

## Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI): evolução, desafios e recomendações

Gínia César Bontempo<sup>1</sup>, Gumercindo Souza Lima<sup>2</sup>, Guido Assunção Ribeiro<sup>2</sup>, Sheila Maria Doula<sup>3</sup>, Elias Silva<sup>2</sup> & Laércio Antônio Gonçalves Jacovine<sup>2</sup>

Recebido em 25/3/2011 – Aceito em 9/8/2011

**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, muitas das unidades não apresentam tais registros. 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 e 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 que ele é instrumento importante para 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.

**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. 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.

**Keywords:** fire incident report (ROI); protected areas; wildfires.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa/UFV, Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Caixa Postal 43, Viçosa-MG, Brasil, 36570-000. E-mail: giniabt@ultimato.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa/UFV, Departamento de Engenharia Florestal. E-mail: gslima@ufv.br, gribeiro@ufv.br, eshamir@ufv.br, jacovine@ufv.br

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa/UFV, Departamento de Economia Rural/UFV. E-mail: sheila@ufv.br

## 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 & 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 & 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 & 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 em vegetação 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 & Batista 1993, Santilli 2005, Fearnside 2006, Soares & Batista 2007, Biondi 2009, Braga & 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 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 e análise 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 e análise dos registros, levando a informações desbalanceadas 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 a partir destes relatórios (Avelino *et al.* 2007, Soares 2009).

Este trabalho visou 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.

Para alcançá-los, 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?’.

## 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 & Reichle 2003, Marconi & 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 & Reichle 2003).

### **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.

### ***Avaliação da aplicabilidade do ROI***

#### *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 20° 19S e 20° 37S e 41° 43W e 41° 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, que tem grupo de pesquisa sobre incêndios florestais e conservação da natureza; fácil acesso e proximidade (220 km) à cidade de origem dos pesquisadores.

#### *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 & 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 Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI)

Table 1 – Instrument used to collect information and assess 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 & Reichle (2003), a observação consiste no registro dos acontecimentos que depois serão analisados, buscando-se estabelecer relações e tendências.

## Resultados e discussão

### *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 (IBAMA 2009c), 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 de conservação atendidas no período de 2005 a 2008.

Table 2 – Number of firefighters trained, of firefighters hired and number of protected areas attended during the period 2005 to 2008

Ano	Número de brigadistas capacitados	Número de brigadistas contratados	Número de unidades de conservação 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) e não pode ser inteiramente substituído pelo monitoramento de satélites já que apresenta muitos outros dados importantes para o controle de incêndios florestais como, por exemplo, a logística envolvida no combate.

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 cinco 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).

### ***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'.

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

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

Segundo os respondentes, 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.

##### *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.

#### *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 & Batista (2007) destacam a importância da tomada dos dados meteorológicos, o mais precisos possível, 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.

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

De acordo com os entrevistados, 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.

#### *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.

#### *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. Há situações em que são realizadas perícias e o agente causal do incêndio pode vir a ser identificado e devidamente autuado segundo a legislação vigente.

### *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, e essa diversidade não é refletida nos ROIs.

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 respondentes 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 (vide Tomzinskhi *et al.*, neste número). 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, aparentemente, 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.

### ***'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).

O curso de formação de brigadistas 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 foram tratados no curso e poderiam colaborar significativamente para o preenchimento do ROI, mas faltou 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. Recomenda-se a inclusão de orientações sobre a importância e o preenchimento do ROI no Curso de Formação de Brigadas e 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.

### ***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.

Tabela 3 – Habilidades e competências necessárias para preenchimento do Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI)

Table 3 – Skills and competencies necessary to fill the Fire Incident Report (ROI, in Portuguese)

Habilidades e Competências
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

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 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, tais como leitura, interpretação e sistematização de dados, sejam contempladas na brigada selecionada e assim possam colaborar com a melhoria das informações prestadas no ROI (vide Bontempo *et al.* neste número).

### **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 Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) e indicação de sua presença ou não no Parque Nacional do Caparaó.

Table 4 – Instruments and equipment required to obtain the requested data in the Fire Incident Report (ROI, in Portuguese) and an indication of its presence or not in the Caparaó National Park.

<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	Não
Computador	Sim
Internet	Sim
Clinômetro	Não
Biruta	Não
Anemômetro	Não
Miniestação meteorológica (termômetro, higrômetro e pluviômetro)	Sim
Estação meteorológica portátil	Não
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.

### **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 para a 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.

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

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

## Referências bibliográficas

- Avelino, A.S.; Cunha, A.M.C.; Ramos, R.M.; Derschum, F.G.; Aires, F.S.; Gouveia, G.P. & Lopes, F.P.L. 2007. Avaliação dos registros de ocorrência de incêndios em unidades de conservação federais. p. 326-338. In: IV Simpósio Sul Americano sobre Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. **Anais do...** UFV/DEF/SIF. 444p.
- Biondi, D. 2009. O fogo e a paisagem. p. 215-232. In: Soares, R.V.; Nunes, J.R.S. & Batista, A.C. (eds). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. UFPR. 246p.
- Braga, F.G. & Santos, E.F.S. 2009. Relações entre a fauna e o fogo. p. 157-180. In: Soares, R.V.; Nunes, J.R.S. & Batista, A.C. (eds). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. UFPR. 246p.
- Fearnside, P.M. 2006. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**, vol 36(3): 395-400.
- Fonseca, Ê.M.B. & Ribeiro, G.A. 2003. **Manual de prevenção de incêndios florestais**. CEMIG. 112p.
- Gil, A.C. 1999. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. Atlas. 206p.
- IBAMA. 2006. **Registro de ocorrência de incêndio florestal: instruções de preenchimento**. MMA. 12p.

- \_\_\_\_\_. 2007. **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil**. WWF- Brasil – MMA, 96p.
- \_\_\_\_\_. 2009a. **Normas e procedimentos para contratação e administração de brigadas ambientais 2009**. MMA. 49p.
- \_\_\_\_\_. 2009b. **Relatório de atividades do Prevfogo/2008**. MMA. 74p. <[http://www.IBAMA.gov.br/prevfogo/wp-content/files/Relatorio\\_Prevfogo\\_2008.pdf](http://www.IBAMA.gov.br/prevfogo/wp-content/files/Relatorio_Prevfogo_2008.pdf)>. (Acesso em 10/03/2010).
- \_\_\_\_\_. 2009c. **Relatório de ocorrências de incêndios em unidades de conservação federais 2005-2008**. MMA. 31p. <[http://www.IBAMA.gov.br/prevfogo/wp-content/files/ROI\\_Prevfogo.pdf](http://www.IBAMA.gov.br/prevfogo/wp-content/files/ROI_Prevfogo.pdf)>. (Acesso em 10/03/2010).
- \_\_\_\_\_. 2010. **Conheça o SisFogo - Sistema Nacional de Informações sobre Fogo**. MMA. <<http://www.IBAMA.gov.br/prevfogo/>>. (Acesso em 15/04/2010).
- ICMBio. 2009. **Unidades de conservação federais, centros especializados e coordenações regionais**. MMA. <[http://www.icmbio.gov.br/menu/produtos-e-servicos/download/uc\\_federal\\_Icmbio.pdf](http://www.icmbio.gov.br/menu/produtos-e-servicos/download/uc_federal_Icmbio.pdf)>. (Acesso em 25/03/2010).
- \_\_\_\_\_. 2010a. **Manual de procedimentos para seleção e capacitação de brigadas temporárias**. MMA. 11p.
- \_\_\_\_\_. 2010b. **Manual para formação de brigadista de prevenção e combate aos incêndios florestais**. MMA. 87p.
- \_\_\_\_\_. 2010c. **Plano operativo de prevenção e combate a incêndios - Parque Nacional do Caparaó**. MMA. 73p.
- Koproski, L. 2009. Efeitos do fogo sobre répteis e mamíferos. p. 133-156. *In*: Soares, R.V.; Nunes, J. R. S. & Batista, A.C. (eds). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. UFPR. 246p.
- Lima, G.S.; Batista, A.C. 1993. Efeitos do fogo no ecossistema. **Estudos de Biologia**, vol 31: 5-16.
- Marconi, M.A. & Lakatos, E.M. 2009. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7 ed. 2 reimpr. Atlas. 277p.
- Medeiros, M.B. & Fiedler, N.C. 2004. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, vol 14(2): 157-168.
- Milano, M.S.; Rizzi, N.E. & Kaniak, V.C. 1986. **Princípios básicos de manejo e administração de áreas silvestres**. ITCF. 55 p.
- \_\_\_\_\_. 2002. Por que existem as unidades de conservação? p.193-208. *In*: Milano, M.S. (org). **Unidades de Conservação: atualidades e tendências**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 224p.
- Morais, J.C.M. 2004. Tecnologia de combate aos incêndios florestais. **Floresta**, vol 34(2): 211-216.
- Pereira, C.A.; Fiedler, N.C. & Medeiros, M.B. 2004. Análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em Unidades de Conservação do Cerrado. **Floresta**, vol 43(2): 95-100.
- Raupp, M. & Reichle, A. 2003. **Avaliação: ferramenta para melhorar processos**. EDUNISC. 251p.
- Santilli, J. 2005. Recursos genéticos. p. 207-210. *In*: Ricardo, B.; Campanili, M. (eds.). **Almanaque Brasil socioambiental**, Instituto Socioambiental. 552p.
- Silva Júnior, E.M. 2007. Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – PREVFOGO. p. 29-33. *In*: IV Simpósio Sul Americano sobre Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. **Anais do...** UFV/DEF/SIF. 444p.
- Soares, R.V. 2009. Estatísticas dos incêndios florestais no Brasil. p. 1-20. *In*: Soares, R.V.; Nunes, J.R.S. & Batista, A.C. (eds). **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. UFPR. 246p.
- Soares, R.V. & Batista, A.C. 2007. **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. UFPR. 264p.





WWF-Brasil. 2009. **As mudanças climáticas, a redução das emissões oriundas de desmatamento e as Áreas Protegidas**. Relatório Técnico. WWF. 7p. <[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 18/11/2009).