



# Relatório de Ocorrências de Incêndios em Unidades de Conservação Federais

2005 – 2008



**Ministério do Meio Ambiente**

*Carlos Minc*

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

*Roberto Messias Franco*

**Diretoria de Proteção Ambiental**

*Luciano Evaristo de Meneses*

**Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**

*Elmo Monteiro da Silva Junior*

Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais

# **Relatório de Ocorrências de Incêndios em Unidades de Conservação Federais**

2005 - 2008

## **Equipe Técnica**

### **Ibama/Prevfogo**

Núcleo de Prevenção e Combate (NPC)

*Alexandre Santos Avelino* – Biólogo M.Sc. Ecologia – Analista Ambiental  
*Ana Maria Canut Cunha* – Eng. Agrônoma – Analista Ambiental  
*Erika Regina Prado do Nascimento* – Eng. Florestal – Analista Ambiental  
*Fernanda Patrícia Pinheiro Lopes* – Bióloga Ph.D. Ecologia – Analista Ambiental  
*José Carlos Mendes de Moraes* – Gestor Ambiental – Técnico Administrativo  
*Leonam Xavier Gomes* – Geógrafo – Analista Ambiental

### **Colaboração**

*Felipe Salvo Aires* – Biólogo M.Sc. Ecologia – Universidade de Brasília

## **EDIÇÃO**

### **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)**

Centro Nacional de Informação Ambiental (Cnia)  
SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede, Ibama  
CEP: 70818-900 – Brasília, DF  
Telefone: (61) 3316-1294  
Fax: (61) 3307-1987  
<http://www.ibama.gov.br>

### **Diretoria de Qualidade Ambiental (Diqua)**

*Sandra Regina Rodrigues Klosowski*

### **Chefe do Cnia**

*Vitória Maria Bulbol Coêlho*

### **Revisão**

*Ana Célia Luli*

*Cleide Passos*

*Maria José Teixeira*

### **Normalização Bibliográfica**

*Helionidia Carvalho de Oliveira*

### **Capa/diagramação**

*Paulo Luna e Carlos José*

Este relatório está disponível no sítio do Prefsogo na internet: <http://www.ibama.gov.br/prevfogo>

#### Catálogo na Fonte

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

---

I59r Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
Relatório de ocorrências de incêndios em Unidades de Conservação  
Federais 2005-2008;Prevfogo.–Brasília:Ibama, 2009.  
31p. ; il. color.

Inclui Bibliografia  
ISBN 978-85-7300-291-1

1. Relatório técnico. 2. Incêndio. 3. Unidade de Conservação. I. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis do Ibama de Santa Catarina. II. Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – Prefsogo. III. Título.

---

CDU (2.ed.)630.681(816.4)

# Apresentação

Pesquisas recentes indicam que grande parte da emissão de gases que causam o efeito estufa, responsáveis diretos pelo aquecimento global, é proveniente de incêndios e de queimadas. No contexto atual, de crescente preocupação com o desmatamento, o efeito estufa e as mudanças climáticas, o conhecimento e o perfil dos incêndios florestais são fundamentais para direcionar estratégias que mitiguem, em longo prazo, o impacto de tais eventos. Os efeitos de incêndios em unidades de conservação (UCs) estão entre os mais danosos, uma vez que prejudicam amostras representativas de ambientes nativos. Tal fato justifica que seja empreendido grande esforço de registro dos eventos de fogo nessas áreas tão importantes ecologicamente.

Há quase 30 anos, a iniciativa de compilação dessas informações partiu das próprias equipes

das unidades de conservação, ainda que de maneira esporádica. Após a criação, em 1989, do Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo), essa importante missão teve sua continuidade garantida para as UCs federais. Apesar de partir de dados fragmentados e não frequentes, a sistematização dos registros evoluiu muito nas últimas décadas, culminando em um sistema de informações *on-line*, cuja estruturação está em estado avançado.

Buscando compilar as análises dos dados dos últimos quatro anos de atividade em UCs federais, o Prevfogo apresenta o *Relatório de Ocorrências de Incêndios em Unidades de Conservação Federais: 2005-2008*. Este documento visa fornecer informações básicas sobre os incêndios registrados pelas equipes das UCs federais, bem como discutir aspectos específicos sobre ações de prevenção e combate aos incêndios florestais.





# Sumário

Introdução .....	9
1. O fogo e o meio ambiente .....	9
2. Prevfogo .....	10
3. Monitoramento de incêndios e de queimadas .....	11
4. Registro das ocorrências de incêndio .....	11
Materiais e métodos .....	13
Resultado e discussão .....	15
1. Análise dos dados meteorológicos .....	15
2. Análise dos registros de ocorrência de incêndios .....	16
2.1 Dados gerais .....	16
2.2 Causas .....	16
2.3 Recursos empregados .....	17
2.4 Duração dos incêndios e dinâmica dos combates .....	18

---



# Introdução

## 1 O fogo e o meio ambiente

Os impactos ambientais de perturbações e ações antrópicas são alvo de diversos estudos de grande importância ecológica. Estudos como esses visam fornecer subsídios para tomadas de decisões importantes sobre o manejo de recursos naturais, garantindo a conservação e o uso sustentável (DIAS; MIRANDA, 1996).

A atual preocupação com o aquecimento global, as mudanças climáticas de larga escala e a perda da biodiversidade levou os estudos ecológicos mais recentes a procurar novas fontes de entendimento dos processos que envolvem tais mudanças. Uma nova compreensão a respeito dos fenômenos de queimadas naturais e antrópicas que ocorrem no Brasil vem sendo obtida nos últimos anos com a condução de diversos projetos de pesquisa em uma ciência relativamente nova: a ecologia do fogo.

O fogo está entre os elementos-chave de equilíbrio de populações nativas e contribui na dinâmica populacional de grande número de espécies vegetais, interferindo na reprodução e no crescimento dos organismos. A literatura descreve que ecossistemas são afetados pelo elemento fogo de diversas maneiras, desde os completamente prejudicados até os dependentes do fogo para a manutenção da biodiversidade local.

Linhas de pesquisa sobre a ecologia do fogo indicam que a frequência de queimadas está além do que os ambientes naturais suportam e isso caracteriza risco à conservação de áreas nativas. As implicações conhecidas desse processo são a perda de viabilidade de populações, chegando a ocasionar a extinção local de espécies endêmicas. Assim, a gestão de áreas naturais protegidas deve objetivar não apenas restringir a poluição, o desmatamento e

demais formas de degradação por atividades humanas, mas também reduzir a ocorrência de incêndios e de queimadas nesses ambientes.

A maior parte da literatura científica a respeito dos efeitos causados pelo fogo em áreas de vegetação natural brasileira cita o bioma Cerrado como adaptado a queimadas. O fogo é considerado um dos principais agentes modificadores e mantenedores de comunidades vegetais de Cerrado, ocorrendo comumente durante a estação seca tanto por causas naturais como por influência antrópica (COUTINHO, 1990).

A tolerância ao fogo e à capacidade regenerativa após um evento de queima difere entre cada espécie de planta. Queimadas recorrentes podem, portanto, influenciar uma possível alteração nas comunidades vegetais que são impactadas (FROST; ROBERSON, 1985). O regime de queima – combinação dos fatores frequência e época do ano – altera de diferentes formas cada fitofisionomia de Cerrado.

A temperatura de queima também é um dos fatores que determinam o grau de impacto desses eventos sobre a vegetação. Altas temperaturas atingidas pela frente de fogo durante um tempo prolongado são as principais causas do dano sofrido pela vegetação durante queimadas, segundo Wright e Bailey (1982).

Além de danos causados pelo fator temperatura, eventos de queima ocasionam efeitos indiretos sobre as áreas atingidas. Como a passagem da frente de fogo remove parcialmente a vegetação local (extrato herbáceo e arbustivo), aumenta a incidência de energia solar na área exposta, criando, assim, novos microclimas (CASTRO NEVES et al., 1996). Além disso, são observadas redistribuição e modificação de nutrientes, alteração na taxa de infiltração de água e o teor de umidade do solo, e

aumento temporário da temperatura do solo, o que pode influenciar na germinação de diversas espécies. Várias plantas do Cerrado têm sua floração e frutificação favorecidas pelo fogo (COUTINHO, 1978, 1990; OLIVEIRA et al., 1996), apresentando adaptação a este elemento presente no ecossistema há cerca de 32.000 anos, segundo estudos de Salgado-Laboriau e Ferraz-Vicentine (1994).

Queimadas controladas têm sido utilizadas com sucesso como forma de manejo em diversas áreas nos Estados Unidos, Austrália e África (VOLG, 1974). Abordagens flexíveis para o uso do fogo como ferramenta de manejo devem levar em conta a diversidade de respostas do ecossistema ao fogo, as diversas percepções culturais e as realidades econômicas das populações que dependem desses ecossistemas para seu sustento, conjugadas com as condições e as tendências de mudanças no regime de fogo (MYERS, 2006).

No norte da Austrália, as práticas aborígenes de queimada foram integradas nos programas de manejo do fogo nos parques nacionais e nas terras aborígenes (MORRISON; COOKE, 2003; LEWIS, 1989 in MYERS, 2006). Os conflitos existentes oferecem um dos melhores exemplos dessa prática no Parque Nacional de Kakadu, pois as práticas aborígenes de queimadas nem sempre foram coerentes com as metas da biodiversidade (KEITH et al., 2002 in MYERS, 2006).

No Brasil, o fogo ainda é visto com restrições pelos órgãos oficiais de meio ambiente, apesar de estudos que indicam, sob condições específicas, o possível uso benéfico do fogo no Cerrado. O uso do fogo como ferramenta de manejo integrado, apesar da necessidade de mais estudos, pode ser de grande valia para algumas áreas dentro do território nacional. No Parque Nacional das Emas, por exemplo, Rodrigues (1996) indica em seu estudo que essa prática poderia evitar a ocorrência de grandes incêndios.

## 2 Prevfogo

As mudanças climáticas de larga escala, a consequente preocupação com o aquecimento global e a perda de biodiversidade são fatores que têm apontado para a necessidade do entendimento das variáveis envolvidas na degradação ambiental de áreas nativas. Como o fogo está entre os elementos-chave desse processo, uma vez que interfere no

equilíbrio ecossistêmico, é de extrema relevância a sistematização das informações sobre incêndios florestais.

Iniciativas do Poder Público para organizar a atuação em incêndios florestais datam do final da década de 1980. Considerando 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 aos Incêndios Florestais (Prevfogo), instituído em 10 de abril de 1989 por meio do Decreto nº 97.635. Sob a coordenação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), foram atribuídas ao Prevfogo competências, como a de desenvolver atividades de prevenção, monitoramento, controle de queimadas e combate aos incêndios florestais no Brasil, avaliando seus efeitos sobre os ecossistemas, a saúde pública e a atmosfera.

Em 1998, suas atribuições foram ratificadas (Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998) e em 2001 tornou-se centro especializado dentro da estrutura do Ibama. A partir de então, o Prevfogo passou a ter autonomia técnica, administrativa e financeira, uma vez que lhe foi atribuído o papel de responsável pela política de prevenção e combate aos incêndios florestais em todo o território nacional. Sua atuação inclui 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. O trabalho do Prevfogo é realizado em estreita cooperação com as superintendências do Ibama e, até 2008, com as equipes das unidades de conservação federais. Desde janeiro de 2009, o Prevfogo atua em cooperação com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), apoiando em atividades como realização de cursos de formação de brigadistas e dando suporte a eventos de combate ampliado.

Entre as estratégias de ação do Prevfogo, até 2008, foi realizada a contratação de brigadas para UCs federais por período de três meses – prorrogável por mais três meses – durante a época crítica de ocorrência de incêndios florestais e a elaboração e acompanhamento de planos de prevenção e combate aos incêndios florestais. A escolha das UCs atendidas pelo Prevfogo acontecia de acordo com o grau de vulnerabilidade da área a incêndios florestais, associado à disponibilidade de estrutura para

a prevenção e o combate. A seleção e a priorização de áreas a serem atendidas pela equipe do centro especializado são baseadas principalmente em informações fornecidas por Relatórios de Ocorrência de Incêndios Florestais (ROIs).

### 3 Monitoramento de incêndios e de queimadas

Para atender à demanda de monitoramento contínuo e em grande escala, foi incorporado à rotina do Prevfogo o uso do sensoriamento remoto por satélites cujos sensores, denominados termais, identificam a temperatura da superfície terrestre. Quando a temperatura detectada num determinado local é maior do que a média pré-determinada, o local é considerado foco de calor. Diariamente, as coordenadas desses focos detectados em todo o País são disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Especiais (Inpe), por meio de sua plataforma *on-line*, acessível em [www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas](http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas).

Diariamente, o Núcleo de Monitoramento do Prevfogo obtém os dados com as coordenadas dos focos de calor disponibilizados pelo Inpe e os insere num sistema de informações geográficas, onde são cruzados com os mapas das unidades de conservação federais. De acordo com a localização do foco de calor em relação à unidade de conservação, a unidade entra em determinado estado de alerta:

- alerta amarelo: detecção de foco de calor no interior da UC ou em seu *buffer* interno – isto é, a faixa de 5 km a partir do limite da unidade;
- alerta vermelho: ocorrência de incêndio confirmada no interior da unidade.

Na etapa seguinte, as coordenadas dos focos são repassadas aos responsáveis pelas unidades em que houve detecção, devendo ser feita a verificação em campo para confirmar ou modificar o estado de alerta.

Até o ano de 2008 foram monitoradas as seguintes categorias de unidades de conservação: estações ecológicas, parques nacionais, reservas biológicas (unidades de conservação de proteção integral) e florestas nacionais (unidades de conservação de uso sustentável).

Embora aperfeiçoado ao longo do tempo, o uso dos dados de focos de calor tem falhas téc-

nicas que mascaram a detecção. Alguns incêndios podem não ser detectados pelos satélites devido à cobertura de nuvens, à declividade do terreno, às condições e características em que o incêndio ocorre. Por vezes, os satélites não cobrem todo o território nacional e parte do País fica sem informações disponíveis para a detecção dos focos de calor. Ambos configuram casos de falso-negativos. Superfícies homogêneas, como areais ou grandes rochas, aquecidas pelo Sol, podem emitir grandes quantidades de radiação termal considerada foco de calor, resultando em detecções falso-positivas.

Devido a essas limitações, é importante salientar a distinção entre focos de calor e focos de incêndio, uma vez que o primeiro pode ser apenas um ponto da superfície terrestre detectado pelo satélite como emissor de calor e não necessariamente um incêndio. Porém, com o conhecimento adequado de suas limitações, a detecção de focos de calor por satélite torna-se importante ferramenta de proteção das unidades de conservação contra o fogo.

### 4 Registro das ocorrências de incêndio

A obtenção de dados de campo em consonância com a realidade dos incêndios florestais nas UCs é condição básica para o planejamento das ações do centro especializado. A análise dos dados garante consistência do histórico de fogo na unidade e auxilia na indicação de datas ideais para a capacitação e a contratação de brigadas. Além disso, fornece informações essenciais para a elaboração de planos operativos de prevenção e combate aos incêndios florestais, quando serve para a melhor definição de áreas críticas e as principais causas de incêndios.

Visando à melhoria da qualidade de informação de campo, foi desenvolvido o formulário de Registro de Ocorrência de Incêndios (ROI), que vem passando por aprimoramento constante desde a sua criação em meados dos anos de 1990. O conjunto de informações obtidas por meio do ROI melhora as tomadas de decisões quanto às ações de prevenção e combate tanto em nível local quanto regional. Vale salientar que o banco de dados de ROI constitui o único registro sistematizado de incêndios em UCs federais no Brasil.

Além do ROI, as unidades de conservação podem enviar notificações de ocorrência de incêndio por meio do sistema de comunicação móvel de dados, monitoramento e rastreamento de veículos Autotrak, uma das ferramentas de comunicação utilizada pelo Ibama. Os dados fornecidos limitam-se às coordenadas do sinistro, à identificação e à categoria da UC atingida, localização (interior ou entorno da unidade) e realização de operação de combate (sim ou não).

Porém, antes da análise dos registros, é importante comentar sobre a natureza dos dados. A maior parte dos resultados presentes neste relatório baseia-se em informações de data de início e de extinção do incêndio, número de ocorrências, área queimada e causas no interior da unidade e em sua área de entorno de 10 km. Entretanto, diversas UCs não elaboram nem enviam regularmente os formulários de ROI, o que pode indicar que não ocorre fogo em sua área de abrangência ou que não são elaborados e enviados assiduamente tais registros à sede do Prevfogo.

Além da falta de registros, outro fator limitante é o grande número de registros incompletos. Em algumas unidades de conservação são observados e relatados vários obstáculos para a condu-

ção de suas rotinas de proteção. Os mais comuns, segundo os relatórios de acompanhamento de brigadas, são falta de pessoal capacitado e de estrutura adequada para operacionalizar as ações. Devido a estes e outros fatores, algumas unidades não apresentam informações básicas como área queimada, coordenadas geográficas, provável causa do incêndio ou vegetação atingida. O resultado são dados de qualidade heterogênea que empobrecem a comparação entre o panorama de diferentes regiões do País, categorias de unidades ou de biomas.

Assim, as informações deste relatório podem apresentar alguma dissonância com relação à realidade no que diz respeito ao histórico de fogo, o que reafirma o caráter indispensável do correto registro dos incêndios.

Nesse contexto, o objetivo deste relatório é apresentar análise descritiva do panorama climático entre 2005 e 2008, detecção de focos de calor por meio de satélites e de registros de incêndios florestais em unidades de conservação federais. No que se refere aos registros, são destacados os resultados sobre o número de ocorrências, a área queimada, os incêndios de grandes proporções, a duração do incêndio e as causas prováveis mais frequentes.

# Material e métodos

Desde 2000, o preenchimento dos formulários de ROI é feito pela equipe das unidades de conservação federais. A partir de 2008, as informações de ROIs passaram a ser inseridas em banco de dados georreferenciado, o que torna possível a análise espacial das ocorrências de determinados períodos. O acesso a tal sistema de informações está disponível no endereço eletrônico <http://sicom.ibama.gov.br/sisfogo>. A implementação desse sistema garante a segurança e a integridade dos dados, além de possibilitar a diminuição do fluxo de documentos. O subsistema ROI faz parte do Sistema Nacional de Informações sobre Fogo (SisFogo) (Figura 1).

Para utilizar o SisFogo, servidores das unidades de conservação precisam estar cadastrados, o que lhes garante autonomia na inserção dos registros. Os formulários impressos que ainda são enviados, depois da inserção no sistema, são arquivados tanto para consultas posteriores como para a elaboração dos planos de prevenção e combate aos incêndios florestais.

Tanto por formulários em papel como por meio do SisFogo os dados em tais registros são gerados logo após os incêndios e enviados ao Prevfogo-Sede. O conteúdo é baseado em informações coletadas durante o combate e refletem o que é possível se obter pela equipe da unidade. Conforme apresentado, nem todos os dados são corretamente preenchidos por falta de corpo técnico ou de acesso a determinadas informações. É o caso de informações relativas às causas dos incêndios, que se baseiam na percepção da equipe da unidade de conservação, indicando, portanto, apenas as prováveis causas. Isso ocorre porque a investigação de causas e

de origens é realizada para uma parcela mínima de incêndios. Este procedimento é comum apenas para ocorrências de grande magnitude.

Assim como os dados colhidos diretamente em campo, as informações meteorológicas também são importantes na prevenção e no combate de incêndios florestais. Para definir o panorama climático do período entre 2005 e 2008 (Figuras 2 e 3), foram consultados os boletins agrometeorológicos produzidos pelo Inmet, que utilizam dados coletados em 294 estações meteorológicas distribuídas pelo País (42 na Região Norte, 97 no Nordeste, 31 no Centro-Oeste, 89 no Sudeste, 35 no Sul). Para verificar se havia diferença significativa entre os valores de temperatura média compensada e a precipitação mensal total entre os anos de 2005 e 2008, foi realizada a análise de variância (Anova, teste *post hoc* de Bonferroni,  $\alpha = 0,05$ ) utilizando todos os registros de cada região.

Um indicativo utilizado no mapeamento de incêndios florestais no Brasil são os focos de calor detectados por satélites que operam na faixa do infravermelho do espectro eletromagnético. Os satélites utilizados para o monitoramento de focos de calor pelo Ibama foram:

- Terra e Água (sensor Modis): passagem da madrugada, nos anos de 2005 a 2008;
- NOAA-12 (sensor AVHRR): passagem noturna, 2005 até julho de 2007;
- NOAA-15 (sensor AVHRR): passagem noturna, agosto a dezembro de 2007 e ano completo de 2008.

A escolha foi feita em função dos horários da passagem – à noite e na madrugada – que di-

minuem a probabilidade de erro na detecção. Entretanto, quando ocorreu confirmação de incêndio florestal, os dados de todos os satélites disponíveis no sítio do Inpe foram verificados.

Além das ferramentas de monitoramento ambiental remoto, ações como contratação e gestão das brigadas contribuem para a diminuição de incêndios florestais nas unidades de conservação. Esse tipo de atuação requer grande investimento financeiro e ficou sobre a responsabilidade do Prevfogo

até 2008. Entre outros benefícios, a implementação de brigadas tem contribuído qualitativa e quantitativamente para os registros de incêndios, possibilitando a proposição de ações mais precisas. Juntamente com a estruturação das UCs com equipamento adequado, essas ações resultaram em atendimento mais eficiente às ocorrências de incêndio. Dessa forma, os valores dos recursos utilizados entre os anos de 2005 e 2008 fazem parte deste relatório e contribuem para melhor análise dos gastos relacionados.

# Resultados e discussão

## 1 Análise dos dados meteorológicos

A ocorrência de incêndios florestais está diretamente relacionada às atividades humanas e aos fatores meteorológicos predominantes na região. Em outras palavras, pode-se dizer que as condições propícias para eventos de fogo aliam a proximidade das regiões de ocupação humana (propriedades rurais, estradas, distritos, povoados, aldeias indígenas etc.) às altas temperaturas e aos baixos valores de precipitação pluviométrica.

Analisando as variáveis climáticas contidas nos boletins agroclimatológicos a partir de escala regional, não houve estação seca bem marcada para o Norte do País entre 2005 e 2008 – precipitação mensal máxima abaixo de 150 mm. Os registros de temperaturas médias mensais foram sempre próximos ou superiores a 30 °C. Para a Região Nordeste, houve estação seca definida em 2005, ocorrendo entre os meses de setembro e novembro. Temperaturas próximas ou superiores a 35 °C foram registradas praticamente ao longo de todo o ano.

Na Região Centro-Oeste, a estação seca aconteceu entre maio e setembro, nos anos de 2006 a 2008. Em 2005, o período de seca se prolongou até novembro. Na Região Sudeste, a estação seca foi registrada nos meses de julho e agosto de 2005 e 2006, nos meses de junho, agosto e setembro de 2007 e nos meses de junho e julho de 2008. Temperaturas inferiores a 20 °C foram obtidas entre maio e julho de 2006 a 2008, e entre maio e novembro de 2005. Ao contrário das demais regiões, no Sul do País não houve definição de estação seca nem registro de altas temperaturas (superiores a 35 °C).

Os resultados das análises de variância (Tabela 1) indicaram que não houve diferenças significativas em todas as comparações para os valores de precipitação mensal total. Nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, as médias de volume de chuvas mais baixas ocorreram em 2005 e em 2007. Na Região Sudeste, os resultados apontam para menor precipitação apenas no ano de 2007. Diferente de outras áreas do País, 2006 foi o ano de menor precipitação na Região Sul.

Com relação aos valores de temperatura média compensada, nos anos de 2005 e 2007 foram registradas maiores temperaturas nas regiões Norte e Centro-Oeste. Na Região Nordeste, os resultados apontam maiores temperaturas apenas no ano de 2005 e no Sudeste apenas em 2007. Na Região Sul, não houve diferença significativa. Com base nas informações sobre clima e ignorando a interferência antrópica, seria esperado maior número de registros em 2007 nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, devido à menor precipitação precedida de período com grande volume de chuvas e provável incremento substancial de biomassa. Para a Região Sul ocorreria maior número de incêndios no ano de 2006.

Quanto ao ano de 2005, as condições climáticas foram as responsáveis pelo número acumulado de detecções de focos de calor, com uma seca muito pronunciada em toda a Amazônia, considerada uma das piores do último século. No Acre, por exemplo, as queimadas causaram graves problemas à população, obrigando inclusive ao fechamento de aeroportos no estado.

Além do clima, a expansão da fronteira agrícola na Região Norte é uma preocupação constante e uma conhecida causa de incêndios florestais. Normalmente, as áreas recém-desmatadas são

posteriormente queimadas para tornarem-se aptas à produção agrícola, como pastagens ou plantio de soja. Em 2006, houve uma série de esforços por parte do governo federal, como a criação de unidades de conservação, ordenamento fundiário e fiscalização pelo Plano de Ação para a Prevenção e o Combate ao Desmatamento na Amazônia, que trouxeram resultados positivos tanto na queda dos focos de calor quanto nas taxas de desmatamento na Amazônia – área de grande concentração de focos de calor detectados no Brasil. Assim, ações de fiscalização do Ibama bem como o menor ritmo de atividade do setor do agronegócio constam como fatores que influenciaram na queda do número de focos de calor em 2006. A isso são somadas ações de prevenção aos incêndios em UCs federais e o planejamento das atividades desenvolvidas pelo Prevfogo, levando em conta as regiões e as épocas do ano mais críticas.

## 2 Análise dos registros de ocorrência de incêndios

### 2.1 Dados gerais

No Brasil, os registros de incêndios florestais de áreas protegidas são obtidos por fontes dispersas de informação. Até o final da década de 1980, grande parte dos registros se concentrava em documentos do Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal (IBDF), como relatórios de fiscalização, memorandos, relatos e demais comunicações. Durante a década de 1990 – portanto, após a criação do Prevfogo, foi elaborada a primeira versão do formulário de ROI, o que se caracterizou como o primeiro passo para a sistematização dos registros. Ainda que com corpo técnico reduzido, o reforço na rotina de registros de incêndios por esse centro especializado permitiu melhor compilação de dados.

Conforme observado na Figura 4, percebe-se que durante a década de 1990 – após a criação do Prevfogo – o número médio assumiu patamar acima de 50 registros anuais durante quase todos os anos, superior ao observado durante a década de 1980. A partir de 2000, nota-se tendência de alta com o número de registros acima de 250 em quase todos os anos.

Ao analisar os dados por região do País, entre 2005 e 2008 (Figura 5), nota-se que existe acú-

mulo de ocorrências nos meses entre junho e novembro para quase todas as regiões. Essa tendência é típica principalmente das unidades situadas nas regiões Centro-Oeste e Sudeste e deslocada um mês adiante na Região Norte. Para a Região Nordeste, o histórico de registros indica temporada de incêndios que se inicia em julho e se prolonga até março do ano seguinte. A longa duração da temporada de fogo nessa região pode ser explicada pela presença de unidades situadas em diferentes biomas, portanto, expostas a diferentes regimes de chuva durante o ano. A Região Sul apresenta fraca tendência de incêndios em agosto e setembro, mas com o total de registros melhor distribuído ao longo do ano.

A contagem de focos de calor detectados por satélite também serve de base para as estatísticas, embora figure como indicação indireta de queimada ou de incêndio. Foram contabilizados 6.972 casos de focos de calor em 2005, 5.503 em 2006, 9.989 em 2007 e 7.312 em 2008 (Tabela 2). Esses focos resultaram na geração de 277 alertas amarelos em 2005, 252 em 2006, 155 em 2007 e 267 em 2008. Para esses alertas amarelos houve 55 incêndios confirmados em 2005, 48 em 2006, 59 em 2007 e 74 em 2008 (Tabela 2). Entre os alertas amarelos, vários não foram verificados em campo devido à falta de recursos humanos ou materiais da UC, resultando em quantidade menor do que a esperada de alertas vermelhos.

O total de registros recebidos foi 625 incêndios em UCs federais no ano de 2005, 657 em 2006, 796 em 2007 e 534 em 2008 (Tabela 3). Entre eles, a área queimada no interior de UCs por grandes incêndios (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 (Tabela 4). Já na área do entorno das unidades, a área atingida por grandes incêndios totalizou 32.165,80 ha em 2005, 5.517,00 ha em 2006, 59.848,20 ha em 2007 e 132.810,83 ha em 2008 (Tabela 5).

### 2.2 Causas

As diversas causas dos incêndios florestais dependem principalmente do contexto socioeconômico da região da UC e das principais atividades em seu entorno direto. A maior parte das unidades de conservação no Brasil constitui-se de ilhas de vegetação nativa inseridas em matriz de usos de ter-

ra diversos, logo, não podem contar com o entorno como fonte apropriada para a regeneração da sua biota. É conhecido o aspecto negativo da crescente pressão das diferentes formas de uso da terra, que frequentemente está relacionado ao aumento no número de atividades ilegais – ocupação irregular, tráfico de fauna silvestre, extrativismo predatório etc. Tais atividades resultam em incêndios provocados no entorno ou dentro das unidades, constituindo crescente ameaça a sua integridade e aumentando as ocorrências de fogo. Assim, torna-se clara a gravidade da presença de fogo indesejado e o risco de comprometimento dessas áreas protegidas, que dele resultam, com perdas em diversidade biológica irrecuperáveis.

Estatísticas apuradas, somadas ao conhecimento sobre a ecologia do fogo nos biomas brasileiros, permitiriam inclusive determinar em que situações a presença do fogo é desejável, como por causas naturais, reconhecidas por cientistas em ecossistemas savânicos e de campo com evidências de espécies vegetais inclusive dependentes do fogo em alguma etapa de sua reprodução. Várias plantas apresentam adaptações gerais ao fogo, elemento presente no ecossistema há cerca de 32.000 anos, segundo estudos de Salgado-Laboriau e Ferraz-Vicentine (1994). Tais eventos ocorriam, portanto, antes da ocupação humana no bioma Cerrado e eram causados por descargas elétricas de raio no início e no final das estações secas na região central do Brasil.

Uma análise das prováveis causas, relatadas por formulários de ROI, indica baixa representatividade dos incêndios iniciados por raios. Dos incêndios registrados em 2005, uma porcentagem de apenas 7% foi iniciada por queda de raios – 10% em 2006, 4% em 2007 e 3% em 2008. O Brasil ainda não tem regulamentação ampla sobre o uso de fogo em manejo de unidades de conservação, o que implica na obrigação de combater todos os incêndios em UCs, não importando se naturais ou provocados por ação humana. É necessária a consolidação de uma síntese sobre o efeito do fogo nas vegetações nativas, o que permitirá uma gestão mais precisa dos incêndios. Ao abrir espaço para técnicas de manejo de combustível e de controle de espécies invasoras com uso de fogo, é possível vislumbrar um panorama em que serão debelados apenas os incêndios que oferecerem real ameaça ao ambiente protegido.

Entre os incêndios por ação de atividades humanas, a queima para a renovação de pastagens é a mais frequente das prováveis causas, com 23% do total de ocorrências em 2005, 40% em 2006, 38% em 2007 e 46% em 2008 (Figura 6). A repressão a essas atividades, muitas vezes, é feita por meio de acordos com cooperativas de pecuaristas e comunidades locais. Por outras vezes, apenas ações de fiscalização integradas entre o Ibama e outras instituições, como a Polícia Militar Ambiental e a Polícia Federal, surtem o efeito desejado.

Os incêndios causados por vandalismo em suas várias formas (por ação de transeuntes, piromaníacos, crianças etc.) representaram 54% das ocorrências em 2005, 22% em 2006, 38% em 2007 e 31% em 2008 (Figura 6). É importante ressaltar que muitos desses casos podem ser indicadores de conflito entre os moradores da região e as atividades de fiscalização da unidade de conservação. Segundo a equipe das UCs, os conflitos se originam basicamente de dois fatores: divergências quanto ao valor ou pela morosidade do processo de indenização de antigos proprietários, ou impedimento de antigas atividades econômicas.

Como já foi brevemente apresentado, o perfil dos incêndios nas unidades é o reflexo das atividades de seu entorno. Dessa forma, podemos fazer uma correlação entre determinadas categorias de prováveis causas e as UCs de maior ocorrência, apesar de representarem parcelas insignificantes no contexto nacional. Exemplos: o problema de queda de balões frequentemente no Parque Nacional da Tijuca – RJ, os incêndios por rituais religiosos na Reserva Biológica de Tinguá – RJ e o fogo iniciado por extração mineral e por vandalismo no Parna da Chapada Diamantina – BA.

### 2.3 Recursos empregados

Dependendo da complexidade das ações a serem desencadeadas, incêndios florestais são eventos que podem envolver grande volume de recursos materiais e humanos e, conseqüentemente, financeiros. No entanto, é uma máxima conhecida mundialmente a de que recursos empregados em ações de prevenção tendem a minimizar a alocação de dinheiro em desastres, o que torna esta uma estratégia eficiente em médio e longo prazos.

Nos últimos oito anos, o investimento em ações de prevenção e combate certamente impediu

que pequenas queimas se transformassem em grandes incêndios. O *Programa de Brigadas de Prevenção e Combate em Unidades de Conservação* logrou metas importantes ao capacitar grande número de brigadistas no País, estruturar rotinas de prevenção nas UCs, envolver a população no monitoramento ambiental e melhor estruturar as ações de combate.

Anualmente, as ações de prevenção e de combate são previstas no orçamento do Ibama. O total de recursos do Tesouro Nacional executados diretamente pelo Ibama, destinados às ações do Prevfogo foi: 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 grande discrepância 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 com a então usual contratação de brigadistas em UCs. É importante salientar que até 2008 o Prevfogo contou também com relevante aporte de recursos administrados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (Projeto BRA 01/030), que servia de apoio às ações deste centro especializado. Tais recursos foram empregados basicamente em diárias e em passagens para instrutores de cursos de capacitação de brigadistas e para apoiar operações de combate a incêndios florestais.

A contratação de brigadistas para UCs foi incrementada a cada ano, de forma semelhante ao que se observa com o volume de recurso investido. A atuação do Prevfogo por meio da contratação de brigadistas se iniciou em 2001, atendendo 43 unidades de conservação com 614 brigadistas. No período analisado, a quantidade de brigadistas contratados aumentou a cada ano: 2005, 1.183 em 72 brigadas; 2006, 1.225 em 76 brigadas; 2007, 1.269 em 76 brigadas; 2008, 1.377 em 82 brigadas. Os dados de 2008 apresentados não incluem brigadistas em municípios críticos.

## 2.4 Duração dos incêndios e dinâmica dos combates

Antes da contratação de brigadas de prevenção e combate pelo Prevfogo, a tarefa de combate aos incêndios estava a cargo dos funcionários da UC, muitas vezes desqualificados ou sem equi-

pamento adequado. Em épocas críticas, era natural que vários incêndios que atingissem a unidade não fossem debelados por falta de pessoal em campo, resultando em extensas áreas queimadas. Atualmente, nas UCs que possuem brigada para a prevenção e o combate aos incêndios florestais, é mantida uma rotina de prevenção que permite minimizar o número de ocorrências, bem como diminuir a área média queimada por cada incêndio.

Existem várias formas para avaliar a eficiência de combate aos incêndios nas unidades de conservação. O desempenho da atuação de brigadas é apenas um dos fatores que influencia a área atingida por incêndios. A análise final depende também de fatores que podem se alterar sensivelmente, a cada ano, como panorama climático, estrutura disponível para combate e contexto socioeconômico da região em que se localiza a unidade. Assim, combates não são iguais entre si e a comparação entre anos consecutivos ainda deve ser feita com ressalvas.

Apesar das restrições às análises, a avaliação do tempo gasto para a extinção dos incêndios indica indiretamente a eficiência das ações de combate. Observa-se que, em 2005, 62,2% das ocorrências foram extintas em até 24 horas do início do fogo. Em 2006, o valor apurado foi um pouco maior, 62,9%, enquanto para 2007 e 2008 foi observada queda nessa porcentagem, respectivamente de 58,5% e de 56,6%.

É esperado que rotinas de prevenção corretamente estabelecidas e rápidas atuações de combate se reflitam em grande proporção de pequenos incêndios, rapidamente combatidos pela brigada. No entanto, os dados indicam que, embora exista maior porcentagem de eventos de até 24 horas, sua participação tem diminuído sucessivamente nos últimos quatro anos. Essa informação pode indicar fraca estruturação das equipes para eventos de fogo nas unidades de conservação. De fato, relatórios de acompanhamento de brigadas, mensalmente enviados ao Prevfogo, acusam tais obstáculos. Principalmente por falta de veículos, meios de comunicação em campo e bases de operação nas áreas críticas das UCs, operações de combate relativamente simples requerem vários dias para a sua extinção. Concomitantemente com a capacitação contínua das equipes de campo, uma melhor estruturação do combate pode reverter essa tendência nos próximos anos.

**Tabela 1.** Resultados das análises de variância (Anova, teste *post hoc* de Bonferroni,  $\alpha = 0,05$ ) para os valores de temperatura média compensada e precipitação mensal total entre os anos de 2005 e 2008 por região geográfica. Apenas os resultados significativamente diferentes são mostrados para os testes *post hoc*.

Regiões	Precipitação total mensal	Temperatura média compensada
Norte	F = 4,723 p = 0,003 2005 x 2006: D = -22,279 p = 0,015 2005 x 2008: D = -29,704 p = 0,001 2007 x 2008: D = -24,807 p = 0,007	F = 11,390 p = 0,000 2005 x 2006: D = 0,303 p = 0,000 2005 x 2008: D = 0,392 p = 0,000 2006 x 2007: D = -0,178 p = 0,013 2007 x 2008: D = 0,268 p = 0,000
Nordeste	F = 5,875 p = 0,001 2005 x 2006: D = -13,634 p = 0,002 2005 x 2008: D = -9,381 p = 0,039 2006 x 2007: D = 16,928 p = 0,000 2007 x 2008: D = -12,675 p = 0,007	F = 3,305 p = 0,019 2005 x 2006: D = 0,270 p = 0,012 2005 x 2008: D = 0,310 p = 0,004
Centro-Oeste	F = 4,902 p = 0,002 2005 x 2006: D = -23,115 p = 0,012 2006 x 2007: D = 36,583 p = 0,000 2007 x 2008: D = -21,023 p = 0,042	F = 5,414 p = 0,001 2005 x 2006: D = 0,626 p = 0,001 2005 x 2008: D = 0,5012 p = 0,010 2006 x 2007: D = -0,469 p = 0,004 2007 x 2008: D = 0,345 p = 0,040
Sudeste	F = 16,3643 p = 0,000 2005 x 2007: D = 29,751 p = 0,000 2006 x 2007: D = 27,815 p = 0,000 2007 x 2008: D = -30,961 p = 0,000	F = 8,462 p = 0,000 2005 x 2007: D = -0,450 p = 0,001 2006 x 2007: D = -0,677 p = 0,000 2007 x 2008: D = 0,502 p = 0,001
Sul	F = 8,520 p = 0,000 2005 x 2006: D = 19,203 p = 0,000 2006 x 2007: D = -28,562 p = 0,000 2006 x 2008: D = -16,815 p = 0,002 2007 x 2008: D = 11,747 p = 0,048	F = 1,170 p = 0,320

**Tabela 2.** Focos de calor detectados a partir do monitoramento por satélites em unidades de conservação federais (incluindo o entorno imediato em um raio de 10 km) no período entre 2005 e 2008, alertas amarelos e alertas vermelhos gerados a partir da detecção de focos.

Região	UF	N° focos de calor AQUA				N° focos de calor TERRA				N° focos de calor NOAA 12 e 15*				N° alertas amarelos em UCs				N° alertas vermelhos em UCs			
		2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
		Norte	AC	0	0	0	0	0	0	0	0	32	3	27	34	2	1	1	8	0	0
AM	7		0	0	1	7	0	1	40	85	58	285	398	5	6	1	13	1	0	0	0
AP	10		1	0	6	17	4	0	15	106	25	63	144	7	4	4	8	2	2	0	2
PA	14		29	20	6	36	89	75	66	1.215	1.956	2.058	1.703	44	45	20	34	4	7	2	5
RO	20		17	11	8	121	109	63	40	1.345	1.005	1.135	691	38	39	12	17	2	2	7	6
RR	0		0	1	0	1	2	15	0	16	28	161	65	4	6	1	4	0	0	0	0
TO	114		21	147	5	212	19	215	36	1.067	352	928	442	21	22	16	18	9	6	8	14
Subtotal	165	68	179	26	394	223	369	197	3.866	3.427	4.657	3.477	121	123	55	102	18	17	17	27	
Nordeste	AL	1	3	2	0	4	7	1	2	24	16	12	22	5	4	2	8	0	0	0	0
	BA	0	0	8	7	7	3	56	77	256	129	708	726	6	9	8	19	9	5	1	10
	CE	0	0	0	0	0	0	0	0	206	96	333	516	18	10	9	15	2	0	2	0
	MA	21	14	12	3	82	50	65	22	582	402	750	584	14	18	16	17	1	1	4	1
	PB	0	0	0	0	8	3	3	0	9	9	12	18	3	4	1	2	0	1	0	0
	PE	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9	91	114	2	0	0	3	0	0	0	0
	PI	1	0	0	0	2	0	8	5	413	118	636	683	37	28	19	33	2	1	5	5
	RN	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0
	SE	1	0	0	1	0	0	0	0	4	8	6	9	0	3	0	0	0	1	0	0
Subtotal	24	17	22	11	103	63	133	106	1.504	787	2.549	2.674	86	76	55	97	14	9	12	16	
Centro-Oeste	DF	0	0	8	0	0	0	25	4	11	6	112	60	3	0	2	2	2	1	2	2
	GO	21	4	40	1	18	7	44	4	75	37	338	68	4	3	5	6	3	4	3	1
	MS	11	10	6	6	11	13	4	14	78	73	101	84	6	4	1	1	0	1	0	0
	MT	14	1	21	2	20	17	27	5	229	202	322	140	6	3	2	10	2	1	3	2
Subtotal	46	15	75	9	49	37	100	27	393	318	873	352	19	10	10	19	7	7	8	5	
Sudeste	ES	0	1	2	0	0	2	2	9	6	17	36	30	1	1	3	8	0	0	0	0
	MG	15	14	65	11	29	29	47	33	288	202	557	235	39	21	25	31	12	7	16	22
	RJ	0	4	4	1	1	1	3	1	19	21	40	7	4	6	4	0	0	3	4	2
	SP	2	9	6	3	5	4	12	8	23	49	48	19	2	3	2	3	0	0	0	0
Subtotal	17	28	77	15	35	36	64	51	336	289	681	291	46	31	34	42	12	10	20	24	
Sul	PR	0	19	7	2	3	35	9	3	32	100	81	30	4	5	1	2	4	5	2	1
	RS	0	0	0	1	2	8	0	5	2	15	4	20	1	3	0	4	0	0	0	1
	SC	0	0	0	0	0	0	0	5	1	18	9	10	0	4	0	1	0	0	0	0
Subtotal	0	19	7	3	5	43	9	13	35	133	94	60	5	12	1	7	4	5	2	2	
Total	252	147	360	64	586	402	675	394	6.134	4.954	8.854	6.854	277	252	155	267	55	48	59	74	

\* NOAA-12: janeiro/2005 a julho/2007; NOAA-15: agosto/2007 a dezembro/2007

Relatório de Ocorrências de Incêndios em Unidades de Conservação Federais

**Tabela 3.** Registros de incêndios no interior de unidades de conservação federais que atingiram áreas queimadas iguais ou superiores a 1.000 ha, para o período entre 2005 e 2008.

Unidade de conservação	UF	Mês de ocorrência	Área queimada (ha)	% da UC atingida pelo incêndio
<b>2008</b>				
Parna Chapada Diamantina	BA	Novembro	57.290,0	37,8
Parna Ilha Grande	PR	Dezembro	26.246,3	24,3
Rebio Lago Piratuba	AP	Dezembro	5.462,6	1,4
Esec Taim	RS	Fevereiro	4.746,6	4,0
Parna Grande Sertão Veredas	MG	Dezembro	3.000,0	1,3
Parna Grande Sertão Veredas	MG	Julho	2.500,0	1,1
Parna Serra das Confusões	PI	Outubro	2.000,0	0,4
Parna Pacaás Novos	RO	Maiο	2.000,0	0,3
Parna Serra da Canastra	MG	Agosto	1.897,0	0,9
Parna Chapada das Mesas	MA	Julho	1.800,0	1,1
Parna Nascentes do Rio Parnaíba	PI	Setembro	1.636,51	0,2
Esec Uruçuí-Una	PI	Setembro	1.500,0	1,0
Parna Serra da Canastra	MG	Agosto	1.089,0	0,5
<b>2007</b>				
Parna Chapada dos Veadeiros	GO	Setembro	41.003,0	63
Parna Serra da Canastra	MG	Setembro	36.584,0	18
Rebio Guaporé	RO	Setembro	12.000,0	2
Parna Chapada Diamantina	BA	Novembro	11.500,0	8
Parna de Brasília	DF	Agosto	11.300,0	27
Flona de Roraima	RR	Março	10.000,0	0,2
Esec Uruçuí-Una	PI	Agosto	9.800,0	7
Parna Nascentes do Rio Parnaíba	PI	Junho	7.500,0	1
Parna das Emas	GO	Setembro	7.310,0	6
Parna Chapada dos Guimarães	MT	Setembro	6.174,0	19
Parna das Emas	GO	Outubro	5.500,0	4
Parna Pantanal Mato-grossense	MT	Dezembro	5.000,0	4
Parna Ilha Grande	PR	Julho	5.000,0	5
Parna Serra do Cipó	MG	Agosto	4.110,5	13
Parna Chapada das Mesas	MA	Setembro	3.100,0	2
Parna Ilha Grande	PR	Novembro	2.200,0	2
Esec Serra Geral do Tocantins	TO	Agosto	2.000,0	0,3
Parna Sempre-Vivas	MG	Setembro	1.200,0	1
Parna Itatiaia	RJ	Agosto	1.200,0	4
Parna Ilha Grande	PR	Outubro	1.200,0	1
Parna Grande Sertão Veredas	MG	Agosto	1.200,0	0,5
Parna Ilha Grande	PR	Setembro	1.000,0	1
<b>2006</b>				
Parna Ilha Grande	PR	Abril	35.000,0	32
Parna Serra da Canastra	MG	Setembro	34.117,0	17
Parna Serra da Canastra	MG	Agosto	13.200,0	7

continua

Unidade de conservação	UF	Mês de ocorrência	Área queimada (ha)	% da UC atingida pelo incêndio
<b>2008</b>				
Parna Chapada dos Guimarães	MT	Agosto	4.345,0	13
Esec Uruçui-Una	PI	Outubro	4.200,0	3
Parna das Emas	GO	Fevereiro	2.428,0	2
Parna Ilha Grande	PR	Agosto	1.500,0	1
Parna Ilha Grande	PR	Outubro	1.500,0	1
Parna Chapada Diamantina	BA	Fevereiro	1.458,0	1
Parna Chapada dos Veadeiros	GO	Agosto	1.250,0	2
<b>2005</b>				
Esec Serra Geral do Tocantins	TO	Julho	15.600,0	2
Fiona Jamari	RO	Setembro	15.000,0	7
Parna Serra da Canastra	MG	Agosto	13.400,0	7
Parna Pantanal Mato-Grossense	MT	Novembro	6.000,0	4
Parna Chapada dos Veadeiros	GO	Setembro	6.000,0	9
Esec Raso da Catarina	BA	Abril	5.000,0	5
Parna Chapada dos Veadeiros	GO	Agosto	4.000,0	6
Parna Ilha Grande	PR	Agosto	3.000,0	3
Parna Serra do Cipó	MG	Outubro	2.361,0	7
Parna das Emas	GO	Outubro	2.164,0	2
Parna Chapada dos Veadeiros	GO	Julho	1.500,0	2
Esec Uruçui-Una	PI	Setembro	1.500,0	1
Parna Ilha Grande	PR	Março	1.200,0	1
Parna Serra da Canastra	MG	Outubro	1.200,0	0,6
Parna Chapada Diamantina	BA	Outubro	1.100,0	0,7

Relatório de Ocorrências de Incêndios em Unidades de Conservação Federais

**Tabela 4.** Registros de incêndios no entorno de unidades de conservação federais que atingiram áreas queimadas iguais ou superiores a 1.000 ha, para o período entre 2005 e 2008.

Unidade de conservação	UF	Mês de ocorrência	Área queimada (ha)
<b>2008</b>			
Esec Taiamã	MT	Outubro a dezembro	100.000,0
Parna Chapada Diamantina	BA	Novembro	24.277,0
Parna Chapada das Mesas	MA	Junho	3.300,0
Parna Chapada das Mesas	MA	Setembro	1.533,83
Parna Chapada dos Guimarães	MT	Agosto	1.500,0
Parna Chapada dos Guimarães	MT	Outubro	1.200,0
Parna Chapada dos Veadeiros	GO	Agosto	1.000,0
<b>2007</b>			
Esec Serra das Araras	MT	Outubro	29.427,8
Parna Chapada dos Guimarães	MT	Setembro	10.400,0
Parna Chapada dos Veadeiros	GO	Setembro	10.000,0
Esec Taiamã	MT	Outubro	3.000,0
Parna Serra do Cipó	MG	Agosto	2.300,4
Esec Taiamã	MT	Agosto	2.000,0
Flona de Jamari	RO	Agosto	1.500,0
Parna das Emas	GO	Setembro	1.220,0
<b>2006</b>			
Parna Serra da Bodoquena	MS	Agosto	2.386,0
Parna Chapada Diamantina	BA	Fevereiro	1.631,0
Parna Ilha Grande	PR	Mai	1.500,0
<b>2005</b>			
Parna Pantanal Mato-Grossense	MT	Novembro	17.965,8
Parna Ilha Grande	PR	Março	6.000,0
Flona de Jamari	RO	Agosto	4.000,0
Esec Serra Geral do Tocantins	TO	Julho	3.000,0
Parna Chapada Diamantina	BA	Julho	1.200,0

UC:\*

Data/Hora Sistema:  ?

Localização do Incêndio | Dados do Terreno | Dados Meteorológicos | Georreferenciamento

**Dados do Combate** | Gastos Efetuados | Origem e Causa | Danos

Método de Detecção:

Bombeiros/Polícia  Durante combate  Guia

Monitoramento por satélite  Morador do entorno  Ponto de observação

Ronda  Sobrevôo  Transeunte/visitante

Outros  Telefonema

Data de Início do Fogo:  as  hh:mm

Data de Detecção:  as  hh:mm

Data de Deslocamento:  as  hh:mm

Data de 1º Ataque:  as  hh:mm

Data de Reforço:  as  hh:mm

Data de Controle:  as  hh:mm

Data de Extinção:  as  hh:mm

Forma de Combate:

Combate direto

Combate indireto

Extinção natural

Dificuldades no Combate (especificar):   
Caracteres: 1976/2000

**Equipe de Combate**

Tipo Combatente:

Fases do Incêndio: 1º Ataque  Combate  Extinção

Quantidade:

Qtd	Tipo Combate	1º Ataque	Combate	Extinção	UC	OPERAÇÃO
500	Bombeiros/Defesa Civil	NÃO	NÃO	SIM	---	
3	Bombeiros/Defesa Civil	NÃO	NÃO	SIM	---	
28	Brigadista Prevfogo da UC	NÃO	NÃO	SIM	---	
10	Brigadista Prevfogo da UC	SIM	NÃO	NÃO	---	
21	Brigadista Prevfogo outra UC	NÃO	NÃO	SIM	---	
20	Brigadista Voluntário	NÃO	NÃO	SIM	---	
54	Exército	NÃO	NÃO	SIM	---	
5	Funcionário da UC	SIM	NÃO	NÃO	---	
40	Funcionário da UC	NÃO	NÃO	SIM	---	
30	Outros	NÃO	NÃO	SIM	---	

Figura 1. Página do SisFogo aberta para inserção de dados.

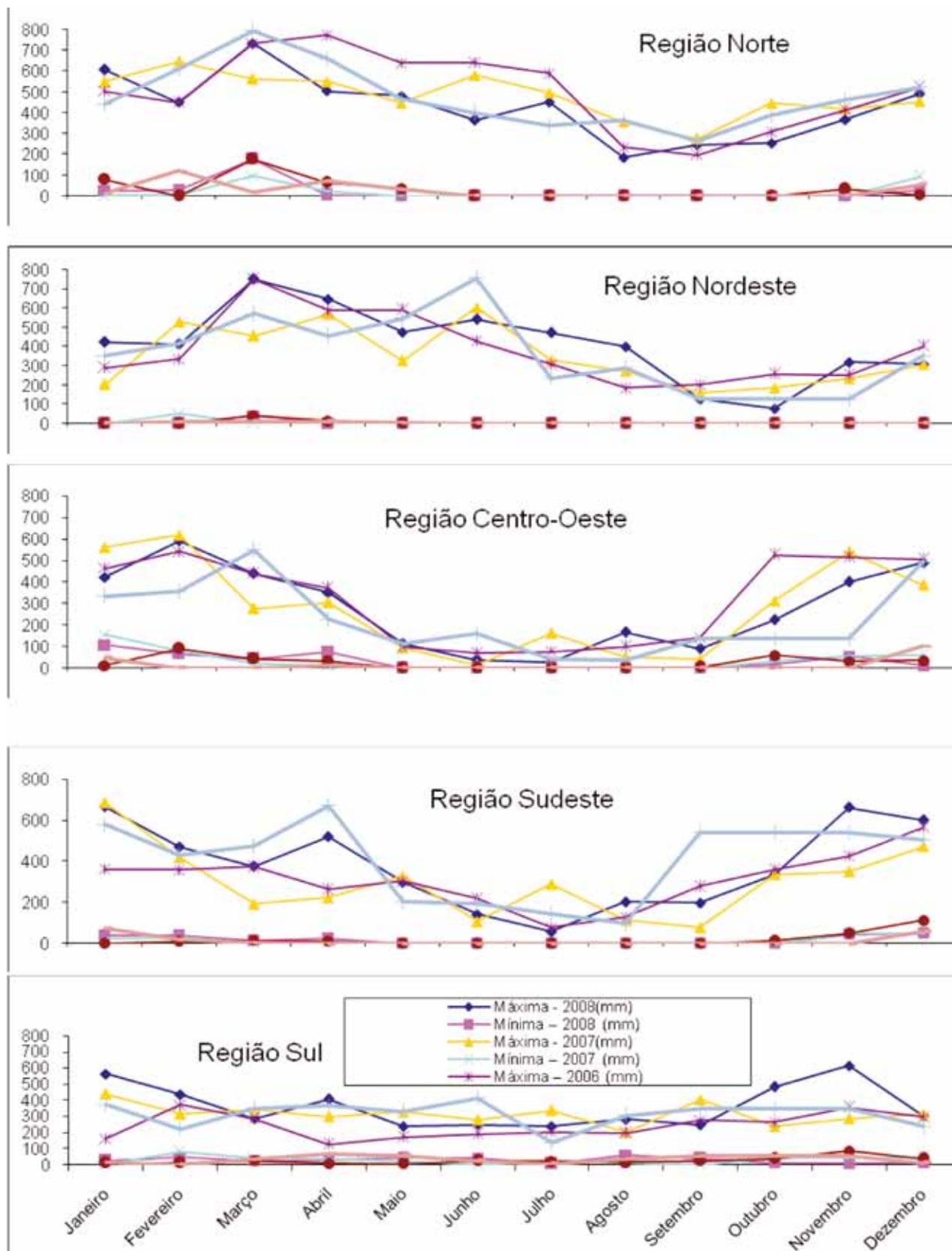
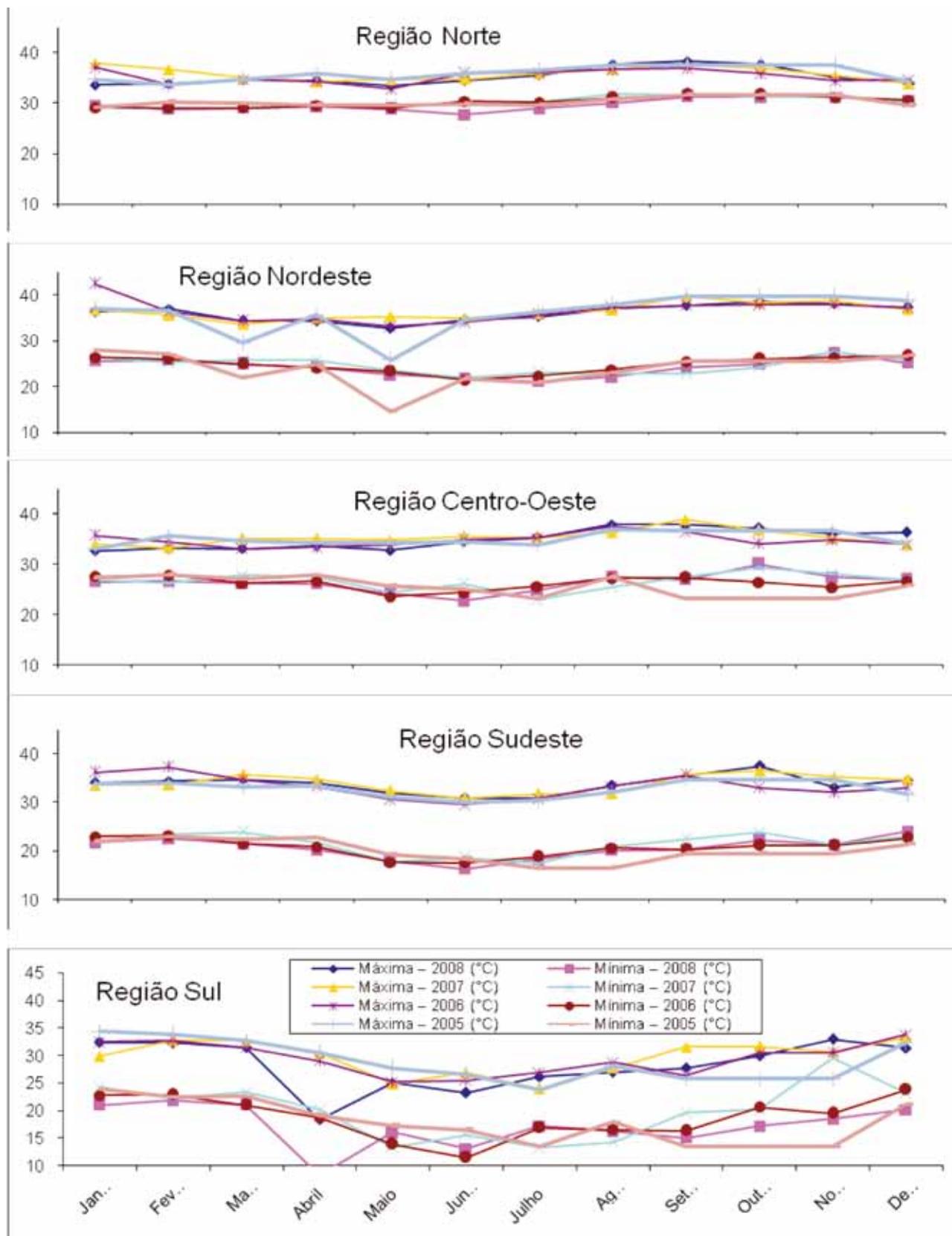
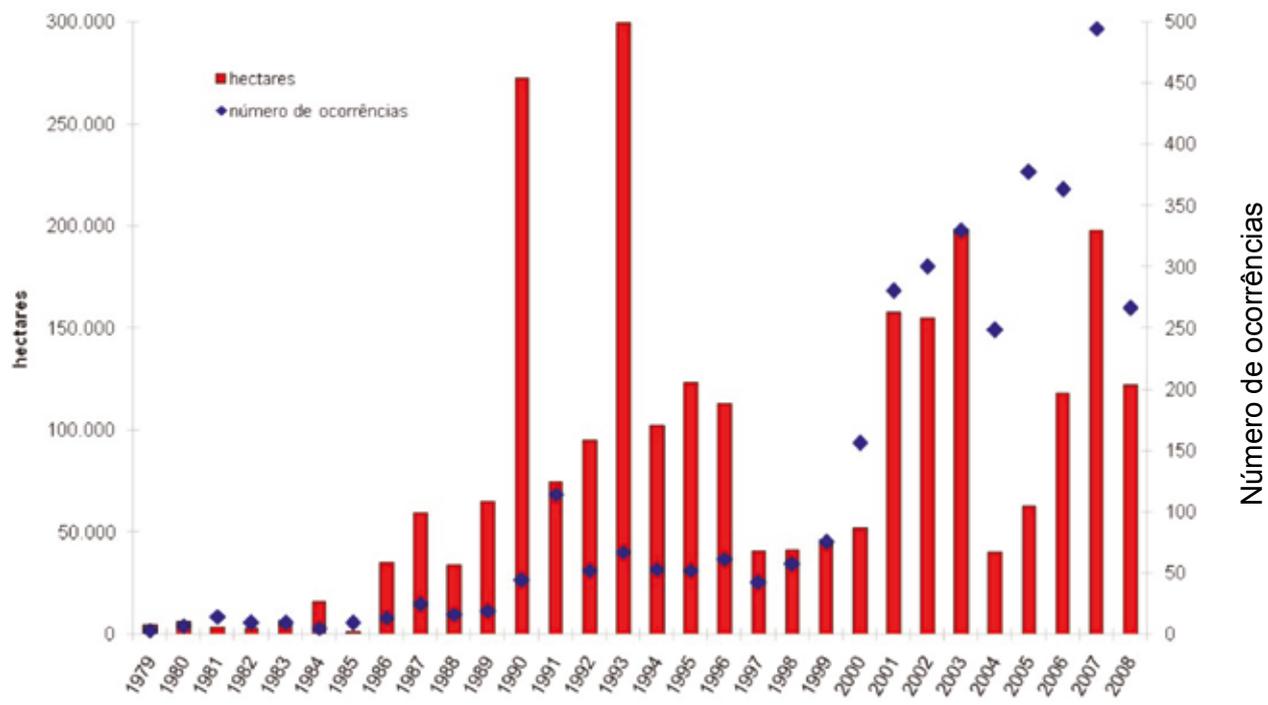


Figura 2. Valores extremos de precipitação total mensal por região geográfica para o período de 2005 a 2008. (Fonte: Boletim Agroclimatológico – Inmet).

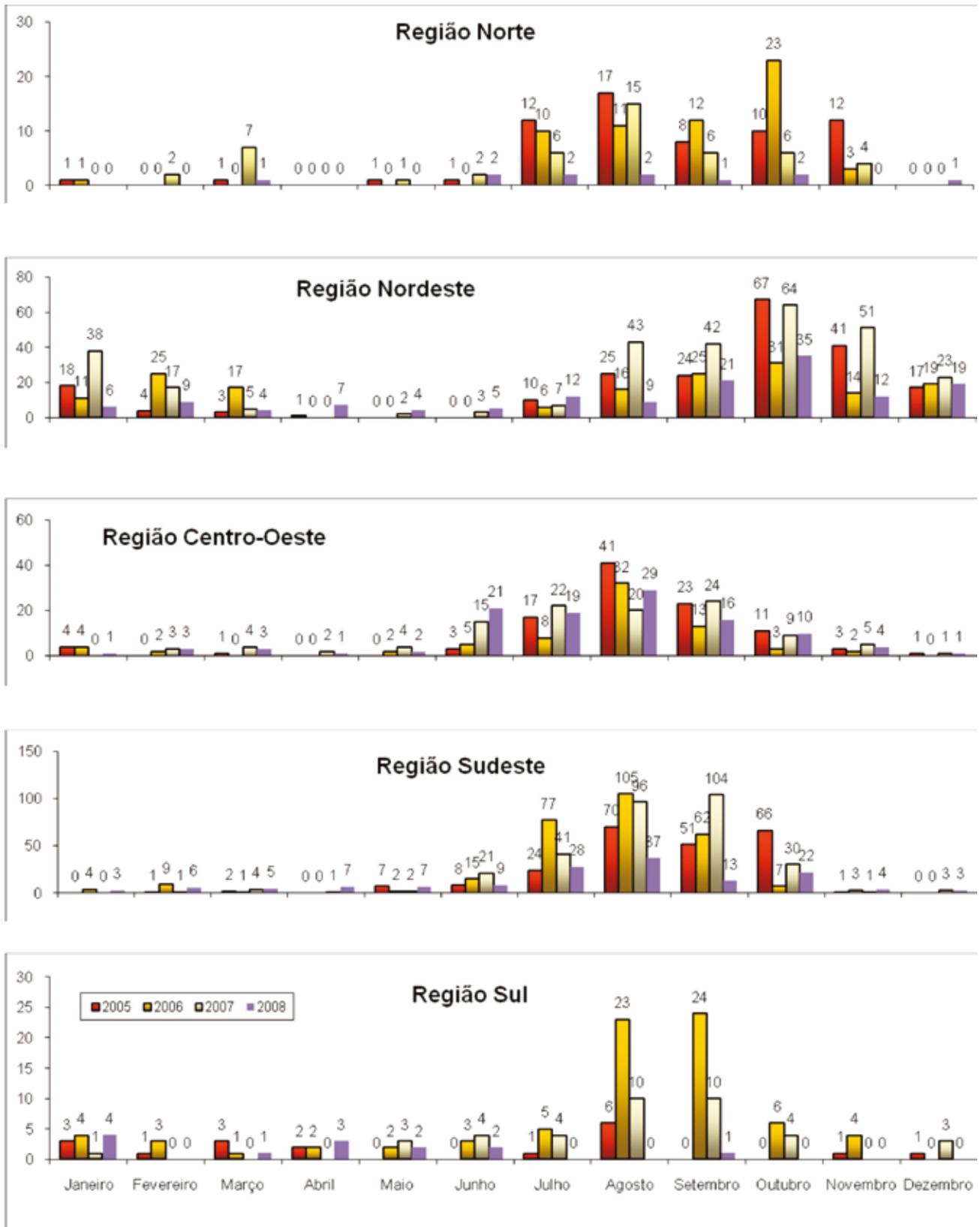


**Figura 3.** Valores extremos de temperatura média por região geográfica para o período de 2005 a 2008. (Fonte: Boletim Agroclimatológico – Inmet).

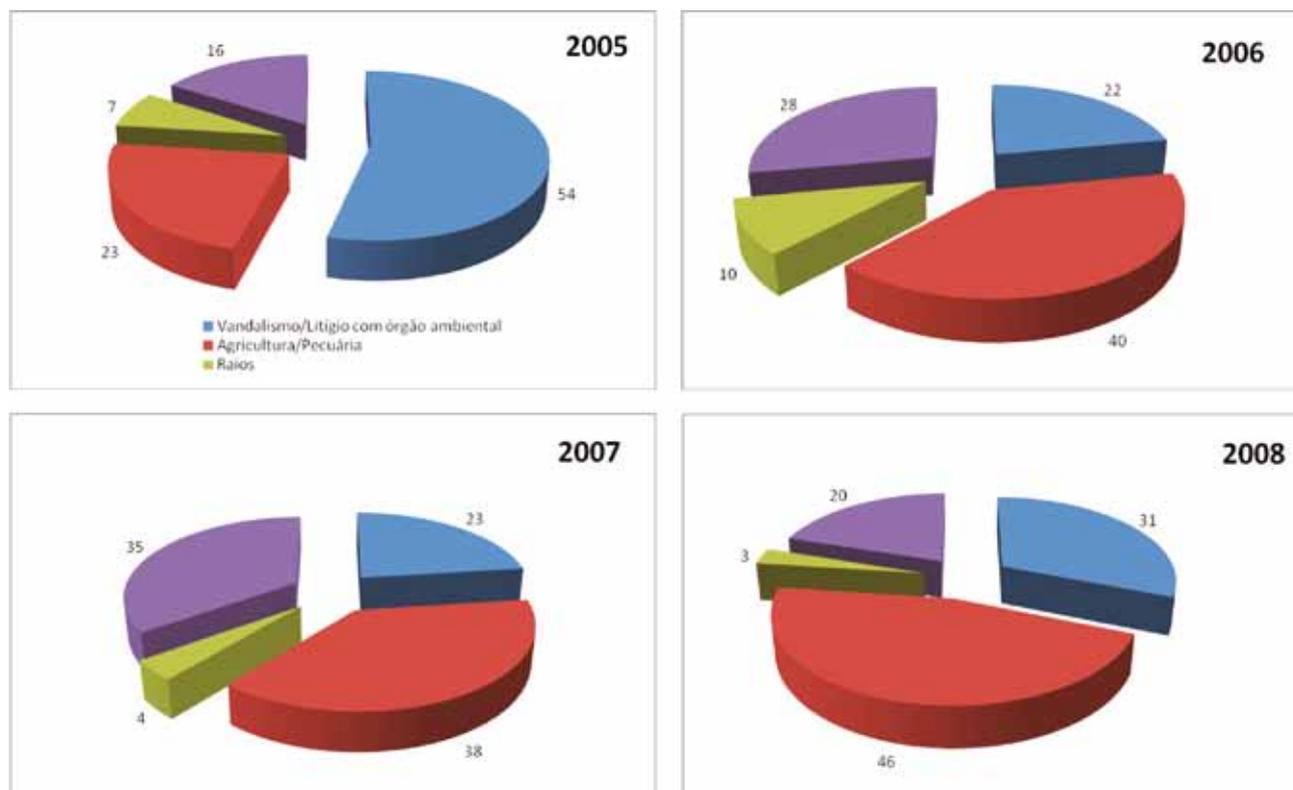
## Relatório de Ocorrências de Incêndios em Unidades de Conservação Federais



**Figura 4.** Número de ocorrências de incêndios e área queimada no interior de unidades de conservação federais entre os anos de 1979 e 2008.



**Figura 5.** Número de registros de ocorrências de incêndios, por mês e por região do País, em unidades de conservação federais. Aparecem somadas as ocorrências dentro e na área de entorno das UCs, ao longo dos anos de 2005 a 2008.



**Figura 6.** Porcentagem de incêndios com causas conhecidas em unidades de conservação federais no período entre 2005 e 2008.



## Referências bibliográficas

- CASTRO NEVES, B. M.; MIRANDA, H. S. Efeitos do fogo no regime térmico de um campo sujo de cerrado - impacto de queimadas em áreas de cerrado e restinga. In: SIMPÓSIO IMPACTO DAS QUEIMADAS SOBRE OS ECOSSISTEMAS E MUDANÇAS GLOBAIS. **Anais...** 1996. p. 20-30.
- COUTINHO, L. M. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. I – a temperatura do solo durante as queimadas. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, p. 93-97, 1978.
- COUTINHO, L. M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: GOLDAMER, J. G. (Ed.). **Fire in the tropical biota – ecosystem processes and Global Challenges**. Berlin: Springer-Verlag, 1990. p. 82-105. (Ecological Studies, v. 8A)
- DIAS, B. F. S.; MIRANDA, H. S. Impacto de queimadas em áreas de cerrado e restinga. In: SIMPÓSIO IMPACTO DAS QUEIMADAS SOBRE OS ECOSSISTEMAS E MUDANÇAS GLOBAIS. **Anais...** 1996. p. iii-iv.
- FROST, P. G. H. The responses of savanna organism to fire. In: TOTHILL, J. C.; MOTT, J. C. (Ed.). **Ecology management of world's Savannas**. Camberra: Australian Academy of Science, 1985. p. 232-237.
- KEITH, D. A.; WILLIAMS, J. E.; WOINARSKI, J. C. Z. Fire management and biodiversity conservation: key approaches and principles. In: BRADSTOCK, R. A.; WILLIAMS, J. E.; GILL, M. A. (Ed.). **Flammable Australia: the fire regimes and biodiversity of a continent**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2002. p. 401-425.
- LEWIS, H. Ecological and technological knowledge of fire: aborigines versus park rangers in northern Australia. **American Anthropologist**, v. 91, p. 940-961, 1989.
- MYERS, R. L. Convivendo com o Fogo – manutenção dos ecossistemas & subsistência com o manejo integrado do fogo. Iniciativa Global para o Manejo do Fogo. **The Nature Conservancy**. 2006. Disponível em: <<http://nature.org/fire>>; <<http://tncfuego.org>>.
- MORRISON, J. H.; COOKE, P. M. Caring for country: indigenous people managing country using fire, with particular emphasis on Northern Australia. In: INTERNATIONAL WILDLAND FIRE CONFERENCE, 3., 2003. p. 67. In: MYERS, R. L. Convivendo com o fogo – manutenção dos ecossistemas & subsistência com o manejo integrado do fogo. Iniciativa Global para o Manejo do Fogo. **The Nature Conservancy**. 2006. Disponível em: <<http://nature.org/fire>>; <<http://tncfuego.org>>.
- MYERS, R. L. Convivendo com o fogo – manutenção dos ecossistemas & subsistência com o manejo integrado do fogo. Iniciativa Global para o Manejo do Fogo. **The Nature Conservancy**. 2006. Disponível em: <<http://nature.org/fire>, <http://tncfuego.org>>
- OLIVEIRA, R. S.; BATISTA, J. A. N.; PROENÇA, C. E. N.; BIANCHETTI, L. Influência do fogo na floração de espécies de Orchidaceae em cerrado – impacto de queimadas em áreas de cerrado e restinga. In: SIMPÓSIO IMPACTO DAS QUEIMADAS SOBRE OS ECOSSISTEMAS E MUDANÇAS GLOBAIS. **Anais...** 1996. p. 61-67.
- RODRIGUES, H. G. F. Influência do fogo e da seca na disponibilidade de alimento para herbívoros do Cerrado. In: SIMPÓSIO IMPACTO DAS QUEIMADAS SOBRE OS ECOSSISTEMAS E MUDANÇAS GLOBAIS. **Anais...** 1996. p. 76-83.
- VOLG, R. J. Effects of fire on grasslands. U.S. Departure of Agriculture. Forest Service. **General Technical Report WO-6**, 1974. 22 p.
- WRIGTH, S. J.; BAILEY, A. W. **Fire ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1982.

