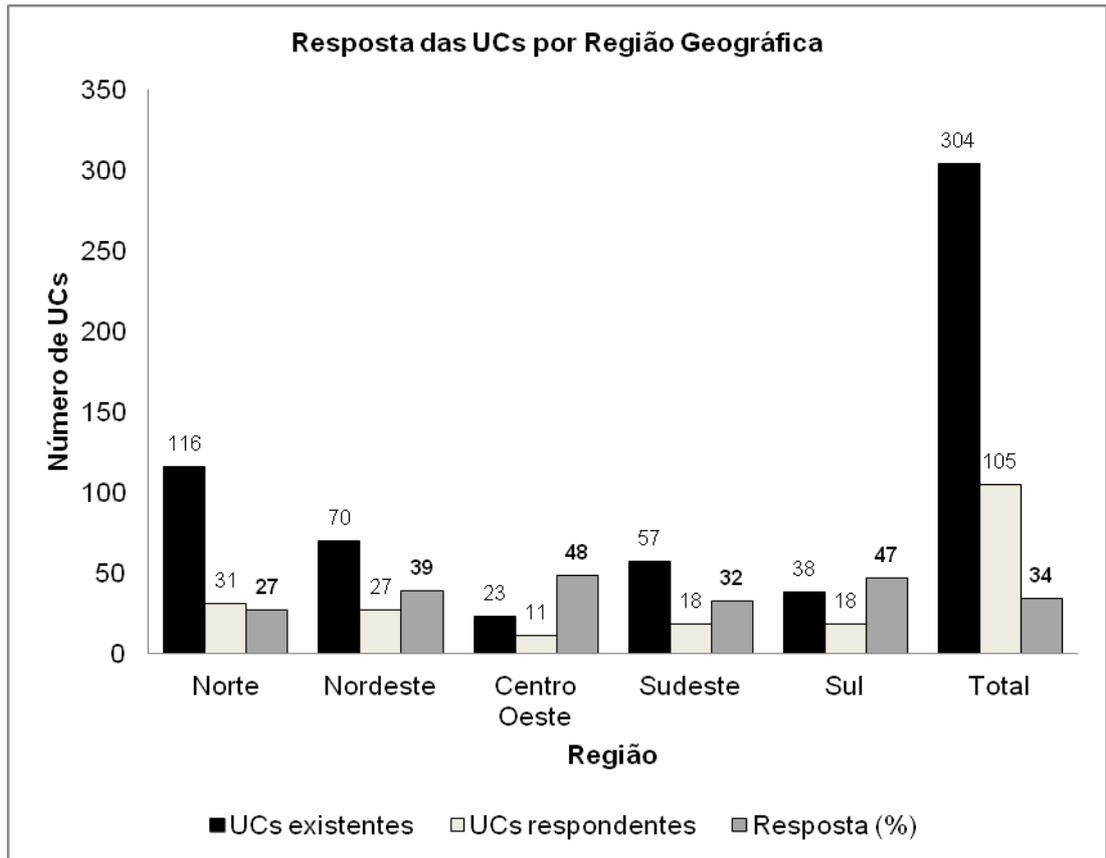
**Figure 4** – Response of different types of Protected Areas of Sustainable Use

O não retorno das categorias Monumento Natural (UCPI), Área de Relevante Interesse Ecológico e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (UCUS) era esperado devido ao baixo número de unidades representantes e/ou à baixa disponibilidade de recursos humanos nestas unidades.

As cinco regiões geográficas apresentaram índices de respostas superiores a 25%, como indicado na Figura 5.

Quanto aos estados, apenas quatro deles não apresentaram índices superiores a 20%: Amazonas (3%), Amapá (17%), Bahia (12%) e São Paulo (19%). O Rio Grande do Norte, com quatro UCs federais, foi o único estado em que suas unidades não enviaram respostas aos questionários. Algumas licenças foram emitidas quatro meses após o pedido, ultrapassando o prazo estipulado para a coleta de dados.

O índice de resposta igual ou superior a 20% alcançado na grande maioria das categorias estipuladas garante legitimidade à avaliação das condições de prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades de conservação federais.



**Figura 5** – Resposta das unidades de conservação segundo as regiões geográficas

**Figure 5** – Response of protected areas according to geographic regions

### 3.2. Perfil dos respondentes

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; 62% têm idade entre 30 e 49 anos; 97% deles têm curso superior, sendo que 28% são biólogos; 14%, agrônomos; 14%, engenheiros florestais; 5%, geógrafos; e os demais, de diferentes formações. Quanto ao tempo de atuação em UCs, 67% dos respondentes trabalham há mais de cinco anos em unidades de conservação e 51% deles já trabalharam em, pelo menos, uma outra unidade. O perfil dos respondentes também colabora substancialmente para a credibilidade da avaliação das condições de prevenção e combate a incêndios florestais nas unidades federais, o que passa a ser apresentado a seguir.

### 3.3. Avaliação das condições de prevenção e combate a incêndios florestais

#### 3.3.1. Recursos humanos

##### 3.3.1.1. Recursos humanos permanentes

Quando questionados se a unidade em que estão alocados tem pessoal permanente suficiente para a prevenção e combate a incêndios florestais, 77% dos respondentes afirmaram que não, enquanto 16% afirmaram que sim e 8% não responderam a questão.

O grau de satisfação (muito baixo, baixo, médio, alto ou muito alto) dos respondentes com relação à capacitação e 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 1.

**Tabela 1** – Grau de satisfação com o pessoal permanente disponível nas unidades de conservação

**Table 1** – Satisfaction level of permanent staff in protected areas

Grau de satisfação/Pessoal permanente	Frequência	%	
Muito baixo	12	10	} 58%
Baixo	14	12	
Médio	43	36	
Alto	20	16	
Muito Alto	0	0	
Não Respondeu	31	26	
Total	120	100	

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 UCs. Sabe-se que muitas das unidades federais estão distantes de centros urbanos, o que pode dificultar a seleção, contratação e manutenção de mão-de-obra qualificada.

##### 3.3.1.2. Recursos humanos temporários

Entre as unidades pesquisadas, 48% não tiveram brigadistas contratados temporariamente (seis meses) em 2010, enquanto 44% tiveram. 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, 4% atuam na região Norte; 21%, no Nordeste; 11%, no Centro Oeste; 50%, na região Sudeste; e 14%, no Sul.

De fato, nem todas as unidades são servidas com este importante apoio iniciado em 2001, quando atendeu a 43 unidades com um total de 614 brigadistas temporários (MORAIS, 2004; IBAMA, 2009b). Algumas porque não passam por este tipo de ameaça, como as localizadas próximas ao mar ou em regiões de mangue. Outras, porém, pela 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.

O processo de contratação de brigadistas envolve uma série de atividades que devem ser executadas sob a supervisão do chefe da UC e/ou gerente do fogo. Vão desde a solicitação à Coordenação Geral de Proteção (CGPro) do ICMBio para realização do curso de formação de brigadas à divulgação e realização do mesmo e posterior seleção, contratação e coordenação dos brigadistas (ICMBIO, 2010b).

Em muitas das unidades federais não há pessoas suficientes para realizar este trabalho. Em contrapartida, para muitas delas é a oportunidade de, mesmo que temporariamente, aumentar o seu contingente e, além das atividades de prevenção e combate a incêndios florestais, possibilitar a realização de serviços como manutenção e monitoramento da unidade.

A Tabela 2 apresenta o número de brigadistas capacitados e contratados e o número de unidades atendidas no período de 2005 a 2008.

Segundo informações recebidas do ICMBio (resultados 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), ou seja, 82% dos brigadistas contratados em 2010 trabalharam em Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI). Os parques foram os que receberam o maior contingente: 917 brigadistas (57%). As Florestas Nacionais (UCUS) receberam 224 brigadistas, o que corresponde a 18% do total de brigadistas contratados em 2010.

**Tabela 2.** Número de brigadistas capacitados, número de brigadistas contratados e número de unidades atendidas no período de 2005 a 2008

**Table 2.** Number of firefighters trained, number of firefighters hired and number of units visited during the period 2005 to 2008

<b>Ano</b>	<b>Número de brigadistas capacitados</b>	<b>Número de brigadistas contratados</b>	<b>Número de unidades atendidas</b>
2005	2.042	1.183	72
2006	2.003	1.225	76
2007	2.076	1.269	76
2008	3.537	1.377	82

Fontes: IBAMA 2009a, 2009b

Os critérios usados 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, 2010b).

Estes critérios são complexos, pois em muitas das unidades há carência de recursos humanos, o que dificulta o registro das ocorrências de incêndios florestais e pode indicar, aparentemente, a ausência de fogo na unidade, passando esta a não ser considerada como prioritária no recebimento do apoio de brigadistas. Outras apresentam o histórico da ocorrência de incêndios florestais mas ainda não têm a infraestrutura necessária para apoiar o trabalho dos brigadistas durante os seis meses de contratação. Entretanto, os focos de calor registrados por sensoriamento remoto, podem fornecer o indicativo da necessidade de contratação de brigadistas, independentemente da elaboração do ROI.

### **3.3.1.2.1. 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, 2010b): aptidão física; manuseio e manutenção de ferramentas agrícolas; disciplina; espírito de equipe; capacidade de análise.

A habilidade/competência mais valorizada pelos respondentes foi espírito de equipe, seguida por disciplina, aptidão física, manuseio e manutenção de ferramentas agrícolas e, por último, capacidade de análise.

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, mas a criação de brigadas em UCs tem sido uma oportunidade de formação para muitos dos moradores do entorno das unidades, 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 o aspecto intelectual – por exemplo, a capacidade de leitura, interpretação, análise, produção de informações – seja valorizado na seleção e 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). Isso poderia ser feito por meio de atividades práticas como são feitas as demais provas. Por exemplo, o preenchimento de um relatório ou do próprio ROI. Outro recurso a ser utilizado, seria a entrevista que permite avaliar melhor as habilidades mencionadas acima.

Para se alcançar esse alvo, é necessário também uma melhor remuneração. A função do brigadista envolve trabalho temporário, exaustivo e de risco. E por valor semelhante, o candidato a brigadista pode conseguir outros serviços que lhe proporcione maior satisfação e segurança.

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, 2010b): 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 foi ‘combate direto e indireto de incêndios florestais’, seguida por

‘construção e manutenção de trilhas, aceiros, estradas e edificações’. Em terceiro lugar surgiu a atividade de ‘fiscalização, vigilância, patrulhamento e rondas preventivas’, seguida por ‘educação ambiental’. A atividade classificada como menos importante foi a ‘recuperação de áreas degradadas’. 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 contrato 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, 2010b).

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 UCs 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 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, habilidades como capacidade de articulação e comunicação.

Quando perguntados a respeito dos critérios que o ICMBio sugere para seleção e contratação de brigadistas para a estação de risco (alfabetização, faixa

etária entre 18 e 55 anos, habilidades em trabalhos agrícolas e/ou florestais, experiência em manejo com ferramentas agrícolas, aptidão física e residência na UC ou em seu entorno) (ICMBIO, 2010b), 63% dos respondentes avaliaram tais critérios como suficientes, 17% como insuficientes e 20% não responderam.

Foram sugeridos outros critérios a serem considerados na seleção de brigadistas: experiência prévia com manejo do fogo; bom desempenho como brigadista em experiência anterior; identificação com a atividade; entendimento da importância do ICMBio e das unidades de conservação; maior grau de escolaridade; conhecimentos prévios sobre a unidade em questão, comportamento do fogo e legislação ambiental; capacidade de leitura, interpretação e comunicação; proatividade, espírito de equipe e comprometimento. A seguir, declarações de alguns dos respondentes sobre o assunto:

“Em primeiro lugar se o contratado tem vocação para conservação da natureza, pois muitos, depois que encerra o contrato, retornam a destruir a natureza, através da caça e de queimadas.”

“O brigadista precisa ter uma boa leitura e interpretação dos fatos, porque precisa de raciocínio lógico e rápido. Precisa tomar decisões muitas vezes por si só.”

“O brigadista precisa conhecer primeiro a razão por que ele está prevenindo ou combatendo incêndios. A questão da biodiversidade não é lembrada.”

“Os brigadistas encontram dificuldades em trabalhar nas unidades de conservação, não entendem os princípios e motivos de criação e existência de uma unidade; precisamos preparar os mesmos para trabalhar em uma unidade de conservação, entender os objetivos e normas.”

“Seria interessante que o ICMBIO trabalhe a questão da ética no serviço público com os brigadistas. E também com funcionários terceirizados, esse aspecto cria um sentimento de pertencimento em relação ao órgão.”

“Acredito que poderiam ser selecionados outros critérios mais amplos quando se refere habilidades de trabalho. É fato que hoje as brigadas que mais são bem-sucedidas são aquelas em que o fogo está sempre longe, prevenção é sinônimo de habilidade da equipe, quanto mais multidisciplinar a equipe maior o sucesso da mesma.”

“Habilidade de comunicação e competência para interagir com as comunidades; atitude pró-ativa para prevenção e articulação interinstitucional; capacidade mental atualmente desvalorizada em relação

ao físico; competência para recuperar as áreas degradadas; valores socioambientais favoráveis à conservação.”

Foi sugerida ainda a inclusão do procedimento da entrevista no processo de seleção como forma de verificar os critérios acima mencionados e as diferentes habilidades e competências dos candidatos. Isso levaria à composição de uma brigada multidisciplinar, atendendo às diferentes demandas nas ações de prevenção e combate a incêndios florestais.

### **3.3.1.2.2. Capacitação dos brigadistas**

O brigadista só poderá atuar como tal depois de passar pelo “curso de formação de brigadas de 40 horas-aula, sendo 20 horas-aula expositivas e 20 horas-aula de práticas de campo efetuadas com a utilização de ferramentas e equipamentos em área destinada, criando situações reais de incêndios florestais” (ICMBIO, 2010b, p. 7).

O conteúdo programático do curso contém os seguintes itens: unidade em questão, ICMBio, educação ambiental, legislação, sistemas de detecção, comportamento do fogo, equipamentos e ferramentas, sistemas de comunicação, combate terrestre e aéreo, queima controlada, organização da brigada e aulas práticas relacionadas ao trabalho em equipe, reconhecimento da área, manutenção e construção de aceiros e queima em expansão (ICMBIO, 2010b)

Em meados de 2010, o ICMBio lançou a apostila para formação de brigadista, com 20 capítulos que abordam desde noções de ecologia às atribuições dos componentes da brigada, normas de segurança, gestão da informação e recuperação de áreas degradadas (ICMBIO, 2010c).

Quando perguntados a respeito da realização do curso de capacitação de brigadistas em 2010, 48% dos respondentes afirmaram não ter havido o curso e, conseqüentemente, a não contratação de brigadistas em sua unidade. Já 44% informaram que o curso foi realizado seguido da contratação de brigadistas. Entre aqueles que 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 unidades de conservação está indicado na Tabela 3.

**Tabela 3** – Grau de satisfação com o curso de capacitação de brigadistas realizado em 2010 em unidades de conservação

**Table 3** – Level of satisfaction with the training course for firefighters in 2010 in the protected areas

Grau de satisfação/Curso	Frequência	%	
Muito baixo	1	2	
Baixo	2	4	
Médio	12	<b>23</b>	} 79%
Alto	27	<b>50</b>	
Muito Alto	3	<b>6</b>	
Não Respondeu	8	15	
Total	53	100	

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. Em estudo realizado em unidades de conservação do Distrito Federal, Fiedler et al. (2006) constataram a necessidade de treinamentos complementares. Em pesquisa realizada no Parque Nacional da Serra da Canastra, observou-se a necessidade de aumentar a carga horária e o conteúdo programático para a obtenção de melhores resultados na atuação dos brigadistas (MEDEIROS e FIEDLER, 2004).

### 3.3.1.2.3. 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 (ICMBIO, 2010b), 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.”

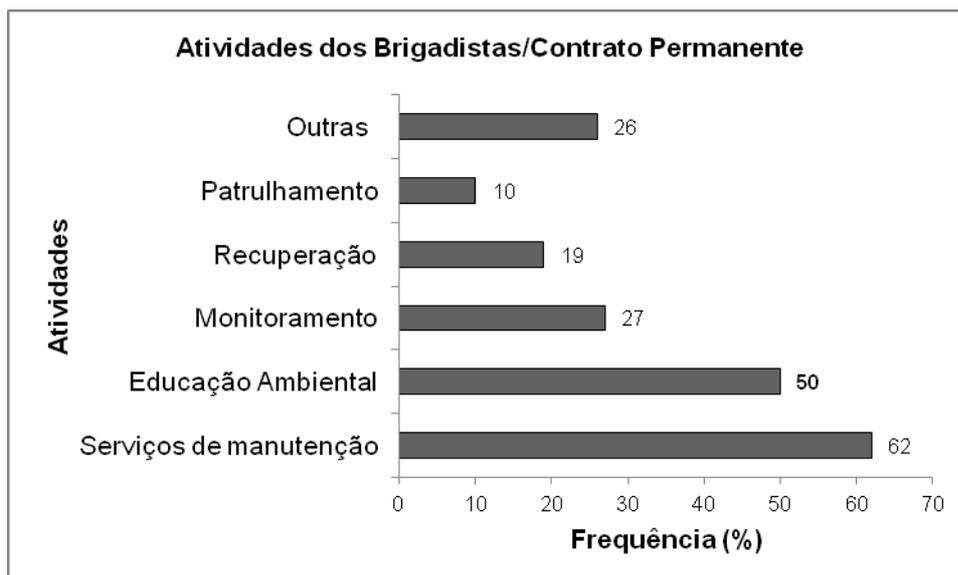
Resultados interessantes sobre o tempo de participação na brigada, a satisfação com o trabalho e o preparo para combater incêndios florestais foram observados por Silva et al. (2003) quando analisaram o trabalho de brigadas de três unidades de conservação do Distrito Federal. A brigada da Reserva Biológica do IBGE apresentou maior tempo de atividade (14,2 anos), maior satisfação (100%) e maior preparo para combater incêndios (100%). A Fazenda Água Limpa apresentou menor tempo de atividade (3,6 anos), menor índice de satisfação (55%) e menor preparo para combater incêndios (10%). Esses resultados confirmam a importância da continuidade na função para alcançar maiores e melhores índices de desempenho e satisfação no trabalho.

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 conseqüente 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 6 apresenta a freqüência das sugestões de atividades a serem desenvolvidas pelos brigadistas numa situação de contrato permanente.



**Figura 6** – Sugestões de atividades a serem desenvolvidas pelos brigadistas numa situação de contrato permanente

**Figure 6** – Suggestions of activities to be carried out by permanently employed firefighters

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. É importante mencionar a necessidade da existência no ICMBio de um *locus* para a educação ambiental. Já existe uma coordenação trabalhando na construção da educação ambiental no instituto, mas é preciso que haja avanços.

Há uma tendência de simplificação do conceito, princípios e diretrizes da educação ambiental. O termo é usado como se qualquer ação pudesse ser interpretada como, de fato, um processo educativo. De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999), os processos de educação ambiental são caracterizados como tais se se tratam de um processo político, democrático, participativo, articulado e contínuo.

Os brigadistas têm um grande potencial para cooperar com esses processos, uma vez que fazem parte da comunidade residente na unidade (UCUS) e/ou no seu entorno (UCPI) e têm a oportunidade de vivenciar e amplificar o significado da preservação e conservação por meio de sua atuação como brigadistas 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.

Já existe um documento importante a ser considerado e utilizado nas UCs: Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental – ENCEA no Âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

O cerne da ENCEA está nos processos inclusivos e no fortalecimento da cidadania, oportunizados por espaços e meios de comunicação e participação que desencadeiam a tomada de decisão consciente pelas comunidades sobre as UCs. A proposta é que tais meios e espaços sejam criados e/ou fortalecidos em todas as etapas pertinentes à existência de uma Unidade de Conservação: a criação, a implementação e a gestão (ICMBIO, 2010a, p. 3).

O controle de incêndios florestais deve ser focado na prevenção, por meio de processos de educação ambiental, como afirmam Pereira et al. (2004, p. 96):

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.

### **3.3.2. Infraestrutura**

Quanto à percepção dos respondentes em relação à infraestrutura da unidade para a prevenção e combate a incêndios florestais (alojamentos com banheiros, copa e cozinha, almoxarifado, oficina, postos de vigia, torres de vigilância, estradas e trilhas, área de pouso para helicópteros), 66% afirmaram que a unidade em que estão não tem infraestrutura adequada, enquanto 23% deles afirmaram que sim e 11% não responderam à questão.

Resultado semelhante foi encontrado por Pereira et al. (2004) quando analisaram cinco parques nacionais do bioma Cerrado: Chapada dos Veadeiros (GO), Emas (GO), Brasília (DF), Chapada dos Guimarães (MT) e Serra da Canastra (MG). Mesmo tendo sido criadas há mais de 20 anos – três delas, há mais de 50 anos –, todas as unidades são carentes de um ou mais itens relacionados à infraestrutura, principalmente torres de observação, locais para captação de água e/ou alojamentos para brigadistas.

O grau de satisfação com a infraestrutura disponível nas unidades de conservação está indicado na Tabela 4.

**Tabela 4** – Grau de satisfação com a infraestrutura disponível nas unidades de conservação**Table 4** – Level of satisfaction with the infrastructure available in the protected areas

<b>Grau de satisfação/Infraestrutura</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	
Muito baixo	30	<b>25,0</b>	} 78%
Baixo	32	<b>26,5</b>	
Médio	32	<b>26,5</b>	
Alto	6	5,0	
Muito Alto	2	2,0	
Não Respondeu	18	15,0	
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100,0</b>	

A maior parte das respostas está entre os graus de satisfação ‘muito baixo’ e ‘médio’: 78%.

### 3.3.3. Equipamento de proteção individual (EPI)

Diante dos riscos aos quais os brigadistas são expostos nas situações de prevenção e combate a incêndios florestais, é fundamental que as unidades tenham à disposição os equipamentos completos de proteção individual. O EPI do brigadista é constituído, principalmente, dos seguintes itens: calça e gandola confeccionadas em brim resistente, camiseta em algodão, botas em couro e solado de borracha com cano alto, luvas em vaquetas de couro, capacete ejetado em uma única peça, óculos especiais para proteção dos olhos, máscara antifumaça, lanterna, cantil e caixa de primeiros socorros (MORAIS, 2004; SOARES e BATISTA, 2007; ICMBIO, 2010d).

Quanto à percepção dos respondentes em relação à quantidade de equipamentos de proteção individual (EPIs), 54% afirmaram que a unidade não tem EPIs suficientes para a proteção dos brigadistas nas ações de prevenção e combate a incêndios florestais, enquanto 34% deles afirmaram que sim e 12% não responderam à questão.

Resultado semelhante foi encontrado por Silva et al. (2003) ao avaliarem as condições das brigadas de três unidades distritais do Distrito Federal: nenhuma delas conta com EPI para todos os brigadistas.

O grau de satisfação com o equipamento de proteção individual (EPI) disponibilizado para as unidades está indicado na Tabela 5.

**Tabela 5** – Grau de satisfação com o Equipamento de Proteção Individual (EPI) disponível nas unidades de conservação

**Table 5** – Level of satisfaction with the Personal Protective Equipment (PPE) available in protected areas

Grau de satisfação/EPI	Frequência	%
Muito baixo	19	<b>16</b>
Baixo	16	<b>13</b>
Médio	33	<b>27</b>
Alto	21	18
Muito Alto	1	1
Não Respondeu	30	25
Total	120	100

} 56%

Observa-se que a maior parte das respostas está entre os graus de satisfação ‘muito baixo’ e ‘médio’: 56%.

Em pesquisa realizada em unidades de conservação distritais (DF) observou-se a “insatisfação generalizada dos brigadistas com o EPI, demonstrando a necessidade de adaptação e aquisição de equipamentos mais confortáveis e práticos” (FIEDLER et al., 2006, p. 62). Este é um quadro que se repete em várias das unidades brasileiras e pode estar relacionado à ausência de equipamentos e materiais adaptados à realidade brasileira com suas imensas diferenças regionais, bem como à dificuldade do trabalhador brasileiro em adaptar-se ao EPI. Recomenda-se um estudo específico para aprofundamento nesta temática.

### 3.3.4. Equipamentos e ferramentas

Os equipamentos e ferramentas têm papel fundamental na prevenção e combate a incêndios florestais, pois de alguma forma interferem no triângulo do fogo eliminando o combustível (vegetação), o comburente ( $O_2$ ) ou o calor. Como exemplos citam-se as ferramentas cortantes (machado e foice) e as ferramentas raspantes (enxada, enxadão, ancinho e escova metálica). Há ainda as ferramentas específicas de combate (abafador e chicote), as (mistas (*mcLeod*, *pulaskis* e furão) e a múltipla (pá). Entre os equipamentos, destacam-se a motosserra, a bomba costal, o pinga-fogo, o lança-chamas, a moto-bomba e o gerador (SOARES e BATISTA, 2007; ICMBIO, 2010d).

Entre os respondentes, 63% afirmaram que a unidade em que estão não tem equipamentos e ferramentas suficientes para a prevenção e combate a incêndios florestais, enquanto 29% deles afirmaram que sim e 8% não responderam à questão.

O valor encontrado para as unidades que não têm quantidade suficiente de equipamentos e ferramentas é alto, uma vez que se trata de instrumentos básicos e de baixo custo, quando comparados a equipamentos de proteção individual, meteorológicos, de comunicação ou transporte. Esta realidade pode comprometer significativamente a eficiência das atividades de controle de incêndios florestais e, conseqüentemente, inviabilizar os objetivos de proteção e conservação dos recursos naturais. Silva et al. (2003), Pereira et al. (2004) e Lima et al. (2005) encontraram resultados semelhantes com relação à disponibilidade de equipamentos e ferramentas para prevenção e combate a incêndios florestais em unidades de conservação do Distrito Federal, do bioma Cerrado e do estado de Minas Gerais, respectivamente.

O grau de satisfação com os equipamentos e ferramentas disponíveis nas unidades de conservação está indicado na Tabela 6.

**Tabela 6** – Grau de satisfação com os equipamentos e ferramentas disponíveis nas unidades de conservação

**Table 6** – Level of satisfaction with equipment and tools available in the protected areas

Grau de satisfação/Equipamentos e ferramentas	Frequência	%	
Muito baixo	23	<b>19</b>	} 64%
Baixo	21	<b>18</b>	
Médio	33	<b>27</b>	
Alto	15	13	
Muito Alto	2	2	
Não Respondeu	26	21	
Total	120	100	

Observa-se que a maior parte das respostas está entre os graus de satisfação 'muito baixo' e 'médio': 64%. Este também é um indicativo preocupante, que deve ser solucionado a partir da contribuição dos usuários e contextualizado às diferentes necessidades considerando-se as condições biogeográficas.

### 3.3.5. Sistemas de comunicação e localização

Para uma comunicação eficaz em situações de prevenção e, principalmente, em situações de combate a incêndios florestais, todas as unidades deveriam estar abastecidas com rádios e celulares móveis e fixos. Os rádios possibilitam uma comunicação simultânea entre as equipes em combate, os veículos de apoio e a sede administrativa da unidade. O GPS (equipamento de orientação e auxílio à localização) é outro importante aparelho usado no direcionamento do deslocamento para combate a partir de coordenadas geográficas. Softwares como o *Trackmaker* e o *Arcgis* são usados como apoio para a confecção de mapas a partir de coordenadas geográficas (MORAIS, 2004; SOARES e BATISTA, 2007; ICMBIO, 2010d).

Quando perguntados a respeito do sistema de comunicação e localização encontrado na unidade em que estão, 67% dos respondentes afirmaram que não há sistemas de comunicação e localização suficientes para a prevenção e combate a incêndios florestais, enquanto 24% deles afirmaram que sim e 9% não responderam à questão.

O grau de satisfação com os sistemas de comunicação e localização disponíveis nas unidades de conservação está indicado na Tabela 7.

**Tabela 7** – Grau de satisfação com os sistemas de comunicação e localização disponíveis nas unidades de conservação

**Table 7** – Level of satisfaction with the means of communication available within the protected areas

Grau de satisfação/Sistemas de comunicação	Frequência	%	
Muito baixo	36	<b>30</b>	} 72%
Baixo	30	<b>24</b>	
Médio	21	<b>18</b>	
Alto	8	7	
Muito Alto	1	1	
Não Respondeu	24	20	
Total	120	100	

A maior parte das respostas está entre os graus de satisfação ‘muito baixo’ e ‘médio’: 72%. Mais uma vez se repete o baixo grau de satisfação com os equipamentos encontrados nas UCs federais. Sugere-se que seja realizado um

estudo entre gestores que representem os diferentes biomas e categorias de UCs para que possam participar do processo de seleção dos instrumentos, equipamentos e ferramentas destinados às UCs.

### 3.3.6. Meios de transporte

A cada unidade deveria ser disponibilizado um veículo tipo picape 4x4 munido com meios de comunicação, para o devido transporte dos brigadistas e de um kit combate a incêndios com equipamentos, ferramentas e alimentação até o local mais próximo do incêndio florestal, evitando-se longas caminhadas (MORAIS, 2004).

Entre os respondentes, 64% afirmaram que a unidade em que estão não possui meios de transporte suficientes para a prevenção e combate a incêndios florestais, enquanto 28% deles afirmaram que sim e 8% não responderam à questão.

O grau de satisfação com os meios de transporte disponíveis nas unidades de conservação está indicado na Tabela 8.

**Tabela 8** – Grau de satisfação com os meios de transporte disponíveis nas unidades de conservação

**Table 8** – Level of satisfaction with the means of transport available in the protected areas

Grau de satisfação/Meios de transporte	Frequência	%	
Muito baixo	26	<b>22</b>	} 70%
Baixo	38	<b>32</b>	
Médio	19	<b>16</b>	
Alto	11	9	
Muito Alto	4	3	
Não Respondeu	22	18	
Total	120	100	

Observa-se que a maior parte das respostas está entre os graus de satisfação ‘muito baixo’ e ‘médio’: 70%. Em parte, esta insatisfação está relacionada a outra preocupação dos gestores: o transporte de brigadistas juntamente com ferramentas, que pode provocar acidentes de trabalho.

A seguir, declarações dos respondentes sobre o assunto:

“As unidades com brigada necessitam de carros apropriados e equipados para o transporte de tropas e ferramentas. É inadmissível que os brigadistas

sejam transportados, junto com as ferramentas, nas caçambas de caminhonetes; isso é uma grande irresponsabilidade e uma infração de trânsito gravíssima.”

“Aquisição de veículos adaptados para conduzir os brigadistas em combate, longe do contato com as ferramentas.”

“Veículos adaptados para transporte e deslocamento rápidos dos brigadistas, materiais e equipamentos de incêndios e outros.”

“O transporte dos brigadistas em veículos adequados é imprescindível. Acredito que assim como ocorre aqui, em muitos lugares corre-se um grande risco, principalmente, quando ocorrem combates a incêndios.”

### **3.3.7. Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI)**

O ROI é o único instrumento de registro de incêndios florestais em unidades de conservação federais no Brasil. Seu preenchimento deve acontecer a cada evento de fogo. Este mecanismo é fundamental na elaboração e avaliação do Plano Operativo de Prevenção, Controle e Combate a Incêndios de cada unidade. É por meio dos registros que se avaliam mecanismos adotados nacionalmente, como a contratação de brigadas temporárias, e que se obtêm informações como: causas, épocas e locais de ocorrências, tempo de mobilização, duração do combate, número de pessoas envolvidas, equipamentos utilizados, área queimada, fauna e flora atingidas, dentre outras. Essas informações servem para nortear a indicação das áreas de maior risco, que devem ser acompanhadas com maior intensidade, os períodos ideais para capacitação e contratação de brigadas, e as decisões quanto às ações locais e regionais de prevenção e combate a incêndios florestais.

Diversas UCs não têm preenchido nem enviado regularmente os formulários ROI, o que pode indicar que não ocorre fogo em sua área de abrangência ou que tais registros não são elaborados e enviados assiduamente ao órgão competente (IBAMA, 2009b).

Segundo as respostas recebidas, o ROI tem sido preenchido em todas as vezes em que ocorre um evento de fogo em apenas 14% das unidades avaliadas. Em 29% delas não há nenhum registro e em 18% das unidades o preenchimento do ROI se dá numa frequência que varia de 75% a 25% das ocorrências de incêndios florestais. Não responderam a esta questão, 33% dos respondentes.

As dificuldades identificadas para o preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) estão indicadas na Tabela 9.

**Tabela 9** – Dificuldades identificadas para o preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI)

**Table 9** – Difficulties detected for completing the Fire Incident Report (ROI)

<b>Dificuldades/Preenchimento ROI*</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Pessoal insuficiente	44	<b>32,0</b>
Pessoal desqualificado	22	<b>16,0</b>
Equipamentos insuficientes	9	6,5
Equipamentos inadequados	5	4,0
Falhas internet	4	3,0
Não há incêndio	7	5,0
Não há dificuldade	4	3,0
Desconhecimento do ROI	2	1,5
Não há elaboração do ROI	7	5,0
Não Respondeu	33	24,0
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>100,0</b>

\*Os respondentes puderam marcar mais de uma alternativa

As dificuldades mencionadas pela maior parte dos respondentes estão associadas a recursos humanos: pessoal insuficiente (32%) e pessoal desqualificado (16%). Essa informação está de acordo com a conclusão do relatório do Ibama de 2009: “Em algumas unidades de conservação são observados e relatados vários obstáculos para a condução de suas rotinas de proteção. Os mais comuns são falta de pessoal capacitado e de estrutura adequada para operacionalizar as ações” (IBAMA, 2009b, p. 12).

De fato, o preenchimento do ROI envolve uma série de habilidades e competências. Bontempo et al. (resultados não publicados) identificaram, junto à equipe técnica do Parque Nacional do Caparaó, 23 habilidades e competências relacionadas aos campos das ciências naturais e sociais, o que demonstra a complexidade e abrangência do formulário e a necessidade de se contar com equipes técnicas capacitadas e multidisciplinares.

A seguir, algumas declarações dos respondentes a respeito das dificuldades em preencher o ROI:

“Não há divulgação/conhecimento deste formulário.”

“Falta de tempo durante e logo após o incêndio.”

“Relativa complexidade das informações solicitadas, nem sempre disponíveis.”

“Sistema indisponível para acesso via computador.”

“Acesso à internet ruim, com diversas quedas durante o dia. Como o ROI hoje é preenchido *on line*, isto é uma grande dificuldade.”

“Sistema por vezes inoperante.”

“Comunicação.”

“Algumas vezes não se consideram queimadas menores em áreas associadas a pastagens dentro do Parque onde não foi feito combate, pois nem se tomou conhecimento do incêndio.”

“Esta orientação não foi recebida explicitamente. Eu pelo menos não recebi, ou passou despercebida.”

“Desconhecimento do ROI.”

O responsável pelo preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI), segundo os respondentes, está indicado na Tabela 10.

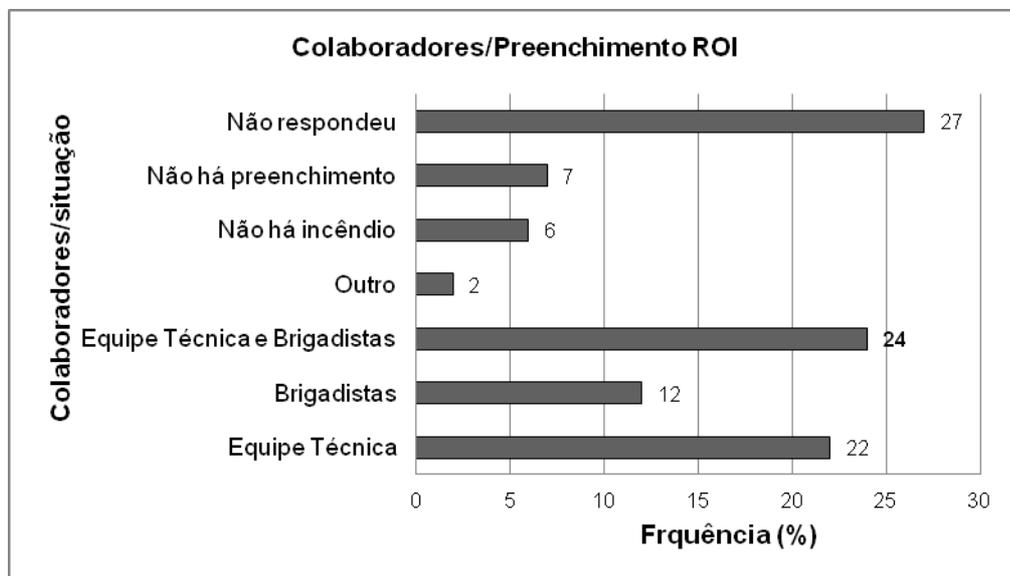
**Tabela 10** – Responsável pelo preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI)

**Table 10** – Person in charge of completing the Fire Incident Report (ROI)

<b>Responsável/Preenchimento ROI</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Chefe da UC	25	21
Gerente do Fogo	38	32
Chefe da Brigada	4	3
Chefe do Esquadrão	2	2
Brigadista	0	0
Outro	4	3
Não há incêndio	7	6
Não há preenchimento	9	7
Não Respondeu	31	26
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

O gerente do fogo é mais citado (32%) como responsável pelo preenchimento do ROI, o que está de acordo com suas atribuições. Logo em seguida vem o chefe da unidade, com 21%. Este pode ser um indicativo da inexistência do gerente do fogo em algumas unidades. É importante destacar o preenchimento do ROI pelo chefe da brigada ou do esquadrão em algumas unidades (5%), o que pode indicar a escassez de recursos humanos na unidade, bem como a potencialidade que esses profissionais podem ter na efetivação do registro do ROI.

Os colaboradores que participam do preenchimento do ROI por meio da coleta e comunicação de informações estão indicados na Figura 7.



**Figura 7** – Colaboradores no preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI)

**Figure 7** – Who is involved in the completion of Fire Incident Reports (ROI)

Observa-se que em 24% das unidades esse trabalho é realizado, em conjunto, pela equipe técnica e pelos brigadistas. Isso pode reforçar, mais uma vez, a necessidade de se considerar outros aspectos na seleção de brigadistas para que, além de desenvolver as funções de prevenção e combate a incêndios florestais, possam também cooperar nos processos de levantamento e registro de informações relacionadas ao preenchimento correto e assíduo do ROI.

#### **4. 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 UCs. A maior parte delas não tem pessoal permanente e temporário suficiente para atuar na prevenção e combate a incêndios.

Em geral, as unidades não têm infraestrutura adequada e, no que diz respeito à quantidade e qualidade dos equipamentos e ferramentas diversos, elas também não estão bem atendidas.

O Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) é um instrumento ainda não consolidado integralmente nas UCs.

É consenso entre os gestores das UCs participantes da pesquisa a necessidade de se contratar brigadistas de forma permanente, possibilitando assim, uma eficaz prevenção a incêndios florestais.

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 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.

#### **5. 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 e editores da Revista Biodiversidade Brasileira pelas pertinentes observações e excelentes sugestões.

## 6. Referências Bibliográficas

BIONDI, D. O fogo e a paisagem. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009. cap. 9, p. 215-232.

BONTEMPO, G.C. et al Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI): evolução, desafios e recomendações. **Biodiversidade Brasileira**. Brasília, DF. Artigo previsto para publicação em 2011.

BRAGA, F.G.; SANTOS, E.F.S. Relações entre a fauna e o fogo. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009. cap. 7, p. 157-180.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**, Manaus, AM, v. 36, n. 3, p. 395-400. 2006.

FIEDLER, N.C.; RODRIGUES, T.O.; MEDEIROS, M.B. Avaliação das condições de trabalho, treinamento, saúde e segurança de brigadistas de combate a incêndios florestais em unidades de conservação do Distrito Federal – Estudo de Caso. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 1, p. 55-63. 2006.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999. 206p.

IBAMA. **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil**. Brasília: WWF-Brasil – MMA, 2007. 96p.

\_\_\_\_\_. **Relatório de atividades do Prevfogo/2008**. Brasília: MMA, 2009a. 74p.

\_\_\_\_\_. **Relatório de ocorrências de incêndios em unidades de conservação Federais 2005-2008**. Brasília: MMA, 2009b. 31p.

ICMBIO. **Estratégia - – ENCEA**. Brasília: MMA, 2010a. 14p.

\_\_\_\_\_. **Manual de procedimentos para seleção e capacitação de brigadas temporárias**. Brasília: MMA, 2010b. 11p.

\_\_\_\_\_. **Manual para formação de brigadista de prevenção e combate aos incêndios florestais.** Brasília: MMA, 2010c. 87p.

\_\_\_\_\_. **Plano operativo de prevenção e combate a incêndios – Parque Nacional do Caparaó.** Brasília: MMA, 2010d. 80p.

\_\_\_\_\_. **Unidades de conservação federais, centros especializados e coordenações regionais.** Brasília: MMA, 2009. 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 mar. 2010.

\_\_\_\_\_. **Efetividade da gestão de UCs.** Brasília: MMA, 2011a. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/o-que-fazemos/efetividade-da-gestao-de-ucs>>. Acesso em 23 mai. 2011.

\_\_\_\_\_. **Unidades de conservação federais, centros especializados e coordenações regionais.** Brasília: MMA, 2011b. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/images/stories/comunicacao/downloads/mapaucsmar2011.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2011.

KOPROSKI, L. Efeitos do fogo sobre répteis e mamíferos. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte.** Curitiba: UFPR, 2009. cap. 6, p. 133-156.

LIMA, G.S.; BATISTA, A.C. Efeitos do fogo no ecossistema. **Estudos de Biologia,** Curitiba, PR, v. 31, p. 5-16. 1993.

LIMA, G.S.; RIBEIRO, G.A.; GONÇALVES, W. Avaliação da efetividade de manejo das unidades de conservação de proteção integral em Minas Gerais. **Revista Árvore,** Viçosa, MG, v. 29, n. 4, p. 647-653. 2005.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados.** 7 ed. 2 reimpr. São Paulo: Atlas, 2009. 277p.

MEDEIROS, M.B.; FIEDLER, N.C. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal,** Santa Maria, SC, v. 14, n. 2, p. 157-168. 2004.

MILANO, M.S.; RIZZI, N.E.; KANIAK, V.C. **Princípios básicos de manejo e administração de áreas silvestres**. Curitiba: ITCF, 1986. 55 p.

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

MORAIS, J.C.M. Tecnologia de combate aos incêndios florestais. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 34, n. 2, p. 211-216. 2004.

PEREIRA, C.A.; FIEDLER, N.C.; MEDEIROS, M.B. Análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em unidades de conservação do Cerrado. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 43, n. 2, p. 95-100. 2004.

RAUPP, M.; REICHLE, A. **Avaliação: ferramenta para melhorar processos**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC. 2003. 251p.

SANTILLI, J. Recursos genéticos. In: RICARDO, B.; CAMPANILI, M. (ed.). **Almanaque Brasil socioambiental**. Brasília: Instituto Socioambiental, 2005. p. 207-210.

SILVA, J.C.; FIEDLER, N.C.; RIBEIRO, G.A.; SILVA JÚNIOR, M.C. Avaliação de brigadas de incêndios florestais em unidades de conservação. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 1, p. 95-101. 2003.

SOARES, R.V.; BATISTA, A.C. **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. Curitiba: UFPR, 2007. 264p.

SOARES, R.V. Estatísticas dos incêndios florestais no Brasil. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba: UFPR. 2009, p. 1-20.

## ARTIGO 3

### REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIO (ROI): EVOLUÇÃO, DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES\*

**Resumo:** Um dos principais desafios das Unidades de Conservação (UCs) brasileiras é reduzir a ocorrência de incêndios florestais em suas áreas. Uma das estratégias usadas para isso tem sido o preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI), que permite conhecer o perfil dos incêndios florestais e planejar a sua prevenção e combate. Entretanto, os relatórios produzidos mostram que muitas das unidades não apresentam tais registros, quer pela inexistência de equipamentos e instrumentos necessários, quer pela ausência de recursos humanos. Esta pesquisa teve como objetivos resgatar o histórico de criação e evolução do ROI, avaliar sua aplicabilidade e fornecer subsídios para seu melhor preenchimento e utilização por parte das UCs. Os métodos utilizados para isso foram a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e a pesquisa de campo com aplicação de entrevista e observação não participante. A avaliação da aplicabilidade do ROI aconteceu no Parque Nacional do Caparaó localizado nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Verificou-se que o ROI é o único registro sistematizado das ocorrências de incêndios florestais em UCs no Brasil e é por meio dele que se dá a elaboração de estratégias regionais e nacionais para a prevenção e minimização dos incêndios. Sua constante evolução tem contribuído para a melhoria quantitativa e qualitativa dos dados disponíveis. Foram listadas 23 diferentes habilidades e competências relacionadas aos mais diversos campos das ciências naturais e sociais e 16 diferentes instrumentos e equipamentos para a obtenção correta e completa dos dados solicitados no ROI. É possível obter as informações solicitadas no ROI, desde que haja recursos humanos, capacitação e equipamentos para tal.

**Palavras-chave:** Incêndios Florestais; Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI); Unidades de Conservação.

### REGISTRY OF FIRE OCCURRENCE (ROI): EVOLUTION, CHALLENGES AND RECOMMENDATIONS

**Abstract:** One of the main challenges in Protected Areas (PAs) in Brazil is to reduce the occurrence of forest fires. A strategy for this purpose is the completion of the Fire Incident Report (FIR or ROI, in Portuguese), to characterize the profile of fires and guide the planning of fire prevention and control. However, records show that many of the units have no such reports, due to the lack of either equipment and tools or the human resources required. The objectives of this study were to save the history of creation and evolution of ROI, evaluate its effectiveness and provide resources for its correct completion and best use in the PAs. The applied methods were bibliographical and documentary research as well as field research including interviews and non-participant observation. The applicability of ROI was evaluated in the National Park Caparaó, located in the states of Minas Gerais and Espírito Santo. It was found that the ROI is the only systematic record of forest fire occurrences in PAs in Brazil, underlying the development of regional and national strategies for fire prevention and reduction. The constant evolution of the system has contributed to a quantitative and qualitative improvement of the available data. A set of 23 different skills and competencies related to the fields of natural and social sciences were listed, which are required to complete the ROI. Sixteen different tools and equipment are needed for data collection. The information required for ROI can be obtained where trained human resources and equipment are available.

**Key words:** Wildfires; Fire Incident Report (ROI); Protected Areas.

\* Artigo aceito para publicação na Revista Biodiversidade Brasileira – Número temático *Manejo do Fogo em Áreas Protegidas* (2011).

## 1. Introdução

Existem no Brasil 1.641 Unidades de Conservação (UCs) federais e estaduais, sendo 304 federais públicas, 532 estaduais públicas, além de 494 Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPNs) vinculadas à esfera federal e 311 vinculadas à esfera estadual. Isto corresponde a 16,8% do território continental e 1,5% da área marinha – aproximadamente 1,5 milhões de Km<sup>2</sup> (ICMBIO, 2009; WWF-BRASIL, 2009).

Um dos desafios na gestão das UCs brasileiras é a prevenção e o combate a incêndios florestais. Em geral, as ocorrências de incêndio nestas unidades têm sua origem nas atividades antrópicas (MEDEIROS e FIEDLER, 2004; SOARES, 2009). O fogo é utilizado para diferentes fins seja na agropecuária (renovação de pastagem, limpeza de área para cultivo), no extrativismo (produtos vegetais, caça, mineração), no desmatamento ilegal, em festividades (fogos de artifício e balões), em rituais religiosos e na queima de lixo (SOARES e BATISTA, 2007; IBAMA, 2009c; SOARES, 2009).

Entre as causas de incêndios ligadas a atividades humanas ocorridos nas unidades de conservação federais, a queima para a renovação de pastagem é a mais frequente, com 23% do total de ocorrências em 2005, 40% em 2006, 38% em 2007 e 46% em 2008 (IBAMA, 2009c).

Segundo Fonseca e Ribeiro (2003), as falhas mais comuns no emprego do fogo para fins agropastoris acontecem quando o seu uso se dá em condições de alta temperatura e baixa umidade relativa do ar, sem a observância da intensidade e direção do vento, com a confecção de aceiro inadequado, com a participação de pessoas inexperientes, com a queima de grandes áreas em um só dia e com o rescaldo incompleto.

No caso de descontrole do uso do fogo em regiões localizadas no entorno das UCs, os incêndios florestais podem adentrar as unidades e provocar a destruição de amostras representativas de ambientes nativos. As consequências são variadas conforme o local, época do ano e características do incêndio, e podem ser de grandes proporções: 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 e BATISTA, 1993;

SANTILLI, 2005; FEARNSIDE, 2006; SOARES e BATISTA, 2007; BIONDI, 2009; BRAGA e SANTOS, 2009; KOPROSKI, 2009).

A preservação e a conservação do ambiente são os dois eixos fortes do propósito das unidades de conservação, dessa forma, a prevenção e o combate a incêndios florestais devem ser considerados de forma prioritária em qualquer plano para garantir o sucesso da conservação das áreas protegidas (MILANO et al., 1986; MILANO, 2002).

Para proteger os biomas brasileiros da ação do fogo, o governo federal criou em 1989, por meio do Decreto nº 97635, o Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – Prevfogo, que atribuía ao Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) a competência de coordenar as ações necessárias à organização, implementação e operacionalização das atividades relacionadas à educação, pesquisa, prevenção e combate aos incêndios florestais e queimadas (SILVA JÚNIOR, 2007; IBAMA, 2009c).

Em 1998, tais atribuições foram ratificadas (Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998) e em 2001 o Prevfogo tornou-se um centro especializado dentro da estrutura do Ibama. Passou a ter autonomia técnica, administrativa e financeira, uma vez que lhe foi atribuída a responsabilidade pela política de prevenção e combate aos incêndios florestais em todo o território nacional. Sua atuação incluía atividades relacionadas a campanhas educativas, treinamento e capacitação de produtores rurais e brigadistas, além de monitoramento, pesquisa e manejo de fogo em unidades de conservação (SILVA JÚNIOR, 2007; IBAMA, 2009c).

Com a criação, em 2007, do ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Lei nº 11.516/07 de 28 de agosto de 2007), órgão responsável pela criação e gestão das unidades de conservação federais e por programas de conservação da biodiversidade, as ações relacionadas aos incêndios florestais nas UCs passaram a ser coordenadas, a partir de 2009, pela Coordenação Geral de Proteção – CGPro, e o Prevfogo continuou a atuar junto aos municípios, ainda vinculado ao Ibama. Atualmente, o Prevfogo apoia o ICMBio em cursos de formação de brigadistas e no suporte em situações de combate a incêndios de grandes extensões (ICMBIO, 2010a).

Com a crescente preocupação com a perda da biodiversidade, as mudanças climáticas e com a crônica escassez de recursos financeiros e humanos nas UCs é imprescindível conhecer o perfil dos incêndios florestais e a logística associada ao

seu combate para o planejamento de suas ações de prevenção e de combate. Para isso, a principal estratégia utilizada pelo Prevfogo (Ibama) e, atualmente, pela CGPro (ICMBio) tem sido o preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) pelas UCs.

Os relatórios produzidos pelo Prevfogo mostram que muitas das unidades não apresentam tais registros. Esta informação pode sugerir, de fato, a ausência de incêndio florestal nos domínios dessas unidades ou o não preenchimento dos registros, seja por dificuldades em fazê-lo, seja pela ausência de recursos humanos e de equipamentos necessários, seja pela falta de capacitação para a coleta de dados ou até mesmo pela falta de estímulo (PEREIRA et al., 2004, IBAMA, 2006, 2009c; Avelino et al., 2007).

Esta realidade vem comprometendo a elaboração dos registros, levando a informações heterogêneas sobre as UCs. Muitas delas apresentam informações incompletas e irregulares, o que compromete significativamente a qualidade e confiabilidade dos dados, dificultando a comparação entre as diferentes regiões, biomas e categorias de unidades e comprometendo a elaboração de planos de prevenção (AVELINO et al., 2007; SOARES, 2009).

Com base no exposto foram formuladas algumas questões que nortearam o presente trabalho: ‘Quando e com quais objetivos o ROI foi criado?’; ‘O ROI tem sofrido modificações ao longo dos anos? Se sim, estas modificações têm produzido maior quantidade de informações e dados mais confiáveis?’; ‘O ROI é um instrumento para planejamento da prevenção e combate a incêndios florestais em unidades de conservação?’; ‘É possível fornecer as informações solicitadas no ROI? Se não, por quê?’; ‘Quem são as pessoas envolvidas na coleta de dados e no preenchimento do formulário?’; ‘Quais são as habilidades e competências necessárias para o preenchimento do ROI?’; ‘Que equipamentos e instrumentos são necessários?’.

Para responder as questões acima, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- Resgatar o histórico de criação e evolução do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI);
- Avaliar sua aplicabilidade em uma unidade de conservação e fornecer subsídios para seu melhor preenchimento e utilização por parte das UCs.

## **2. Material e Métodos**

Por se tratar de uma pesquisa social, de caráter exploratório e qualitativo, a metodologia usada foi essencialmente descritiva. Foram utilizados como métodos a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e a pesquisa de campo com aplicação de entrevista e observação não participante (GIL, 1999; RAUPP e REICHLE, 2003; MARCONI e LAKATOS, 2009). Para minimizar os fatores de distorção que pudessem interferir na investigação, utilizaram-se três fontes de dados independentes (pesquisadores, instituições e equipe técnica), de forma a realizar uma triangulação metodológica (RAUPP e REICHLE, 2003).

### **2.1. Histórico e evolução do Registro de Ocorrência de Incêndio – ROI**

A pesquisa bibliográfica foi utilizada para consolidar a fundamentação teórica-metodológica do trabalho e teve como fonte principal livros e artigos científicos. A pesquisa documental foi utilizada no resgate histórico de criação e evolução do ROI e teve como fontes documentos, relatórios e ofícios emitidos pelo Ibama e ICMBio. Muitos dos documentos estão disponíveis na internet e outros foram liberados para consulta local no Parque Nacional do Caparaó.

### **2.2. Avaliação da aplicabilidade do ROI**

#### **2.2.1. Área de estudo**

Para a avaliação da aplicabilidade do ROI no cotidiano das UCs foi utilizada a pesquisa de campo no Parque Nacional do Caparaó.

O Parque Nacional do Caparaó é uma unidade de conservação federal de proteção integral criada em 24 de maio de 1961 pelo Decreto Federal nº 50.646 e gerida pelo ICMBio. O Parque possui área de 31.803,34 ha e está localizado nos estados do Espírito Santo e Minas Gerais, na Serra da Mantiqueira (entre 20º 19S e 20º 37S e 41º 43W e 41º 53W) (ICMBIO, 2010c).

O parque está no bioma da Mata Atlântica e abriga remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Campos Montanos. O clima é o tropical de altitude com pluviosidade em torno de 1.500 mm anuais. As maiores ocorrências de chuvas estão entre os meses de novembro e janeiro e setembro é o mês mais seco. A temperatura média anual fica entre 19°C e 22°C,

sendo, fevereiro o mês mais quente, e julho, o mais frio (ICMBIO, 2010c). O parque tem 35 servidores, sendo 11 efetivos, 21 terceirizados e três cedidos por prefeituras de municípios vizinhos. A cada ano o parque enfrenta problemas com o uso do fogo por parte de seus confrontantes e desde 2001 vem contratando brigadas temporárias para a prevenção e combate de incêndios florestais em seu interior e na Zona de Amortecimento.

O Parque Nacional do Caparaó foi escolhido para a realização da pesquisa de campo por apresentar as seguintes características: unidade federal já com 50 anos de criação e considerada efetiva uma vez que possui recursos humanos e infraestrutura para gestão administrativa e recepção de visitantes; Plano de Manejo elaborado em 1981 e, em revisão, no momento; presença do gerente do fogo na equipe técnica; existência do Plano Operativo de Prevenção e Combate a Incêndios, revisado a cada ano; monitoramento constante de focos de incêndios florestais; contratação de brigadas desde 2001; parceria com o Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa; fácil acesso e proximidade à cidade de origem dos pesquisadores.

### **2.2.2. Coleta de dados**

A coleta de dados se deu por meio da aplicação dos procedimentos metodológicos da entrevista semi-estruturada e da observação não participante.

Para a realização da entrevista foi organizada uma reunião com os membros da equipe técnica do Parque diretamente envolvidos com a questão de incêndios florestais, sendo eles o chefe da unidade, o gerente do fogo e um membro da equipe de fiscalização. A reunião foi realizada na sede administrativa da unidade com o objetivo de verificar pessoalmente as condições reais, tanto materiais quanto humanas, para preenchimento do ROI. Na ocasião ainda não havia sido contratada a brigada e por isso a não participação de nenhum brigadista na reunião.

Segundo Raupp e Reichle (2003), a entrevista permite o estabelecimento de um diálogo entre entrevistador e entrevistado, possibilitando uma maior profundidade nas respostas. Sobre o registro das falas dos entrevistados, optou-se por trabalhar com um sistema de anotação simultânea da comunicação e, posteriormente, revisão das respostas por parte dos entrevistados para garantir a concordância com a fidelidade das informações.

Para coletar os dados desejados e motivar a discussão e avaliação da aplicabilidade do ROI, foi usada como roteiro a Tabela 1, que traz nas linhas as sete seções presentes no ROI e, nas colunas, as cinco questões que nortearam a investigação.

**Tabela 1.** Instrumento usado para coleta de informações e avaliação do ROI

**Table 1.** Instrument used to collect information and assess the the Fire Incident Report (ROI, in portuguese)

SEÇÕES DO ROI	QUESTÕES NORTEADORAS				
	É possível fornecer os dados?	Responsável pela coleta dos dados?	Responsável pelo preenchimento?	Habilidades/ competências necessárias?	Equipamentos/ instrumentos necessários?
I. Localização do incêndio					
II. Dados do terreno					
III. Dados meteorológicos					
IV. Dados do combate					
V. Gastos efetuados					
VI. Origem e causa					
VII. Danos					

A observação não participante ocorreu entre os meses de abril e novembro de 2010 por meio da realização de seis visitas ao Parque Nacional do Caparaó em diferentes ocasiões. Foram feitos acompanhamentos às atividades de seleção e treinamento de brigadistas assim como às atividades de prevenção e combate a incêndios florestais. Para Raupp e Reichle (2003), a observação consiste no registro dos acontecimentos que depois serão analisados, buscando-se estabelecer relações e tendências.

### **3. Resultados e Discussão**

#### **3.1. Histórico e evolução do Registro de Ocorrência de Incêndio – ROI**

O início do registro dos eventos de fogo em unidades de conservação data do ano de 1979. A iniciativa partiu das próprias equipes das UCs e permitiu a compilação dos primeiros dados históricos sobre os incêndios florestais. Até 1989 os registros foram obtidos a partir de documentos do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), como relatórios de fiscalização, memorandos, relatos e outras comunicações (IBAMA, 2009c).

Com a criação do Ibama em 1989 e o histórico de incêndios florestais disponível, a Comissão Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Conacif) propôs a criação do Sistema Nacional de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Prevfogo), instituído em 10 de abril de 1989 (MORAIS, 2004; IBAMA, 2009c). Após a criação do Prevfogo, houve um grande avanço no registro dos incêndios florestais e, conseqüentemente, na compilação dos dados.

Ainda na década de 1990, parcerias com os Estados Unidos, Canadá, Chile e Espanha permitiram uma série de atividades inéditas relacionadas à prevenção e combate a incêndios florestais em unidades de conservação brasileiras. Alguns exemplos são: capacitação e treinamento de técnicos e funcionários das UCs, formação e treinamento de brigadas voluntárias, produção de material didático de prevenção e combate a incêndios florestais, produção de cartilha educativa sobre a técnica e legislação da queima controlada, criação da primeira versão do ROI e desenvolvimento de técnicas contextualizadas à realidade brasileira (MORAIS, 2004; IBAMA, 2009b, 2009c).

Em 2001 o Prevfogo tornou-se um centro especializado do Ibama, o que permitiu o incremento de suas atividades. Uma delas foi o incentivo à adoção, por parte das equipes das UCs, da prática sistemática do preenchimento e envio do ROI, logo após os eventos de combate a incêndios dentro das UCs ou em suas proximidades (IBAMA, 2009c). Com os dados coletados entre 1979 e 2005, foi possível elaborar o primeiro relatório oficial – Relatório de Ocorrências de Incêndios Florestais em Unidades de Conservação Federais, que apresenta o histórico de ocorrência de incêndios florestais e área queimada nas UCs.

Outra importante atividade desenvolvida foi a contratação de brigadas temporárias para prevenção e combate a incêndios florestais em períodos críticos nas UCs federais (MORAIS, 2004). No primeiro ano de contratação (2001), foram efetivados 614 brigadistas para atender a 43 unidades e, desde então, este número vem crescendo (IBAMA, 2009c). A Tabela 2 apresenta o número de brigadistas capacitados, o número de brigadistas contratados e o número de unidades atendidas no período de 2005 a 2008.

**Tabela 2.** Número de brigadistas capacitados, número de brigadistas contratados e número de unidades atendidas no período de 2005 a 2008

**Table 2.** Number of firefighters trained, of firefighters hired and number of units visited during the period 2005 to 2008

Ano	Número de brigadistas capacitados	Número de brigadistas contratados	Número de unidades atendidas
2005	2.042	1.183	72
2006	2.003	1.225	76
2007	2.076	1.269	76
2008	3.537	1.377	82

Fontes: IBAMA, 2009b, 2009c

Um dos resultados diretos dessas iniciativas identificado pelo Ibama foi a redução das áreas queimadas e a melhoria na quantidade e na qualidade dos registros de ocorrência de incêndio (IBAMA, 2009c).

O formulário ROI vem passando por aprimoramento constante desde a sua criação em meados dos anos 90. O objetivo tem sido melhorar a qualidade dos dados coletados em campo, já que se trata de informações importantes para o planejamento de ações de prevenção e combate a incêndios florestais em todo o território nacional. O banco de dados do ROI constitui o único registro sistematizado de incêndios em UCs federais no Brasil (IBAMA, 2006, 2009c).

Em 2006 o ROI sofreu modificações com o objetivo de facilitar a coleta de dados em campo e melhorar a qualidade das informações (IBAMA, 2006). Ele deixou de ter apenas espaços para inserção de textos livres e passou a ter também espaços predeterminados para marcação de possíveis situações contempladas na realidade local. Este modelo continha seis seções, sendo elas: I. Localização do

incêndio; II. Dados meteorológicos; III. Dados do incêndio; IV. Dados do combate; V. Gastos efetuados; e VI. Observações. Todas estas informações estavam contidas em apenas uma página.

Juntamente com o novo formulário, foi produzido um manual com instruções detalhadas de como preencher o ROI (IBAMA, 2006). Além das orientações, há uma introdução, justificando a importância do correto e assíduo preenchimento do ROI por parte dos responsáveis pelas ações de prevenção e combate a incêndios florestais no interior e no entorno das UCs federais. O texto salienta a importância do conhecimento do perfil dos incêndios para o planejamento de seu controle e para o preparo do Plano Operativo de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais em cada unidade de conservação.

No manual é destacada a importância do uso de equipamentos como o GPS, para indicação da altitude, latitude e longitude, bem como da extensão da área queimada. Menciona também o uso de aparelhos de medição de temperatura, precipitação, umidade relativa do ar e direção e velocidade do vento. No texto são apresentadas algumas alternativas para as unidades que não tenham tais equipamentos, como, por exemplo, a estimativa da área queimada tendo como referência um hectare, que equivale a um terreno de 100 x 100 metros, e a utilização de dados da estação meteorológica mais próxima da unidade (IBAMA, 2006).

A coleta de dados para preenchimento do ROI, segundo o manual, envolve brigadistas e outras pessoas presentes no combate ou que percorreram a área queimada após a extinção do incêndio. Estão presentes no texto diversas informações e conceitos que precisam ser conhecidos e compreendidos por parte de quem contribui com a coleta e por parte de quem preenche o ROI. Alguns exemplos são: limites da unidade, nomes dos rios presentes na unidade e em seu entorno, tipologia e estágio da vegetação atingida, combate direto, contra-fogo, linha fria, equipamentos diversos (bombas-costais, sistema Autotrac, *McLoud*), entre outros.

Com o objetivo de padronizar a coleta de dados sobre as causas dos incêndios florestais, há uma tabela anexa ao manual com a classificação de prováveis causas e agentes causais. A tabela foi elaborada a partir das informações existentes no banco de dados do Prevfogo e apresenta 27 possibilidades de causas e 34 possibilidades de agentes causais.

No manual há orientação para que os relatórios tenham o início de seu preenchimento ainda em campo, após a extinção do fogo. Para incêndios de

grandes proporções é sugerida a utilização de ROIs parciais ou anotações temporárias até que seja possível preencher o formulário completo.

Segundo o manual, o ROI deve ser assinado pela pessoa responsável pelas informações prestadas (técnico do Prevfogo, gerente do fogo ou chefe da brigada) juntamente com o chefe da unidade de conservação.

Conforme o relatório de ocorrência de incêndios em unidades de conservação no período de 2005 a 2008, a divulgação e a disponibilização do manual a todas as unidades contribuíram significativamente para que um maior número de formulários melhor preenchidos chegasse ao Prevfogo. Isso possibilitou a compilação dos dados e a obtenção de importantes análises, tais como: ocorrências de incêndios florestais e sua relação com os dados meteorológicos; meses de maior ocorrência em cada região brasileira; número de ocorrências e áreas atingidas dentro das UCs e em seu entorno; causas dos incêndios; relação entre o perfil do incêndio e as atividades predominantes no entorno das UCs; tempo gasto entre a detecção e a extinção do incêndio; tempo gasto para o primeiro ataque, dinâmicas usadas nos combates; gastos realizados para o combate dos incêndios; entre outras (IBAMA, 2009c).

Entretanto, segundo este mesmo relatório, a quantidade de relatórios incompletos que ainda chegava ao Prevfogo era preocupante, o que motivou uma nova alteração do ROI em 2008 (IBAMA, 2009c). O formulário atual é constituído de sete seções principais com subitens em cada uma delas: I. Localização do incêndio; II. Dados do terreno; III. Dados meteorológicos; IV. Dados do combate; V. Gastos efetuados; VI. Origem e causa e VII. Danos. As informações solicitadas estão contidas em quatro páginas.

A principal mudança foi a nova disposição de algumas seções, a redução ainda maior de espaços para textos livres e a inclusão de mais espaços predeterminados para a marcação de possíveis situações contempladas na realidade local. Alguns termos técnicos foram alterados e novas informações foram incluídas.

A tabela de prováveis causas e agentes causais, que no modelo anterior era um anexo, sofreu algumas alterações e passou a fazer parte do corpo do formulário. Percebe-se, claramente, que o objetivo das modificações foi facilitar o preenchimento (marcação de opções e indicação de valores) e padronizar as possíveis alternativas, evitando que os dados não se encaixem em alguma categoria predeterminada, o que inviabiliza análises gerais.

Uma alteração importante diz respeito ao próprio nome do formulário. Antes, a sigla ROI vinha acompanhada da expressão 'Registro de Ocorrência de Incêndio Florestal'. A palavra 'florestal' foi eliminada, o que é pertinente para a realidade brasileira, que apresenta biomas e formações diversas além das florestas como os biomas campestres e savânicos localizados nas áreas de ocorrência do Cerrado.

O novo formato do ROI não veio acompanhado de um manual com orientações a respeito de sua importância e preenchimento. Recomenda-se que o manual de 2006 seja revisto pela Coordenação Geral de Proteção (CGPro) do ICMBio, uma vez que é este órgão que está a frente do controle de incêndios em unidades de conservação. Recomenda-se também que essa revisão seja feita com a participação de gerentes do fogo representantes das diferentes categorias de UCs e dos diferentes biomas brasileiros.

Outra conquista importante na sistematização das ocorrências dos incêndios em unidades de conservação foi a criação do SisFogo (Sistema Nacional de Informações sobre Fogo). "O SisFogo é um sistema do Prevfogo/Ibama onde é permitido consultar bancos de dados geográficos com informações do ICMBio e do Ibama. Está disponível na internet para preenchimento por pessoas cadastradas e permite cruzar informações e gerar relatórios sobre registro de ocorrência de incêndio. O SisFogo integra informações e permite a utilização dos dados com segurança e autonomia pelos usuários" (IBAMA, 2010, p. 1).

### **3.2. Avaliação da aplicabilidade do ROI**

A seguir, são apresentadas as informações levantadas, junto à equipe técnica (chefe, gerente do fogo e membro da equipe de fiscalização) do Parque Nacional do Caparaó, para cada uma das sete seções presentes no ROI a partir das cinco questões norteadoras da investigação: 'é possível levantar os dados?'; 'responsável pela coleta dos dados'; 'responsável pelo preenchimento'; 'habilidades e competências necessárias'; e 'instrumentos e equipamentos necessários'.

#### **3.2.1. 'É possível fornecer os dados?'**

##### **3.2.1.1. Localização do incêndio (seção I do ROI)**

Segundo os informantes, é possível fornecer todos os dados dos itens solicitados nesta seção: especificação do local e delimitação do incêndio. Geralmente participam da coleta desta informação aqueles que estão há mais tempo

na unidade e detêm um conhecimento aprofundado da região, sabendo identificar os limites da unidade e os corpos d'água ali presentes utilizados como referências. A unidade em questão tem GPS, o que facilita a determinação da latitude e longitude.

### **3.2.1.2. Dados do terreno** (seção II do ROI)

Nem sempre é possível fornecer com precisão os dados dos itens solicitados na seção 2 – relevo e altitude –, segundo os entrevistados. Na maioria das vezes, utiliza-se da experiência e do conhecimento da área para se fazer estimativas a respeito da inclinação do terreno e da altitude local. A unidade não tem clinômetro e nem sempre há GPS disponível, uma vez que ele é usado também para outros fins, como, por exemplo, apoio às atividades de uso público. Nesse aspecto, o novo formulário contribuiu com o preenchimento ao apresentar sete opções para o relevo com suas respectivas faixas de declividade: plano (<3%), suave (3-8%), ondulado (8-20%), forte ondulado (20-45%), montanhoso (>45%), vale e escarpa.

### **3.2.1.3. Dados meteorológicos** (seção III do ROI)

Com relação aos itens desta seção – temperatura máxima, número de dias sem chuva, umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento –, foi informado que a unidade tem grande dificuldade em fornecer dados reais já que não possui uma estação meteorológica portátil ou instrumentos com esta característica que possam ser levados até o local do incêndio. Ao retornar do combate ao incêndio são feitas consultas à miniestação localizada na sede e também, pela internet, a estações próximas da unidade. A partir desses dados são feitas estimativas aproximadas da realidade local.

No Brasil há unidades com áreas de 200 ha e outras com mais de um milhão de hectares. Isso pode sugerir a importância de se buscar recursos para equipar as unidades com estações portáteis ou automatizadas, permitindo a obtenção de dados meteorológicos confiáveis, muito úteis na análise da influência dos fatores meteorológicos na ocorrência de incêndios florestais.

Soares e Batista (2007) destacam a importância da tomada dos dados meteorológicos uma vez que estão intimamente relacionados à ocorrência de incêndios. Por meio das variáveis meteorológicas é possível identificar as épocas com maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais e assim, tomar as devidas medidas de prevenção.

#### **3.2.1.4. Dados do combate** (seção IV do ROI)

De acordo com os informantes, é possível fornecer todos os dados dos itens solicitados nesta seção: método de detecção, cronograma do combate ao incêndio, equipe presente no início e no final do combate, forma de controle do incêndio e equipamentos utilizados. É compreensível que esta seção seja de fácil preenchimento, uma vez que ela não depende de instrumentos específicos e está diretamente relacionada ao preparo e atuação das brigadas. Ainda assim, é necessário que haja rigor e disciplina no preenchimento do ROI, que, nesta seção, apresenta mais de 100 possibilidades de marcação. Pode acontecer um relaxamento por parte dos colaboradores e, por comodidade, alguns itens serem repetidos e outros, esquecidos.

#### **3.2.1.5. Gastos efetuados** (seção V do ROI)

Segundo os respondentes, os itens desta seção – gastos com combustível, alimentação e diárias – também são facilmente respondidos uma vez que há rigoroso controle da entrada e saída de veículos, bem como da quilometragem rodada por cada veículo. Além disso, a unidade tem um setor específico que cuida da administração dos recursos financeiros, o que facilita o fornecimento de informações com os gastos efetuados durante o combate a incêndios florestais.

#### **3.2.1.6. Origem e causa** (seção VI do ROI)

As informações a respeito da provável causa e do provável agente causal também são, segundo a equipe consultada, de fácil identificação. Para isso, há uma grande contribuição por parte dos moradores do entorno, que, muitas vezes, fornecem as informações necessárias. Segundo o Relatório de Atividades do Prevfogo de 2008 (IBAMA, 2009b), as informações coletadas durante o combate refletem o que é possível se obter pela equipe da unidade. No caso de informações relativas às causas dos incêndios florestais, que se baseiam na percepção da equipe da unidade, considera-se apenas como prováveis causas.

#### **3.2.1.7. Danos** (seção VII do ROI)

Segundo os entrevistados, os itens área queimada, animais mortos e vegetação atingida também são de fácil identificação, uma vez que podem ser avaliados após o encerramento do combate já na atividade de rescaldo.

As pequenas áreas queimadas são medidas por meio do GPS e as grandes áreas são estimadas. No caso da unidade avaliada, seu relevo é bastante acidentado, o que dificulta o levantamento preciso da área queimada, seja ela pequena ou grande.

Com relação aos animais, os respondentes nominaram aqueles que têm dificuldade de locomoção e que muitas vezes não conseguem fugir do incêndio, como as serpentes, os tatus e os tamanduás. Entretanto, sabe-se que essa informação é bastante generalista e superficial, pois a destruição da vegetação compromete o abrigo e a alimentação de muitas espécies, mesmo que consigam se deslocar para outras áreas. E, ainda, há outras espécies que não são contabilizadas, porque são totalmente carbonizadas devido aos seus diminutos tamanhos, como é o caso dos insetos ou aqueles que se ferem durante o incêndio e morrem fora da área atingida pelo fogo.

Quanto à vegetação, as informações também são, na sua maioria, superficiais. O Brasil é rico em áreas de transição, e mesmo em biomas característicos a diversidade de tipologias é significativa.

Para um estudo apurado da fauna e flora afetadas pela ocorrência de incêndios florestais, seria necessário que todas as unidades tivessem suas áreas bem mapeadas ou que tivesse em suas equipes especialistas com formação em Zoologia e Botânica ou, ainda, que houvesse parcerias com instituições de pesquisa.

De acordo com o levantamento realizado, pôde-se concluir junto aos informantes que, teoricamente, é possível obter a grande maioria das informações solicitadas no ROI, mesmo com a inexistência de alguns equipamentos.

O ROI é um formulário extenso e detalhado (seu preenchimento pode envolver cerca de 70 itens), em que muitos dos dados requisitados precisam ser coletados em campo, por ocasião da ocorrência do fogo, com instrumentos específicos e por meio de mão-de-obra qualificada. Devido à natureza urgente e desgastante do combate ao incêndio florestal, os formulários nem sempre são preenchidos ou, quando o são, muitas vezes isso se dá de forma incompleta e posterior ao evento o que pode comprometer a qualidade das informações.

Ao se analisar os formulários enviados em anos anteriores pela unidade, constatou-se uma série de itens não preenchidos, como, por exemplo, as coordenadas do incêndio, os diferentes dados meteorológicos, os dados de combate, entre outros. Também foram constatados alguns erros, como, por

exemplo, a sinalização de que o incêndio teve origem natural e logo após a marcação da provável causa e do provável agente causal contraditórios à informação original. Em alguns formulários, observou-se uma repetição de informações, sendo que se tratava de episódios em circunstâncias diferenciadas.

Observou-se também que muitos dos dados informados no ROI são estimativas e não dados precisos. A estimativa é uma importante ferramenta, mas é necessário que haja experiência e treinamento fundamentado em orientações precisas e coerentes.

As circunstâncias que envolvem um combate a incêndio florestal, seja ele de pequenas ou de grandes proporções, são de caráter de urgência e de grande desgaste físico e emocional. Isso contribui para que o preenchimento seja colocado em segundo plano e, muitas vezes, deixado de lado. Outras vezes, quando se retoma o preenchimento do formulário, muitas informações já se perderam ou foram esquecidas, gerando relatórios incompletos, como já detectado pelos órgãos competentes.

No ROI há a orientação de que determinadas informações sejam coletadas no início do incêndio, como, por exemplo, a temperatura, o número de dias sem chuva e a umidade relativa do ar. Além disso, pede-se que os dados do combate sejam cronometrados: início, detecção, deslocamento, primeiro ataque, reforço, controle do fogo e extinção do fogo. Apesar da importância desses dados, dificilmente eles são coletados com o rigor necessário.

Outra possibilidade é uma situação inversa, envolvendo eventos de incêndios florestais de pequenas proporções e rápido combate. Como a área queimada pode nem chegar a um hectare, muitas vezes a equipe deixa de registrar a ocorrência do incêndio, por considerá-la desprezível. Tal fato compromete a avaliação dos dados e os mecanismos adotados em todo o território nacional, como, por exemplo, a contratação de brigadas temporárias.

Se há um incêndio florestal, mas ele é logo detectado e extinto rapidamente, isso indica, entre outras coisas, que houve eficiência na detecção e no combate e para tal é necessária a existência de mão de obra, justificando a importância da contratação e atuação das brigadas. Assim, é muito importante que o ROI seja correta e completamente preenchido e enviado à Coordenação Geral de Proteção (CGPro) e inserido no SisFogo, a cada episódio de fogo, seja ele de grandes ou de pequenas proporções.

Apesar da grande conquista com a demarcação de mais de 300 UCs federais, sabe-se que muitas delas ainda não têm as condições mínimas de gestão (IBAMA, 2007; WWF-BRASIL, 2009). Um exemplo é o fato de apenas um terço delas poder contar com a contratação de brigadistas pelo período de seis meses que corresponde à época crítica de fogo (IBAMA, 2009b).

É importante enfatizar a necessidade de investimentos por parte do Governo Federal no Ministério do Meio Ambiente (MMA) e nas autarquias vinculadas. Além de orientar o preenchimento do ROI, é preciso fornecer às unidades recursos humanos, equipamentos e treinamentos constantes para que a base de dados seja confiável e colabore, de fato, com a minimização dos incêndios florestais nas áreas protegidas.

A prevenção e o combate aos incêndios florestais envolvem grande volume de recursos materiais e humanos e, conseqüentemente, financeiros. No entanto, sabe-se que o emprego de recursos em ações de prevenção tende a minimizar a alocação de recursos financeiros em combates, o que torna esta estratégia eficiente em médio e longo prazo.

Segundo o Relatório de Ocorrências de Incêndios em Unidades de Conservação Federais 2005-2008 (IBAMA, 2009c, p. 18), “nos últimos oito anos, o investimento em ações de prevenção e combate impediu que pequenas queimas se transformassem em grandes incêndios. O total de recursos do Tesouro Nacional executados diretamente pelo Ibama, destinados às ações do Prevfogo, foi de R\$ 1.280.343,00 em 2005, R\$ 2.752.722,00 em 2006, R\$ 2.496.751,00 em 2007 e R\$ 9.557.945,00 em 2008”. A diferença entre os valores dos três primeiros anos e os valores de 2008 se deve à realização do projeto-piloto para a contratação de brigadas em municípios críticos, concomitantemente à contratação de brigadistas em UCs.

Uma das informações solicitadas no ROI diz respeito à área queimada pela passagem do fogo. Sugere-se que este e outros dados sejam aproveitados para estimar o volume de carbono emitido no incêndio. Quanto menor o volume emitido ao ano, melhor a unidade estaria cumprindo o seu papel na redução das emissões de gases efeito estufa oriundas do desmatamento e da degradação dos ecossistemas. Este ‘indicador’ poderia ser usado como forma de viabilizar investimentos e compensações econômicas nas unidades pelos serviços ambientais prestados. Parte deste recurso poderia ser aplicada na prevenção de incêndios

florestais com ênfase nos processos de educação ambiental junto às comunidades moradoras e/ou vizinhas das unidades.

### **3.2.2. 'Responsável pela coleta dos dados' e 'Responsável pelo preenchimento'**

Os respondentes informaram que, para todas as sete seções, colaboram na coleta dos dados o gerente do fogo, o chefe da brigada, os chefes de esquadrão, os brigadistas e os membros da equipe de fiscalização. Os responsáveis pelo preenchimento do ROI são o gerente do fogo e, na sua ausência, o chefe da unidade. Para esta função eles contam também com a colaboração de outros técnicos da unidade relacionados aos setores administrativo e de informática.

Essa informação é relevante, porque inclui os brigadistas no levantamento dos dados, o que está de acordo com as orientações do Manual de Preenchimento do ROI (IBAMA, 2006) e com o Manual para Formação de Brigadista de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (ICMBIO, 2010b). Entretanto, os critérios usados anualmente na pré-seleção e na seleção de brigadistas, que enfatizam a aptidão física e a habilidade no uso de ferramentas agrícolas, têm privilegiado as habilidades físicas em detrimento das habilidades técnicas.

Tais critérios baseiam-se nas atribuições dos brigadistas, que estão relacionadas a ações de prevenção e combate a incêndios florestais. Alguns exemplos são: construção e manutenção de trilhas, aceiros, estradas e edificações; vigilância, patrulhamento e rondas periódicas; educação ambiental; fiscalização. Também são atribuições dos brigadistas as ações relacionadas à manutenção dos equipamentos de prevenção e combate a incêndios florestais (ICMBIO, 2010a).

Os requisitos exigidos para se inscrever no processo de seleção de brigadistas referem-se à faixa etária (18 a 55 anos), habilidades em trabalhos agrícolas e/ou florestais, experiência no manejo de ferramentas agrícolas, residência na UC ou em seu entorno, apresentação da documentação exigida e não exercício de cargo/função/emprego público ou privado (ICMBIO, 2010a).

Um dos documentos solicitados para a contratação dos brigadistas selecionados é o comprovante de escolaridade. No manual de Normas e Procedimentos para Contratação e Administração de Brigadas do Prevfogo (IBAMA, 2009a), há a observação de que, caso não seja possível fornecer o comprovante de

escolaridade, pode-se aceitar uma declaração de próprio punho do brigadista que afirme que ele saiba ler e escrever.

As informações mencionadas confirmam que as atribuições dos brigadistas estão mais relacionadas à aptidão física e habilidades manuais que a habilidades técnicas. Há uma ênfase nas atividades de prevenção física e nas atividades de combate a incêndios florestais. Entretanto, fazem parte das atribuições dos brigadistas outras atividades relacionadas à prevenção, como a educação ambiental, a comunicação com as comunidades do entorno e a colaboração no preenchimento do ROI. É importante se atentar para candidatos que atendam aos critérios mencionados, mas que também possam contemplar outras funções tão importantes quanto as já citadas e que são compatíveis com uma melhor formação educacional. Entre os brigadistas selecionados em 2010 para o Parque Nacional do Caparaó, levantou-se que 39% deles tinham até a 4ª série (5º ano) do Ensino Fundamental, 33% até a 8ª série (9º ano) e 28% tinham o Ensino Médio completo.

Outra recomendação é a inclusão de orientações sobre a importância e o preenchimento do ROI no Curso de Formação de Brigadas. O curso ministrado em abril de 2010 no Parque Nacional do Caparaó teve duração de 40 horas, sendo 20 horas-aulas expositivas e 20 horas-aulas de práticas de campo realizadas em condições de situações simuladas de incêndios florestais. Entre os 16 temas abordados no curso, nenhum deles contemplou a questão do ROI. Temas como legislação, detecção, comportamento do fogo, equipamentos e combate são tratados no curso e podem colaborar significativamente para o preenchimento do ROI, mas falta uma conexão entre os conteúdos teóricos e a importância do ROI.

Em meados de 2010 o ICMBio lançou o Manual para Formação de Brigadista de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais. Entre os 18 capítulos apresentados há um específico sobre a Gestão da Informação (capítulo 16, página 75). Neste capítulo é destacada a importância do registro de informações sobre os combates a incêndios florestais, é apresentado o ROI e é ratificada a obrigatoriedade de seu preenchimento sob a responsabilidade do gerente do fogo, podendo este delegar o registro de algumas informações em campo pelo chefe da brigada, chefe de esquadrão ou brigadista. Há ainda informações de como este registro em campo deve ser feito para evitar a perda de informações. O SisFogo também é mencionado no texto como importante recurso de avaliação e cruzamento de informações para elaboração do Plano Operativo da UC (ICMBIO, 2010b).

A produção do manual e a inclusão deste capítulo podem indicar um avanço na obtenção gradativa de melhores dados. Sugere-se o monitoramento constante por parte da Coordenação Geral de Proteção (CGPro) do ICMBio para verificar e garantir o preenchimento e envio completo e sistemáticos dos registros de ocorrência de incêndio.

### **3.2.3. Habilidades e competências necessárias**

As habilidades e competências necessárias para preenchimento correto do ROI levantadas junto aos entrevistados (chefe da unidade, gerente do fogo e membro da equipe de fiscalização) estão listadas na Tabela 3.

Foram identificadas 23 diferentes habilidades e competências relacionadas aos mais diversos campos das ciências naturais e sociais. Isso demonstra a complexidade e abrangência do ROI e a necessidade de se contar com equipes técnicas capacitadas e multidisciplinares.

O levantamento das habilidades e competências necessárias para o preenchimento completo e correto do ROI pode auxiliar o gerente do fogo e/ou o chefe de brigada a identificar colaboradores com habilidades especiais para o levantamento de informações específicas. Por exemplo, aquele que tem conhecimento da UC e seu entorno pode colaborar com a coleta de informações relacionadas à localização do incêndio (seção I). Aquele que tem ampla experiência em combate a incêndios florestais pode ficar responsável em levantar as informações da seção IV (Dados do combate). Aquele que tem capacidade de organização, disciplina, facilidade com leitura, interpretação e produção de texto pode ser o responsável pelo preenchimento da primeira versão do ROI, a ser verificada e retificada pelo gerente do fogo. Isso pode valorizar as diferentes habilidades e competências dos membros da equipe, fortalecer o espírito de cooperação e contribuir com a produção de ROIs confiáveis.

Recomenda-se uma reflexão por parte da Coordenação Geral de Proteção (CGPro) e das unidades de conservação a respeito dos critérios de seleção de brigadistas para que outras habilidades sejam contempladas na brigada selecionada e assim possam colaborar com a melhoria das informações prestadas no ROI.

**Tabela 3.** Habilidades e competências necessárias para preenchimento do ROI**Table 3.** Skills and competencies necessary to fill the ROI

<b>Habilidades e Competências</b>
Conhecimento da UC: corpos d'água, limites, municípios fronteiriços
Conhecimento do entorno da UC e de seus confrontantes
Condicionamento físico
Leitura, interpretação e produção de texto
Leitura e interpretação de mapa
Leitura e interpretação de dados de satélite
Orientação geográfica
Noções de topografia e relevo
Uso e interpretação do GPS
Uso e interpretação dos instrumentos meteorológicos
Uso dos instrumentos de comunicação
Noções de matemática: operações básicas e estimativas de áreas
Capacidade de observação e análise
Organização
Disciplina
Rigor
Experiência
Comunicação
Conhecimento dos termos técnicos relacionados a incêndios florestais
Conhecimentos dos diferentes atores envolvidos em incêndios florestais
Conhecimento dos equipamentos usados na prevenção e combate de incêndios florestais
Investigação e identificação das prováveis causas e agentes causais dos incêndios florestais
Conhecimento da flora e fauna da UC

### 3.2.4. Instrumentos e equipamentos necessários

A relação e a presença dos instrumentos e equipamentos necessários para a obtenção correta e completa dos dados solicitados no ROI, levantadas junto aos

membros da equipe técnica do Parque Nacional do Caparaó, encontram-se na Tabela 4.

**Tabela 4.** Instrumentos e equipamentos necessários para obtenção dos dados solicitados no ROI e indicação de sua presença ou não na unidade da equipe consultada

**Table 4.** Instruments and equipment required to obtain the requested data in the ROI and an indication of its presence or not in the conservation unit of visited teams

<b>Instrumentos e Equipamentos</b>	<b>Presença na UC (sim ou não)</b>
Carro	Sim
Binóculo	Sim
GPS	Sim
Máquina digital	Sim
Rádio	Sim
Celular	<b>Não</b>
Computador	Sim
Internet	Sim
Clinômetro	<b>Não</b>
Biruta	<b>Não</b>
Anemômetro	<b>Não</b>
Miniestação meteorológica (termômetro, higrômetro e pluviômetro)	Sim
Estação meteorológica portátil	<b>Não</b>
Calculadora	Sim

O Parque Nacional do Caparaó completou 50 anos de criação em 2011 e é considerada uma unidade implantada de fato em função da infraestrutura e dos recursos humanos existentes, bem como, pelos muitos anos que vem recebendo visitantes e turistas. Ainda assim, ela não dispõe de todos os instrumentos e equipamentos necessários para correto e completo preenchimento do ROI. Tal informação pode levar à suposição de que a realidade encontrada nesta unidade deve ser a de muitas outras. Ou, a situação pode ser ainda mais preocupante, já que muitas das UCs brasileiras foram criadas recentemente.

#### 4. Conclusões e recomendações

O Registro de Ocorrência de Incêndios (ROI) foi criado na década de 90 com o objetivo de sistematizar as ocorrências e levantar as informações necessárias para a elaboração de estratégias de prevenção e minimização da ocorrência de incêndios florestais em unidades de conservação.

A constante evolução do ROI tem contribuído para a melhoria quantitativa e qualitativa dos dados.

Seu preenchimento é fundamental na elaboração do Plano Operativo de Prevenção, Controle e Combate a Incêndios de cada unidade.

A criação do Sistema Nacional de Informações sobre Fogo (SisFogo) tem permitido a inserção *on line* do ROI, facilitando e viabilizando a consulta de dados e o cruzamento de informações

É possível obter as informações solicitadas no ROI, desde que haja recursos humanos, capacitação e equipamentos para tal, o que não corresponde à realidade da maior parte das UCs.

O preenchimento do ROI envolve a participação de diferentes colaboradores incluindo membros da equipe técnica e brigadistas. Isto indica a necessidade de capacitação periódica, uma vez que há rotatividade na composição das brigadas.

As diferentes habilidades e competências levantadas para o preenchimento do ROI estão relacionadas aos campos das ciências naturais e sociais, o que demonstra a complexidade do formulário e a necessidade de se contar com equipes técnicas multidisciplinares.

Para fornecer os dados solicitados no formulário são necessários equipamentos e instrumentos que vão dos meios de transporte, aos sistemas de comunicação, instrumentos meteorológicos e equipamentos de registro.

É preciso haver investimento na contratação e capacitação de recursos humanos bem como na aquisição de equipamentos e instrumentos adequados, o que permitirá a obtenção de dados confiáveis a respeito da ocorrência de incêndios florestais em unidades de conservação e, conseqüentemente, a sua prevenção.

## 5. Agradecimentos

Ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO/ICMBio) pela autorização (26231-1) concedida para realização da pesquisa no Parque Nacional do Caparaó.

À equipe técnica e aos brigadistas do Parque Nacional do Caparaó pela atenção, colaboração e confiança dispensadas. Em especial, aos chefes Waldomiro de Paula Lopes e Thais Farias Rodrigues e ao gerente do fogo Valdivino de Paula pela abertura e disponibilidade.

Aos revisores e editores da Revista Biodiversidade Brasileira pelas pertinentes observações e excelentes sugestões para este trabalho.

Aos professores Antônio Carlos Batista e Cleverson de Melo Sant'anna pelas preciosas colaborações.

## 6. Referências Bibliográficas

AVELINO, A.S. et al. Avaliação dos registros de ocorrência de incêndios em unidades de conservação federais. In: Simpósio Sul Americano sobre Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, 4., 2007, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV/DEF/SIF, 2007.p. 326-338.

BIONDI, D. O fogo e a paisagem. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009. cap. 9, p. 215-232.

BRAGA, F.G.; SANTOS, E.F.S. Relações entre a fauna e o fogo. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009. cap. 7, p. 157-180.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**, Manaus, AM, v. 36, n. 3, p. 395-400. 2006.

FONSECA, Ê.M.B.; RIBEIRO, G.A. **Manual de prevenção de incêndios florestais**. Belo Horizonte: CEMIG, 2003.112p.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999. 206p.

IBAMA. **Registro de ocorrência de incêndio florestal: instruções de preenchimento**. Brasília: MMA, 2006. 12p.

\_\_\_\_\_. **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil**. Brasília: WWF-Brasil – MMA, 2007. 96p.

\_\_\_\_\_. **Normas e procedimentos para contratação e administração de brigadas ambientais 2009**. Brasília: MMA, 2009a. 49p.

\_\_\_\_\_. **Relatório de atividades do Prevfogo/2008**. Brasília: MMA, 2009b. 74p.

\_\_\_\_\_. **Relatório de ocorrências de incêndios em unidades de conservação federais 2005-2008**. Brasília: MMA, 2009c. 31p.

\_\_\_\_\_. **Conheça o Sisfogo - Sistema Nacional de Informações sobre Fogo**. Brasília: MMA, 2010. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/prevfogo/>>. Acesso em: 15 abr. 2010.

ICMBIO. **Unidades de conservação federais, centros especializados e coordenações regionais**. Brasília: MMA, 2009. 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 mar. 2010.

\_\_\_\_\_. **Manual de procedimentos para seleção e capacitação de brigadas temporárias**. Brasília: MMA, 2010a. 11p.

\_\_\_\_\_. **Manual para formação de brigadista de prevenção e combate aos incêndios florestais**. Brasília: MMA, 2010b. 87p.

\_\_\_\_\_. **Plano operativo de prevenção e combate a incêndios – Parque Nacional do Caparaó**. Brasília: MMA, 2010c. 80p.

KOPROSKI, L. Efeitos do fogo sobre répteis e mamíferos. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009. cap. 6, p. 133-156.

LIMA, G.S.; BATISTA, A.C. Efeitos do fogo no ecossistema. **Estudos de Biologia**, Curitiba, PR, v. 31, p. 5-16. 1993.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7 ed. 2 reimpr. São Paulo: Atlas, 2009. 277p.

MEDEIROS, M.B.; FIEDLER, N.C. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, SC, v. 14, n. 2, p. 157-168. 2004.

MILANO, M.S.; RIZZI, N.E.; KANIAK, V.C. **Princípios básicos de manejo e administração de áreas silvestres**. Curitiba: ITCF, 1986. 55 p.

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

MORAIS, J.C.M. Tecnologia de combate aos incêndios florestais. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 34, n. 2, p. 211-216. 2004.

PEREIRA, C.A.; FIEDLER, N.C.; MEDEIROS, M.B. Análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em Unidades de Conservação do Cerrado. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 43, n. 2, p. 95-100. 2004.

RAUPP, M.; REICHLE, A. **Avaliação: ferramenta para melhorar processos**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC. 2003. 251p.

SANTILLI, J. Recursos genéticos. In: RICARDO, B.; CAMPANILI, M. (ed.). **Almanaque Brasil socioambiental**. Brasília: Instituto Socioambiental, 2005. p. 207-210.

SILVA JÚNIOR, E.M. Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – PREVFOGO. In: Simpósio Sul Americano sobre Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, 4., 2007, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV/DEF/SIF, 2007.p. 29-33.

SOARES, R.V.; BATISTA, A.C. **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. Curitiba: UFPR, 2007. 264p.

SOARES, R.V. Estatísticas dos incêndios florestais no Brasil. In: SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S.; BATISTA, A.C. (ed). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009. p. 1-20.

WWF-BRASIL. **As mudanças climáticas, a redução das emissões oriundas de desmatamento e as áreas protegidas**. Brasília, DF: WWF, 2009. Relatório Técnico. Disponível em: <[http://assets.wwfbr.panda.org/downloads/aps\\_\\_\\_redd\\_seminario\\_declaracao\\_2009out09\\_3.pdf](http://assets.wwfbr.panda.org/downloads/aps___redd_seminario_declaracao_2009out09_3.pdf)>. Acesso em 18 nov. 2009.

## CONCLUSÕES GERAIS

Foram identificados 79 impactos decorrentes do uso do fogo no manejo do solo, sendo dez deles no meio físico, 25 no meio biótico e 44 no meio antrópico.

Segundo os critérios de valor, espaço e plástica, o uso do fogo pode gerar, principalmente, impactos negativos, regionais e reversíveis.

Diante da importância das unidades de conservação na proteção da sociobiodiversidade, é fundamental que as pesquisas sobre os impactos decorrentes do uso do fogo no manejo do solo tenham prosseguimento para auxiliar na criação de políticas públicas e programas de educação ambiental regionais e contextualizados.

As unidades de conservação federais estão vulneráveis no que diz respeito à prevenção e combate a incêndios florestais. A maior parte delas não tem pessoal suficiente e infraestrutura adequada para o enfrentamento de possíveis incêndios florestais. No que diz respeito à quantidade e qualidade dos equipamentos e ferramentas diversos, elas também não estão bem atendidas.

É consenso entre os gestores das UCs participantes da pesquisa a necessidade de se contratar brigadistas de forma permanente, possibilitando, de fato, a prevenção de incêndios florestais.

O Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) é um instrumento adequado e fundamental na elaboração de estratégias regionais e nacionais de prevenção da ocorrência de incêndios florestais nas unidades de conservação, mas ainda não está consolidado integralmente nas UCs.

É possível fornecer as informações solicitadas no ROI, desde que haja recursos humanos, capacitação e equipamentos para tal, o que não corresponde à realidade da maior parte das UCs.

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.

## MEMORIAL FOTOGRÁFICO

Pesquisa de campo no Parque Nacional do Caparaó

Acervo pessoal da pesquisadora

### I. Processo de pré-seleção de brigadistas – Abril de 2010



Candidatos a brigadistas



Chefe e Gerente de Fogo da unidade



Teste de Aptidão Física (TAF)



Teste de Habilidades e Uso de Ferramentas Agrícolas (THUFA)



Avaliação dos testes TAF e THUFA pela equipe técnica da unidade



Aplicação de questionário para levantamento do perfil do candidato a brigadista

## II. Curso de Formação de Brigadas – Abril de 2010



Apresentação dos brigadistas pré-selecionados e dos instrutores do curso



Aulas teóricas



Aulas práticas – preparo e manuseio de ferramentas



Aulas práticas: manuseio da Bomba Costal



Aulas práticas: primeiros socorros



Dinâmica da Centopéia: comando e espírito de equipe



Formação da pré-brigada: chefes de esquadrão e brigadistas



Atividade prática de campo



Brigadistas contratados em atuação



Brigadistas voluntários em atuação



Instalação de uma biruta improvisada para orientação do helicóptero.  
Ao fundo, fumaça do incêndio ainda não controlado



Chegada do helicóptero – pouso em campo de futebol no município de Alto Caparaó (MG) devido às condições não favoráveis de pouso na unidade: relevo acidentado e ventos fortes



Apoio do helicóptero no transporte de brigadistas, ferramentas e alimentação até ao local do incêndio



Apoio do helicóptero na identificação de focos de incêndios e no levantamento da área queimada



Levantamento dos impactos do uso do fogo no manejo do solo



Identificação dos impactos nos diferentes meios: físico, biótico e antrópico



Churrasco de confraternização entre brigadistas e seus familiares

#### IV. Condições de prevenção e combate a incêndios florestais do Parque Nacional do Caparaó



Mini-estação meteorológica: termômetro e higrômetro



Pluviômetro



Equipamentos e ferramentas



Veículos e equipamentos



Alojamento



Auditório para realização do curso de formação de brigadas

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Questionário aplicado aos membros da equipe técnica das unidades de conservação federais

Prezado(a) chefe da UC federal \_\_\_\_\_,

Agradeço sua concordância em participar da pesquisa '**Prevenção de Incêndios em Unidades de Conservação: da formação da equipe técnica ao desenvolvimento de estratégias**'. Em anexo está a Autorização Número: XXXXXXXX emitida pelo SISBIO.

Abaixo está o link para acessar ao questionário que deverá ser respondido *on line*.  
Você gastará cerca de 20 minutos para respondê-lo.

<https://spreadsheets.google.com/viewform?formkey=dDdZQ1RaZDFSMWZpZmlrTWN4dEZLc2c6MQ>

Caso você tenha dificuldades para acessar ao link, por favor, entre em contato. Enviaremos o formulário como anexo.

Agradeço sua colaboração e solicito que o responda o quanto antes, pois estamos encerrando a coleta de dados e gostaríamos muito de contar com a participação da unidade da qual você é chefe.

Se possível, favor encaminhar o questionário (LINK) ao gerente do fogo e ao educador ambiental de sua unidade. Caso não existam técnicos nestas funções, fique à vontade para encaminhar para um ou dois outros técnicos que possam colaborar efetivamente com o tema da pesquisa.

Muito obrigada por sua participação! Os dados coletados nesta pesquisa serão enviados para cada UC participante em ocasião oportuna (previsão: agosto de 2011).

Atenciosamente,

Gínia César Bontempo

[giniabt@ultimato.com.br](mailto:giniabt@ultimato.com.br)

Caixa Postal 43 – 36570-000 Viçosa, MG

(31) 8753-7018

### **I. PERFIL**

#### **1. Gênero:**

masculino       feminino

#### **2. Idade:**

até 29 anos       30 a 39 anos       40 a 49 anos       de 50 a 59 anos  
 acima de 60 anos

#### **3. Estado Civil:**

casado(a)       solteiro(a)       separado(a)       divorciado(a)  
 outro \_\_\_\_\_

#### **4. Número de filhos: \_\_\_\_\_**

#### **5. Escolaridade COMPLETA:**

Ensino Fundamental       Ensino Médio       Ensino Superior  
 Especialização       Mestrado       Doutorado

#### **6. Cidade e estado em que nasceu:**

\_\_\_\_\_

#### **7. Cidade e estado em que mora:**

\_\_\_\_\_

### **II. RELAÇÃO e ATUAÇÃO em UCs**

#### **8. Nome da UC em que trabalha:**

\_\_\_\_\_

#### **9. Categoria da UC em que trabalha:**

Unidade de Proteção Integral       Unidade de Uso Sustentável

#### **10. A que distância (Km) sua cidade de origem fica da UC em que trabalha?**

\_\_\_\_\_

#### **11. Você mora dentro da UC?**

sim       não

Se sua resposta foi NÃO nesta questão, pule para a pergunta 13.

#### **12. Se SIM, por opção própria?**

sim  não

Se sua resposta na questão 11 foi SIM, pule para a questão 14.

**13. Se NÃO, sua residência fica na Zona de Amortecimento?**

sim  não

**14. Há quanto tempo (anos) você está nesta UC?**

\_\_\_\_\_

**15. Qual função você desenvolve hoje na UC?**

\_\_\_\_\_

**16. Você já exerceu outras funções na UC em que está?**

sim  não

**Se SIM, escreva a seguir quais foram estas outras funções:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**17. Você já trabalhou em outras UCs?**

sim  não

**Se SIM, escreva a seguir em quais outras UCs você trabalhou?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**18. A quanto tempo (anos) você trabalha em UCs?**

\_\_\_\_\_

**19. Qual é o grau de satisfação com o seu trabalho?**

muito baixo  baixo  médio  alto  muito alto

**20. Qual é a sua principal motivação para trabalhar em UCs?**

**Marque apenas uma alternativa.**

realização pessoal  retorno financeiro e benefícios

aquisição de experiência  conservação da natureza

outra \_\_\_\_\_

**21. Qual é a sua relação trabalhista com a UC:**

concursado/efetivo  cargo de confiança/não efetivo  terceirizado

( ) outra \_\_\_\_\_

### **III. FORMAÇÃO**

#### **FORMAÇÃO INICIAL**

**22. Se você fez curso superior, escreva a seguir o nome dele e da instituição em que estudou:**

Curso \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

**23. Você considera que seu curso superior o preparou para atuar em UCs?**

( ) sim                                      ( ) não

**Por quê?** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **FORMAÇÃO CONTINUADA**

**24. Se você fez Especialização, escreva a seguir o nome do curso e da instituição responsável:**

Curso \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

**25. Se você fez Mestrado, escreva abaixo o nome do curso e da instituição responsável:**

Curso \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

**26. Se você fez Doutorado, escreva abaixo o nome do curso e da instituição responsável:**

Curso \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

**27. Se você fez cursos de curta duração relacionados à gestão de UCs, escreva abaixo o nome dos cursos e das instituições responsáveis:**

Curso \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

Curso \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

Curso \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

**28. Dos cursos mencionados acima (questões 22 e 24 a 27) qual ou quais mais contribuíram na sua formação para atuar em UCs?**

---

---

**29. Que competências são fundamentais para a gestão de uma UC?**

---

---

#### **IV. UCs e INCÊNDIOS**

**30. A UC em que você trabalha tem número suficiente de pessoas fixas para atuar na prevenção e combate a incêndios?**

( ) sim ( ) não

**31. Qual é o seu grau de satisfação com a qualificação destas pessoas?**

( ) muito baixo ( ) baixo ( ) médio ( ) alto ( ) muito alto

**32. A UC contratou brigadistas para o período crítico em 2010?**

( ) sim ( ) não

**33. Se houve contratação, o número de brigadistas contratados foi suficiente?**

( ) sim ( ) não

**34. Os critérios, geralmente, utilizados na seleção de brigadistas são: alfabetização, faixa etária entre 18 e 55 anos, habilidades em trabalhos agrícolas e/ou florestais, experiência em manejo com ferramentas agrícolas, aptidão física e residência na UC ou no seu entorno. Qual é a sua opinião sobre estes critérios?**

( ) suficientes ( ) insuficientes

**35. Se insuficientes, que outros critérios você sugere?**

---

---

---

---

**36. Enumere de 1 a 5, de acordo com o grau de importância, as habilidades e competências esperadas em um brigadista. Use o número 1 para a habilidade/competência que você considera mais importante e 5 para a menos importante.**

- ( ) aptidão física                      ( ) manuseio e manutenção de ferramentas agrícolas  
( ) disciplina                              ( ) espírito de equipe  
( ) análise (leitura e interpretação dos fatos)

**37. Abaixo estão algumas das diferentes funções que devem ser realizadas pelo brigadista, segundo o Manual de Procedimentos para Seleção e Capacitação de Brigadas Temporárias do ICMBio. Enumere de 1 a 5 de acordo com o grau de importância. Use o número 1 para a função que você considera mais importante e 5 para a menos importante.**

- ( ) construção e manutenção de trilhas, aceiros, estradas e edificações  
( ) fiscalização, vigilância, patrulhamento e rondas preventivas  
( ) educação ambiental  
( ) combate direto e indireto de incêndios  
( ) recuperação de áreas degradadas

**38. Qual é a sua opinião sobre o contrato temporário do brigadista considerando a proteção da UC?**

- ( ) suficiente                              ( ) insuficiente

**39. Se houvesse contratação permanente, que funções o brigadista poderia desempenhar no período não crítico?**

---

---

**40. Se houvesse contratação permanente, em que categoria o brigadista deveria ser contratado?**

- ( ) concursado/efetivo                      ( ) cargo de confiança/não efetivo                      ( ) terceirizado  
( ) outra \_\_\_\_\_

**41. A UC recebeu curso de capacitação para brigadistas em 2010?**

- ( ) sim    ( ) não

Se sua resposta foi NÃO nesta pergunta, pule para a questão 45.

**42. Se SIM, qual foi o seu grau de satisfação com o curso dado?**

muito baixo                       baixo       médio       alto       muito alto

**43. O curso teve horas suficientes de aulas teóricas?**

sim                                       não

**44. O curso teve horas suficientes de aulas práticas?**

sim                                       não

**45. A UC tem Equipamento de Proteção Individual (EPI) suficiente para todos os brigadistas?**

sim                                       não

**46. Qual é o seu grau de satisfação com o EPI disponibilizado para a UC?**

muito baixo                       baixo       médio       alto       muito alto

**47. A UC tem infra-estrutura (alojamentos, postos de vigia, estradas, trilhas) adequada para prevenção e combate a incêndios?**

sim                                       não

**48. Qual é o seu grau de satisfação com a infra-estrutura atual?**

muito baixo                       baixo       médio       alto       muito alto

**49. A UC tem equipamentos e ferramentas suficientes para prevenção e combate a incêndios?**

sim                                       não

**50. Qual é o seu grau de satisfação com estes equipamentos e ferramentas?**

muito baixo                       baixo       médio       alto       muito alto

**51. A UC tem meios de comunicação suficientes para prevenção e combate a incêndios?**

sim                                       não

**52. Qual é o seu grau de satisfação com estes meios de comunicação?**

muito baixo                       baixo       médio       alto       muito alto

**53. A UC tem meios de transporte suficientes para prevenção e combate a incêndios?**

sim                                       não

**54. Qual é o seu grau de satisfação com estes meios de transporte?**

muito baixo                       baixo       médio       alto       muito alto

**55. A Coordenação Geral de Proteção Ambiental do ICMBio orienta que a cada ocorrência de incêndio o ROI (Registro de Ocorrência de Incêndio) seja preenchido e enviado imediatamente. Com que frequência esta prática tem sido realizada na UC em que você atua?**

Atenção: caso a UC não tenha tido ocorrência de incêndios nos últimos três anos, deixe esta questão em branco.

( ) 100%                      ( ) 75%                      ( ) 50%                      ( ) 25%                      ( ) 0%

**56. Quais são as principais dificuldades para o preenchimento assíduo do ROI?**

**Você pode marcar mais de uma opção.**

- ( ) pessoal insuficiente                      ( ) pessoal desqualificado  
( ) equipamentos insuficientes                      ( ) equipamentos inadequados  
( ) Outra \_\_\_\_\_  
( ) Outra \_\_\_\_\_  
( ) Outra \_\_\_\_\_

**57. Quem é responsável pelo preenchimento do ROI na UC em que atua?**

**Marque apenas uma alternativa.**

- ( ) Chefe da UC                      ( ) Gerente do Fogo  
( ) Chefe da Brigada                      ( ) Chefe do Esquadrão  
( ) Brigadista                      ( ) Guarda-parque  
( ) Outro(s) \_\_\_\_\_

**58. Quem colabora com as informações para o preenchimento do ROI?**

**Você pode marcar mais de uma opção.**

- ( ) Chefe da UC                      ( ) Gerente do Fogo  
( ) Chefe da Brigada                      ( ) Chefe do Esquadrão  
( ) Brigadista                      ( ) Guarda-parque  
( ) Outro(s) \_\_\_\_\_

**59. Quais são suas sugestões para melhorar a prevenção e o combate a incêndios nas UCs?**

---

---

---

**60. Use o espaço abaixo para quaisquer outras informações e/ou sugestões que julgar importantes para este trabalho.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Obrigada por sua contribuição!

**APÊNDICE B – Relação das unidades de conservação participantes da pesquisa por categoria: Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável**

---

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL (60)**

---

**PARQUES NACIONAIS (PARNA)**

1. PARNA SERRA DA CUTIA – RO
  2. PARNA MONTE RORAIMA – RR
  3. PARNA DA AMAZÔNIA – PA
  4. PARNA DO RIO NOVO – PA
  5. PARNA DO ARAGUAIA - TO
  6. PARNA DO CATIMBAU - PE
  7. PARNA DE SETE CIDADES - PI
  8. PARNA DA CHAPADA DAS MESAS - MA
  9. PARNA NASCENTES DO RIO PARNAÍBA - PI
  10. PARNA DE UBAJARA - CE
  11. PARNA DA TIJUCA - RJ
  12. PARNA DO PAU BRASIL - BA
  13. PARNA MARINHO DE FERNANDO DE NORONHA - PE
  14. PARNA DO SUPERAGUI - PR
  15. PARNA DE BRASÍLIA - DF
  16. PARNA DE SAO JOAQUIM - SC
  17. PARNA CAPARAÓ - MG
  18. PARNA DA SERRA DO CIPÓ - MG
  19. PARNA DE SAINT-HILAIRE LANGE - PR
  20. PARNA SERRA DA CANASTRA - MG
  21. PARNA DOS CAMPOS GERAIS - PR
  22. PARNA DE APARADOS DA SERRA - RS
  23. PARNA DA SERRA GERAL - RS
  24. PARNA DO PANTANAL MATOGROSSENSE - MT
  25. PARNA DA SERRA DA BODOQUENA - MS
  26. PARNA DA CHAPADA DOS GUIMARÃES - MT
  27. PARNA DA SERRA DA BOCAINA - SP
  28. PARNA MARINHO DOS ABROLHOS - BA
  29. PARNA DA SERRA DOS ÓRGÃOS - RJ
-

---

30. PARNA DAS EMAS **OU** CHAPADA DOS VEADEIROS - GO

31. PARNA CHAPADA DOS VEADEIROS - GO

**RESERVAS BIOLÓGICAS (REBIO)**

1. REBIO PEDRA TALHADA - AL
2. REBIO DAS ARAUCÁRIAS - PR
3. REBIO DO LAGO PIRATUBA - AP
4. REBIO GUARIBAS - PB
5. REBIO DAS PEROBAS - PR
6. REBIO AUGUSTO RUSCHI - ES
7. REBIO UNIÃO - RJ
8. REBIO DO GUAPORÉ - RO
9. REBIO DE SOORETAMA - ES
10. REBIO NASCENTES DA SERRA DO CACHIMBO - PA
11. REBIO MARINHA DO ARVOREDO - SC
12. REBIO DA CONTAGEM - DF
13. REBIO SANTA ISABEL - SE
14. REBIO DO GURUPI - MA
15. REBIO DE POÇO DAS ANTAS - RJ
16. REBIO DO RIO TROMBETAS - PA

**ESTAÇÕES ECOLÓGICAS (ESEC)**

1. ESEC DE PIRAPITINGA - MG
2. ESEC MATA PRETA - SC
3. ESEC DE URUÇUI-UMA - PI
4. ESEC DE MURICI - AL
5. ESEC DA SERRA DAS ARARAS - MT
6. ESEC JARI - PA
7. ESEC SERRA GERAL DO TOCANTINS - TO
8. ESEC DO TAIM - RS
9. ESEC RIO ACRE - AC
10. ESEC DE NIQUIÁ - RR
11. ESEC DA GUANABARA - RJ
12. ESEC DOS TUPINIQUINS - SP

**REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE (RVS)**

1. RVS DOS CAMPOS DE PALMAS – PR
-

---

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL (45)**

---

**FLORESTAS NACIONAIS (FLONA)**

1. FLONA DE PIRAÍ DO SUL - PR
2. FLONA DE MULATA - PA
3. FLONA DE PALMARES - PI
4. FLONA SARACÁ-TAQUERA - PA
5. FLONA DE SILVÂNIA - GO
6. FLONA DE RITÁPOLIS - MG
7. FLONA DE RORAIMA - RR
8. FLONA DE SÃO FRANCISCO DE PAULA - RS
9. FLONA DO MACAUÃ - AC
10. FLONA DE NEGREIROS - PE
11. FLONA DE IBIRAMA - SC
12. FLONA DE PASSO FUNDO - RS
13. FLONA DO JAMANXIM - PA
14. FLONA DO IBURA - SE
15. FLONA DE CAXIUANÃ - PA
16. FLONA DO AMANA - PA
17. FLONA ALTAMIRA - PA
18. FLONA ITAITUBA I - PA
19. FLONA DE CAPÃO BONITO - SP

**RESERVAS EXTRATIVISTAS (RESEX)**

1. RESEX DO RIO OURO PRETO - RO
2. RESEX BATOQUE - CE
3. RESEX LAGO DO CEDRO - GO
4. RESEX MÉDIO PURUS - AM
5. RESEX MARINHA DE TRACUATEUA - PA
6. RESEX MARINHA DE PIRAJUBAÉ - SC
7. RESEX EXTREMO NORTE DO TOCANTINS - TO
8. RESEX MATA GRANDE - MA
9. RESEX DO RIO CAUTÁRIO - RO
10. RESEX MARINHA DA LAGOA DO JEQUIÁ - AL
11. RESEX ACAÚ-GOIANA - PB

12. RESEX ALTO JURUA - AC
13. RESEX ARIOCA PRUANÃ - PA
14. RESEX DE SÃO JOÃO DA PONTA - PA
15. RESEX MAPUÁ - PA

#### **ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)**

1. APA SERRA DA IBIAPABA - CE
  2. APA DE GUARAQUEÇABA - PR
  3. APA MEANDROS DO RIO ARAGUAIA - GO
  4. APA COSTA DOS CORAIS - PE
  5. APA DELTA DO PARNAÍBA - PI
  6. APA DA SERRA DA TABATINGA - MA
  7. APA DA SERRA DA MANTIQUEIRA - MG
  8. APA CARSTE DE LAGOA SANTA - MG
  9. APA DE FERNANDO DE NORONHA - PE
  10. APA BACIA DO RIO SÃO JOÃO/MICO LEÃO DOURADO - RJ
  11. APA CHAPADA DO ARARIPE – CE
-

## APÊNDICE C – Número de UCs existentes, número de UCs respondentes e percentual de resposta por estado e região geográfica

### Região Norte

Estado	UCs existentes	UCs respondentes	Resposta (%)
RO	13	4	31
AC	11	3	27
AM	29	1	3
RR	8	3	37
PA	46	16	35
AP	6	1	17
TO	3	3	100
<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>31</b>	<b>27</b>

### Região Nordeste

Estado	UCs existentes	UCs respondentes	Resposta (%)
MA	9	4	44
PI	9	5	55
CE	11	4	36
RN	4	0	0
PB	6	2	33
PE	7	5	71
AL	4	3	75
SE	3	2	67
BA	17	2	12
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>27</b>	<b>39</b>

### Região Centro-Oeste

Estado	UCs existentes	UCs respondentes	Resposta (%)
MT	6	3	50
GO	9	5	56
DF	6	2	33

MS	2	1	50
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>48</b>

### Região Sudeste

Estado	UCs existentes	UCs respondentes	Resposta (%)
MG	15	7	47
ES	9	2	22
RJ	17	6	35
SP	16	3	19
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>18</b>	<b>32</b>

### Região Sul

Estado	UCs existentes	UCs respondentes	Resposta (%)
PR	13	8	61
SC	14	5	36
RS	11	5	45
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>47</b>



**ANEXO**

**ANEXO A – Formulário atual (2008) do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI)**



**REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIO**

**ROI**

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: texto ROI: x

**I - LOCALIZAÇÃO DO INCÊNDIO**

<input checked="" type="checkbox"/>	Unidade de Conservação - UC	<input checked="" type="checkbox"/>	Área de Entorno - AE
<input checked="" type="checkbox"/>	Outros (especificar): <u>texto</u>		
<b>Especificação do local:</b>		<u>texto</u>	
Corpo d'água próximo:		<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim Nome: <u>texto</u>
Cidade/Município: <u>texto</u>		UF: <u>UF</u>	
<b>Delimitação do incêndio:</b>			
Sistema de Coordenadas:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Geográficas	<input checked="" type="checkbox"/>	UTM Zona: <u>1</u>

Início	Latitude				Longitude				Início	Latitude				Longitude			
	00°	00'	00"	S	00°	00'	00"	W		123456	S	123456	W				
1									1								
2									2								
3									3								
4									4								
5									5								
6									6								
7									7								
8									8								

Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> SAD 69	<input checked="" type="checkbox"/> WGS 84	<input checked="" type="checkbox"/> SIRGAS	<input checked="" type="checkbox"/> Córrego Alegre
Trilha anexa:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		

## II - DADOS DO TERRENO

**Relevo:**

<input checked="" type="checkbox"/> Plana (<3%)	<input checked="" type="checkbox"/> Suave (3-8%)	<input checked="" type="checkbox"/> Ondulada (8-20%)
<input checked="" type="checkbox"/> Forte Ondulada (20-45%)	<input checked="" type="checkbox"/> Montanhosa (>45%)	<input checked="" type="checkbox"/> Vale
<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa	<input checked="" type="checkbox"/> Outras (especificar):	<b>texto</b> _____

**Altitude:**     1     (valor em metros acima do nível do mar)

## III - DADOS METEOROLÓGICOS

Temperatura máxima no dia de início do incêndio:     1     (valor em °C)  
 Número de dias sem chuva até o início do incêndio:     1      
 UR do ar mínima no dia de início do incêndio:     1     (valor em %)

Direção(ões) predominante(s) de origem do vento durante o combate:

<input checked="" type="checkbox"/> Norte	<input checked="" type="checkbox"/> Nordeste	<input checked="" type="checkbox"/> Leste	<input checked="" type="checkbox"/> Sudeste
<input checked="" type="checkbox"/> Sul	<input checked="" type="checkbox"/> Sudoeste	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste	<input checked="" type="checkbox"/> Noroeste

Velocidade predominante do vento durante o combate:     1     (valor em km/h) **Ou**

<input checked="" type="checkbox"/> Sem vento	<input checked="" type="checkbox"/> Fracos	<input checked="" type="checkbox"/> Moderados	<input checked="" type="checkbox"/> Fortes	<input checked="" type="checkbox"/> Muito fortes
---	--	---	--	--

## IV - DADOS DO COMBATE

**Método de detecção:**

<input checked="" type="checkbox"/> Transeunte/visitante	<input checked="" type="checkbox"/> Morador do entorno	<input checked="" type="checkbox"/> Durante combate
<input checked="" type="checkbox"/> Ponto de observação	<input checked="" type="checkbox"/> Monitoramento por satélite	<input checked="" type="checkbox"/> Ronda
<input checked="" type="checkbox"/> Sobrevôo	<input checked="" type="checkbox"/> Guia	<input checked="" type="checkbox"/> Bombeiros/Polícia
<input checked="" type="checkbox"/> Outro (especificar):	<b>texto</b>	

	dia	mês	ano	hh:mm		dia	mês	ano	hh:mm
Início do fogo	1	1	1	hh:mm	Reforço	1	1	1	hh:mm
Deteção	1	1	1	hh:mm	Controle do fogo	1	1	1	hh:mm
Deslocamento	1	1	1	hh:mm	Extinção do fogo	1	1	1	hh:mm
Primeiro ataque	1	1	1	hh:mm					

**Equipe no 1º combate**

Quant.	Combatentes
1	Brigadista Prevfogo da UC
1	Brigadista Prevfogo outra UC
	Qual UC: <b>texto</b>
1	Brigadista Voluntário
1	Funcionário da UC
1	Funcionário da Supes
1	Funcionário do Prevfogo Sede
1	Morador do entorno
1	Força Aérea/Marinha
1	Bombeiros/Defesa Civil
1	Exército
1	Polícia
1	Contratados (Pessoa Física)
1	Outros: <b>texto</b>
13	Total

**Equipe ao final do combate**

Quant.	Combatentes
1	Brigadista Prevfogo da UC
1	Brigadista Prevfogo outra UC
	Qual UC: <b>texto</b>
1	Brigadista Voluntário
1	Funcionário da UC
1	Funcionário da Supes
1	Funcionário do Prevfogo Sede
1	Morador do entorno
1	Força Aérea/Marinha
1	Bombeiros/Defesa Civil
1	Exército
1	Polícia
1	Contratados (Pessoa Física)
1	Outros: <b>texto</b>
13	Total

**Forma de controle do incêndio:**

Combate direto (descrever): **texto**

Combate indireto (descrever): **texto**

Extinção natural (descrever): **texto**

Dificuldades no combate (descrever): **texto**

**texto**

**texto**

**texto**

**texto**

**Equipamentos utilizados:**

Nº	Material de combate
1	Abafador/Chicote com cabo
1	Ancinho/Rastelo
1	Bomba costal flexível 20L

1	Motobomba Mark III
1	Motobomba Ministrike
1	Motobomba (outra marca)

1	Bomba costal rígida 20L	1	Motoserra
1	Chibanca	1	Pipa
1	Enxada	1	Piscina
1	Enxadão	1	Rádio fixo
1	Facão com bainha	1	Rádio HT
1	Foice	1	Rádio móvel
1	Machado	1	Repetidora
1	McLoud	1	Roçadeira mecânica
1	Pá	1	Telefone fixo
1	Pinga fogo	1	Telefone celular
1	Pulanski	1	Termohigrômetro

Nº	Logística e Apoio	Nº	Veículos
1	Caixa de primeiros socorros	1	Avião agrícola
1	Colchão para acampamentos	1	Avião cisterna
1	Galão 200L	1	Barco
1	Galão 50L (combustível)	1	Bicicleta
1	Galão 20L (água)	1	Caminhão
1	Garrafa térmica 12L ou 5L	1	Caminhão-pipa
1	Lima chata	1	Carro de passeio
1	Limatão	1	Helicóptero
1	Rede de selva	1	Hidroavião
		1	Motocicleta
		1	Rodofogo
		1	Semovente
		1	Trator
		1	Triciclo/Quadriciclo
		1	Ultraleve
		1	Veículo utilitário 4x2
		1	Veículo utilitário 4x4
Nº	Equipamentos operacionais	Nº	Outros
1	Antena Autotrac	1	texto
1	Bambi bucket	1	texto
1	Barraca para 2 pessoas	1	texto
1	Barraca de campanha	1	texto
1	Binóculos	1	texto
1	Caixa de ferramentas		
1	Câmera fotográfica digital		
1	Computador com acesso Internet		
1	GPS		
1	Grupo gerador		

## V - GASTOS EFETUADOS

Combustível	R\$	Unida de	Quant.	Fonte do recurso
Álcool	1,00	litros	1	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Diesel	1,00	litros	1	supes, ibama sede, icmbio, estado...
GLP	1,00	quilos	1	supes, ibama sede, icmbio, estado...
GNV	1,00	m <sup>3</sup>	1	supes, ibama sede, icmbio, estado...

Gasolina	1,00	litros	1	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Gasolina de aviação	1,00	litros	1	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Óleo 2 tempos	1,00	litros	1	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Querosene de aviação	1,00	litros	1	supes, ibama sede, icmbio, estado...

	R\$	Fonte do recurso
Alimentação	1,00	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Contratação (Pessoa Física)	1,00	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Diárias de serviços	1,00	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Material de consumo	1,00	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Pilhas e lanternas	1,00	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Manutenção de veículos	1,00	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Outros: texto	1,00	supes, ibama sede, icmbio, estado...
Outros: texto	1,00	supes, ibama sede, icmbio, estado...

## VI - ORIGEM E CAUSA

### Perícia

Sim  Não

Técnicos responsáveis: 1 \_\_\_\_\_ texto \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_ texto \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ texto \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_ texto \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ texto \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_ texto \_\_\_\_\_

### Provável Causa

Natural (causado por raio)  Desconhecida

### Acidente

<input checked="" type="checkbox"/>	Confecção de aceiro
<input checked="" type="checkbox"/>	Cabo de alta tensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Fagulha de máquinas
<input checked="" type="checkbox"/>	Fagulha transportada pelo vento
<input checked="" type="checkbox"/>	Reigniçãõ

### Extrativismo

<input checked="" type="checkbox"/>	Caça
<input checked="" type="checkbox"/>	Extração de mel
<input checked="" type="checkbox"/>	Extração de espécie vegetal
<input checked="" type="checkbox"/>	Extração de madeira
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área para mineração

### Atividade agropecuária

<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área para cultivo
<input checked="" type="checkbox"/>	Renovação de pastagem natural
<input checked="" type="checkbox"/>	Renovação de pastagem plantada
<input checked="" type="checkbox"/>	Queima de cana-de-açúcar
<input checked="" type="checkbox"/>	Queima de restos de exploração

### Outras causas

<input checked="" type="checkbox"/>	Fogos de artifício
<input checked="" type="checkbox"/>	Fogueira de acampamento
<input checked="" type="checkbox"/>	Litígio com IBAMA/ICMBIO
<input checked="" type="checkbox"/>	Queda de balão
<input checked="" type="checkbox"/>	Queima de lixo
<input checked="" type="checkbox"/>	Ritual religioso
<input checked="" type="checkbox"/>	Vandalismo
<input checked="" type="checkbox"/>	texto

	Outros: _____																																																				
<b>Provável Agente Causal</b>																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Indeterminado</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Descarga elétrica (raio)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Descarga elétrica (rede de alta tensão)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Assentado</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Baloneiro</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Brigadista</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Caçador</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Coletor de mel</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Criança</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Empresa florestal</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Extrativista vegetal</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Festeiro (uso de fogos de artifício)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Funcionário da UC</td></tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	Indeterminado	<input checked="" type="checkbox"/>	Descarga elétrica (raio)	<input checked="" type="checkbox"/>	Descarga elétrica (rede de alta tensão)	<input checked="" type="checkbox"/>	Assentado	<input checked="" type="checkbox"/>	Baloneiro	<input checked="" type="checkbox"/>	Brigadista	<input checked="" type="checkbox"/>	Caçador	<input checked="" type="checkbox"/>	Coletor de mel	<input checked="" type="checkbox"/>	Criança	<input checked="" type="checkbox"/>	Empresa florestal	<input checked="" type="checkbox"/>	Extrativista vegetal	<input checked="" type="checkbox"/>	Festeiro (uso de fogos de artifício)	<input checked="" type="checkbox"/>	Funcionário da UC	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Proprietário ou funcionário de fazenda</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Garimpeiro</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Incendiário/piromaníaco</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Invasor</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Madeireiro</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Morador do entorno</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Motorista/operador de máquina</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Pescador</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Posseiro</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Religioso</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Transeunte</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Turista</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Outros: <b>texto</b></td></tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	Proprietário ou funcionário de fazenda	<input checked="" type="checkbox"/>	Garimpeiro	<input checked="" type="checkbox"/>	Incendiário/piromaníaco	<input checked="" type="checkbox"/>	Invasor	<input checked="" type="checkbox"/>	Madeireiro	<input checked="" type="checkbox"/>	Morador do entorno	<input checked="" type="checkbox"/>	Motorista/operador de máquina	<input checked="" type="checkbox"/>	Pescador	<input checked="" type="checkbox"/>	Posseiro	<input checked="" type="checkbox"/>	Religioso	<input checked="" type="checkbox"/>	Transeunte	<input checked="" type="checkbox"/>	Turista	<input checked="" type="checkbox"/>	Outros: <b>texto</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Indeterminado																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Descarga elétrica (raio)																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Descarga elétrica (rede de alta tensão)																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Assentado																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Baloneiro																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Brigadista																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Caçador																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Coletor de mel																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Criança																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Empresa florestal																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Extrativista vegetal																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Festeiro (uso de fogos de artifício)																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Funcionário da UC																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Proprietário ou funcionário de fazenda																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Garimpeiro																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Incendiário/piromaníaco																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Invasor																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Madeireiro																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Morador do entorno																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Motorista/operador de máquina																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Pescador																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Posseiro																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Religioso																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Transeunte																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Turista																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Outros: <b>texto</b>																																																				

**VII - DANOS**

Área queimada (em hectares) UC: <u>  1  </u> ZA: <u>  1  </u>	Animais mortos: <input checked="" type="checkbox"/> Não encontrados <input checked="" type="checkbox"/> Não contabilizado	Quantos: <u>  <b>texto</b>  </u> Quais: <u>  <b>texto</b>  </u> <u>  <b>texto</b>  </u> <u>  <b>texto</b>  </u>
Tipo de vegetação atingida:		
<input checked="" type="checkbox"/> Área antropizada: <u>  <b>texto</b>  </u>		
<input checked="" type="checkbox"/> Vegetação nativa: <u>  <b>texto</b>  </u>		
<input checked="" type="checkbox"/> Vegetação em regeneração: <u>  <b>texto</b>  </u>		
<b>Observações gerais:</b> <u>  <b>texto</b>  </u> <u>  <b>texto</b>  </u>		
<b>OBS. EM CASO DE COMBATE AMPLIADO, ANEXAR RELATOS DIÁRIOS DA OPERAÇÃO.</b>		
<b>Responsável:</b> <u>  <b>texto</b>  </u>		
_____ <b>Assinatura</b>	_____ <b>Data</b>	_____ <b>Data</b>