

Perfil dos Incêndios Florestais Acompanhados pelo Ibama

2009



Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministra do Meio Ambiente

Izabella Teixeira

Presidente do Ibama

Abelardo Bayma

Diretor de Proteção Ambiental do Ibama

Luciano de Meneses Evaristo

Chefe do Prevfogo

Elmo Monteiro da Silva Junior

Chefe Substituto do Prevfogo

José Lázaro de Araújo Filho

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

Perfil dos Incêndios Florestais Acompanhados pelo Ibama

2009

BRASÍLIA, DF
2010

Ibama/Prevfogo

Núcleo de Pesquisa e Monitoramento – NPM

Núcleo de Prevenção e Combate – NPC

Equipe Técnica

Alexandre Santos Avelino – Biólogo M.Sc. Ecologia – Analista Ambiental

Ana Maria Canut Cunha – Eng. Agrônoma Esp. Geoprocessamento – Analista Ambiental

Carlos Eduardo Santiago Bedê – Comunicador Social M.Sc. Engenharia Civil – Analista Ambiental

Erika Regina Prado do Nascimento – Eng. Florestal M.Sc. Geoprocessamento e Análise Ambiental – Analista Ambiental – Coordenadora NPM

Fábio Sigaud Furquim – Eng. Agrônomo Esp. Avaliação de Impacto Ambiental – Técnico de Nível Superior III

José Carlos Mendes de Moraes – Gestor Ambiental – Coordenador NPC

Leonam Xavier Gomes – Geógrafo – Analista Ambiental

Vivyanne Graça de Melo – Eng. Florestal M.Sc. Engenharia Florestal – Analista Ambiental

Estagiários

Anaís Pinheiro Machado

Rafaela de Castro Fraga

João Henrique M. Coelho

Pedro Americano do Brasil

Organizadora

Vivyanne Graça de Melo

Apresentação

Os incêndios florestais que ocorrem todos os anos em nosso País são responsáveis por inúmeros danos ao meio ambiente e à sociedade. Esses eventos resultam em perdas ambientais, econômicas e até em vidas humanas, e contribuem por meio da emissão de gases para a formação do efeito estufa.

Nesse sentido, desde o ano de 1989, o Ibama conta em sua estrutura com o Prevfogo, cuja finalidade é ordenar, monitorar, prevenir e combater incêndios florestais, cabendo-lhe, ainda, desenvolver e difundir técnicas de manejo controlado do fogo e de educação ambiental. Das suas atividades, a formação e o acompanhamento de brigadas de prevenção e combate aos incêndios florestais permitem atuar na redução ou na proporção do número de incêndios, bem como possibilitar o registro das ocorrências atendidas pelo Prevfogo.

O registro e a análise dessas ocorrências subsidiam a compreensão dos padrões dos incên-

dios florestais e viabilizam o estabelecimento de estratégias de prevenção e combate a esses fenômenos. Aliados a essas informações, dados sobre o clima permitem refinar os resultados e conduzir, de forma mais acertada, futuras tomadas de decisões. Dessa forma, com base em dados de clima e, principalmente, naqueles obtidos durante as atividades das brigadas, foi possível avaliar a ocorrência de focos de calor e de incêndios florestais em 2009 e produzir o relatório sobre o perfil dos incêndios florestais acompanhados pelo Ibama.

Este documento traz uma compilação e uma análise a respeito do perfil dos incêndios acompanhados pelo Prevfogo em 2009. Igualmente, fornece uma visão da nova atuação do Ibama na prevenção e no combate aos incêndios florestais, com enfoque nos municípios críticos atendidos pelo Programa Brigadas do Prevfogo.



Sumário

Introdução	10
O Prevfogo	10
Material e métodos	12
Resultados e discussão	15
Análise dos registos de ocorrência de incêndio	15
Análise da distribuição mensal de ROIs	18
Análise da área atingida pelos incêndios	20
Outras características dos incêndios	21
Unidades de conservação	25
Considerações Finais	27
Referências bibliográficas	28

Lista de Figuras

- Figura 1.** Localização das brigadas de prevenção e de combate aos incêndios florestais em 2009. **13**
- Figura 2.** Página inicial do Sisfogo.
Fonte: <http://siscom.ibama.gov.br/sisfogo/>. **14**
- Figura 3.** Imagem que ilustra o módulo de ROI do Sisfogo.
Fonte: <http://siscom.ibama.gov.br/sisfogo/>. **14**
- Figura 4.** Número de registros, por mês, em 2009. **15**
- Figura 5.** Número de registros, por estado, em 2009. **17**
- Figura 6.** Número de focos de calor nos estados, com brigadas, registrado em 2009 pelo satélite NOAA-15 noite.
Fonte: <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>. **17**
- Figura 7.** Evolução da taxa do desmatamento de 1988 a 2009 na Amazônia Legal.
Fonte: Inpe, 2010, em http://www.inpe.br/noticias/arquivos/imagens/desmatamento_prodes2_maior.jpg. **18**

- Figura 8.** Distribuição mensal das ocorrências de incêndio florestal. Os estados em amarelo foram os que registraram ocorrências de incêndio no Sisfogo, como respectivos gráficos de distribuição mensal, em 2009. **19**
- Figura 9.** Total de área, em hectares, queimada nos estados que constam no banco de dados de ROIs no Sisfogo, em 2009. **20**
- Figura 10.** Registros em UCs federais, por estado, em 2009. Cores diferentes indicam as diferentes regiões do Brasil. **25**
- Figura 11.** Registros em UCs federais, por tipo, em 2009. **26**

Lista de Tabelas

Tabela 1. Número de incêndios registrados, por agente causal, em 2009.	21
Tabela 2. Número de incêndios registrados, por causa, em 2009.	22
Tabela 3. Número de incêndios registrados, por método de detecção, em 2009.	23
Tabela 4. Número de incêndios registrados, por forma de combate, em 2009.	23
Tabela 5. Número de incêndios registrados, por vegetação, em 2009.	24
Tabela 6. Número de incêndios registrados, por unidade de conservação federal, em 2009.	26

Introdução

O Prevfogo

Os incêndios florestais causam grandes prejuízos à biodiversidade, ao ciclo hidrológico e ao ciclo do carbono na atmosfera, o que acarreta perdas econômicas significativas, custos e externalidades negativas para a sociedade. Nesse sentido, e com base em dados de focos de calor publicados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe, no ano de 1988, foi criada a Comissão de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – Conacif, no antigo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF. Essa comissão foi estabelecida como a primeira ação do Governo Federal visando estabelecer critérios para o manejo do fogo, o controle das queimadas e a prevenção e o combate aos incêndios florestais, principalmente nas unidades de conservação federais.

Em 10 de abril de 1989, o Governo Federal sancionou o Decreto nº 97.635 criando, na estrutura do Ibama, o Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – Prevfogo (BRASIL, 1989). Esse instrumento foi revogado pelo Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998, que regulamenta o art. 27 do Código Florestal (Lei nº 4.771/65) e que atribui ao Prevfogo a finalidade, entre outras, de desenvolver programas para ordenar, monitorar, prevenir e combater incêndios florestais, desenvolver e difundir técnicas de manejo controlado do fogo (BRASIL, 1998; 1965).

O Prevfogo tem como missão “promover, apoiar, coordenar e executar atividades de educação, pesquisa, monitoramento, controle de queimadas, prevenção e combate aos incêndios florestais no Brasil, avaliando seus efeitos sobre os ecossistemas, a saúde pública e a atmosfera”,

sendo que atualmente é regido pelo Decreto Federal nº 6.099/2007, que trata da estrutura regimental do Ibama (BRASIL, 2007). Entre as atividades destinadas ao Prevfogo, está o treinamento e a capacitação de produtores rurais e de brigadistas, além do combate aos incêndios florestais e o monitoramento de focos de calor por imagens de satélites.

Desde 2001, o Prevfogo, como centro especializado, estabelece o controle sobre incêndios florestais por meio da contratação de brigadas de prevenção e de combate. No princípio, a contratação era restrita às unidades de conservação federais, tendo em vista a dimensão do território brasileiro e a consequente impossibilidade de abrangê-lo por completo, priorizando, assim, áreas de conhecida importância biológica. Nessas áreas, as brigadas tiveram objetivos importantes para a conservação da biodiversidade local, ao instalar rotinas de prevenção, envolver a população do entorno das unidades de conservação – UCs, oferecer resposta às ocorrências frequentes e compor equipe de campo em combates de grande magnitude. O número de brigadas contratadas apresentou evolução constante, até culminar, em 2008, em 82 UCs atendidas.

A Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, criou o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, cujas atribuições estão relacionadas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das UCs instituídas pela União. Por essa razão, a atuação do Prevfogo nas UCs federais aconteceu até 2008, quando foram contratados brigadistas para as unidades selecionadas (IBAMA, 2009).

A partir de janeiro de 2009, a contratação de brigadas de UC passou a ser atribuição do ICMBio, sendo que, desde então, o Prevfogo atua nas UCs exclusivamente em cooperação com a instituição, apoiando as atividades de cursos de formação de brigadistas e dando suporte a eventos de combate ampliado, quando solicitado (IBAMA, 2009).



Assim, o Prevfogo passou a atuar de forma secundária nas UCs federais, na questão dos incêndios florestais, quando já era latente a demanda por uma atuação mais efetiva em diversos municípios críticos atingidos, anualmente, por incêndios florestais.

O ano de 2008 foi marcado pela extensão dessa linha de atuação em municípios notadamente ameaçados por incêndios florestais. A motivação principal foi o fato de ter sido atribuído estado de emergência ambiental a 14 unidades federativas, em função das condições climáticas favoráveis à ocorrência de incêndios florestais e queimadas, conforme a Portaria nº 163, de 20 de junho de 2008, do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2008). No mesmo ano, a Portaria nº 155/08, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, autorizou o Ibama a contratar brigadistas para atuar em emergências ambientais (BRASIL, 2008). Amparada por esse instrumento, a Portaria nº 23, de 1º de agosto de 2008, do Ibama, autorizou a implementação de brigadas de prevenção e combate com atuação nos municípios mais expostos a incêndios florestais, bem como determinou sua estrutura de funcionamento (BRASIL, 2008).

Com o novo direcionamento na atuação do Prevfogo, foi necessário o estabelecimento de critérios objetivos a fim de selecionar os municípios

que seriam atendidos com brigadas de prevenção e combate aos incêndios florestais. Assim, foram selecionados 31 municípios localizados em cinco estados da Amazônia Legal. O projeto de brigadas municipais fechou 2008 com 894 brigadistas capacitados para atuação em prevenção e combate a incêndios florestais (IBAMA, 2009). Em 2009, houve ampliação do atendimento das brigadas, sendo contemplados 64 municípios distribuídos em dez estados (IBAMA, 2009).

A definição desses municípios foi para dar continuidade ao programa de brigadas de prevenção e de combate aos incêndios florestais, bem como para delimitar o território de atuação mais direta do Prevfogo, podendo também conhecer o comportamento dos incêndios nesses locais e melhorar a atuação da instituição.

Em consonância com a evolução da atuação do Prevfogo, foi desenvolvido o Sistema Nacional de Informações sobre Fogo – Sisfogo, sistema que agrega informações sobre queimadas, especialmente as obtidas pelas brigadas que atuam nos municípios críticos.

Pelo exposto, este documento pretende apresentar a compilação dos dados inseridos no Sisfogo sobre os incêndios acompanhados pelo Ibama em 2009.

Material e métodos

Os dados utilizados neste estudo se referem aos obtidos pelas brigadas de prevenção e de combate aos incêndios florestais em 2009.

Essas brigadas de prevenção e combate foram contratadas pelo Ibama com fundamento na Portaria nº 23, de 1º de agosto de 2008 (BRASIL, 2008). As atividades das brigadas incluem, além do combate de incêndios em áreas de vegetação nativa, a conscientização da população local sobre as consequências dos problemas decorrentes de incêndios e queimadas na região, a difusão de informações sobre alternativas ao uso do fogo, a recuperação de áreas degradadas, o suprimento do Sisfogo com os dados sobre ocorrências na área de atuação do projeto, entre outras (IBAMA, 2009).

A seleção dos municípios contemplados com brigadas se deu, sobretudo, com base em critérios objetivos, principalmente a contagem e a espacialização de focos de calor detectados por satélites em 2008, disponibilizados pelo Inpe em sua plataforma *on-line* (<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas>). Também foi feita a adição de informações sobre as áreas protegidas, incluindo nas análises as terras indígenas e as unidades de conservação federais e estaduais, com o objetivo de apontar indiretamente a relevância ambiental dos ecossistemas do município (IBAMA, 2009). Para essa contagem de focos, as feições antropizadas, tais como agricultura, pastagens e áreas urbanizadas, bem como os corpos d'água, foram excluídas. Vale ressaltar que para garantir a continuidade das ações iniciadas no projeto-piloto de 2008, a equipe do Prevfogo-sede e das coordenações estaduais fizeram acordo sobre a importância de manter o trabalho nos municípios que tiveram apoio no ano anterior. Em 2009, foram selecionados 64 municípios distribuídos em dez estados: Amazonas, Amapá, Bahia, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (Figura 1). Ao final dessa seleção, o resultado foi aprimorado

para atender quais seriam os municípios contemplados com as brigadas em 2009 (IBAMA, 2009).

O registro das ocorrências de incêndios florestais acompanhados pelas brigadas e a sua inserção no Sisfogo (Figura 2) permitem o gerenciamento dos dados referentes a esses eventos e serviram para gerar as estatísticas apresentadas neste trabalho.

O Sisfogo é uma ferramenta com tecnologia geoespacial que permite a inserção das informações referentes aos incêndios e queimadas ocorridos em unidades de conservação e em municípios. Esse sistema é gerido pelo Prevfogo e está disponível no seguinte endereço: <http://siscom.ibama.gov.br/sisfogo/>. Além disso, os dados para consulta pública inseridos no Sisfogo estão disponíveis no endereço <http://siscom.ibama.gov.br/sisfogo/publico.php>. O sistema permite cruzar informações e gerar relatórios sobre os registros inseridos. O Sisfogo integra informações e permite aos usuários a utilização dos dados com segurança e autonomia.

O Sisfogo é dividido em subsistemas em que o usuário pode facilmente inserir novos campos de interesse, além de fornecer e gerar informações compiladas em tabelas exportáveis, gráficos e mapas de localização.

O Registro de Ocorrência de Incêndio (Figura 3) é o formulário integrante do Sisfogo que deve ser preenchido pelos chefes de brigadas para qualquer incêndio que ocorra nos municípios ou em áreas protegidas, seja em unidades de conservação (interior e/ou entorno) ou em terras indígenas (interior e/ou entorno), independentemente de haver ou não combate. Existe ainda a opção de escolher outros locais de ocorrência, tais como assentamentos e comunidades de populações tradicionais.

Para este relatório, os dados obtidos no Sisfogo foram os referentes a 2009, inseridos e atualizados até abril de 2010. Esses dados foram exportados para documentos *Excel* por meio de uma ferramenta disponível no Sisfogo e transformados em gráficos e planilhas.

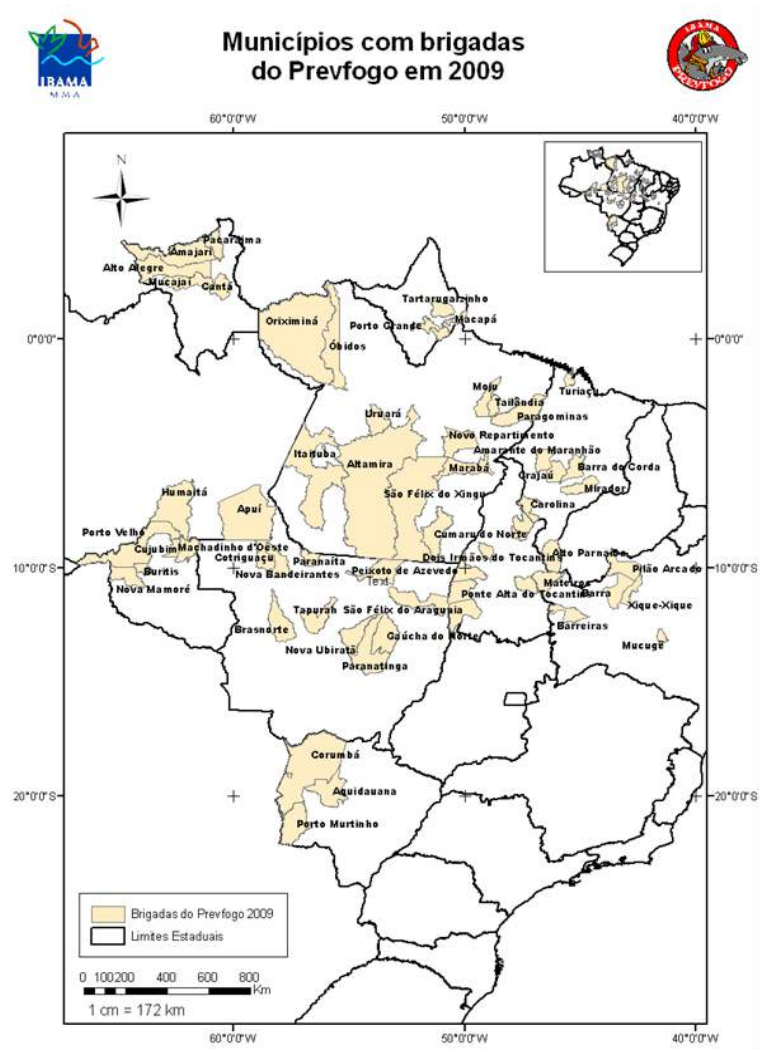


Figura 1. Localização das brigadas de prevenção e de combate aos incêndios florestais em 2009.



Figura 2. Página inicial do Sisfogo.
Fonte: <http://siscom.ibama.gov.br/sisfogo/>.

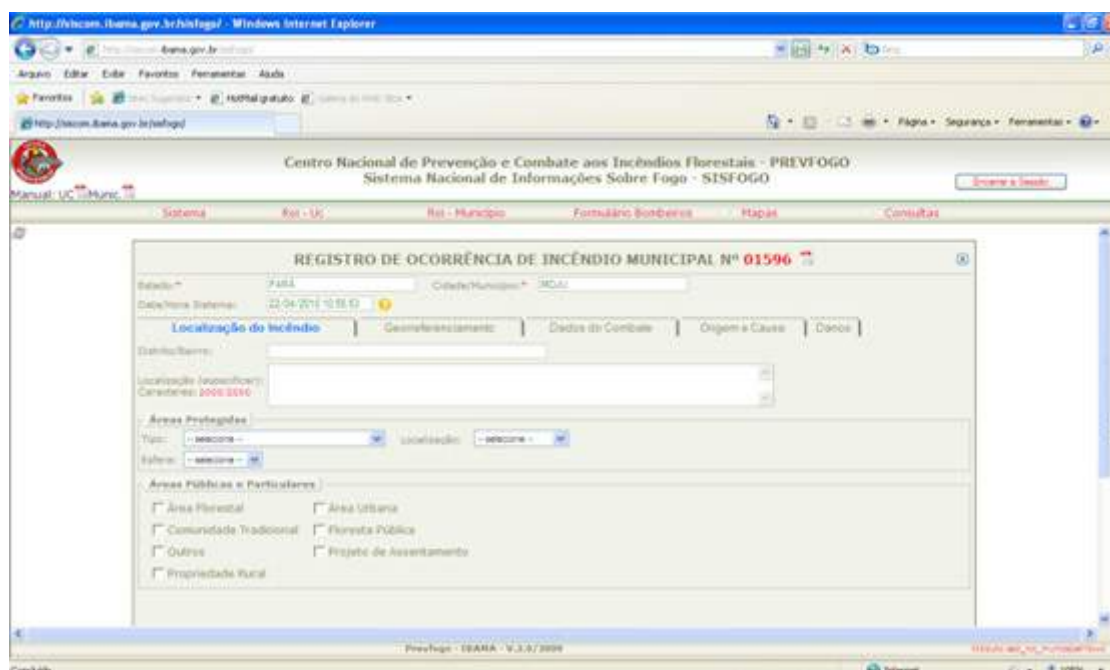


Figura 3. Imagem que ilustra o módulo de ROI do Sisfogo.
Fonte: <http://siscom.ibama.gov.br/sisfogo/>.

Foram utilizados também dados de focos de calor do Inpe (acessíveis em <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>) e de desmatamento (http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=2175) para subsidiar as discussões.

Resultados e discussão

Análise dos registros de ocorrência de incêndio

Em 2008, foram registrados apenas 24 ROIs em municípios (SISFOGO, 2009). Desses, 23 foram em Mato Grosso. Convém ressaltar que estados como o Amapá e Roraima iniciaram sua temporada em 2008 e terminaram no ano seguinte por causa das condições climáticas dominantes. Esse pequeno número de registros no Sisfogo deve-se também ao período de transição na gestão dos incêndios em UC (foi o ano em que ocorreu o repasse das atividades do Prevfogo para o ICMBio). Nesse ano, as brigadas do Prevfogo foram instala-

das nas UCs e, simultaneamente, começaram a ser instaladas em municípios. Além disso, o Sisfogo ainda não estava plenamente implantado, o que dificultou a inserção dos registros no sistema.

Em 2009, com o Programa Brigadas do Prevfogo consolidado, mais municípios puderam ser contemplados, totalizando 61 brigadas. Como resultado, foi observada a melhor execução dos trabalhos de prevenção e de combate aos incêndios, bem como o registro da atuação no Sisfogo. Foram registradas 698 ocorrências de incêndios florestais pelo subsistema ROI-município. Essas ocorrências concentraram-se principalmente nos 4 últimos meses do ano, sobretudo em novembro (Figura 4). Como os incêndios são altamente relacionados a fatores

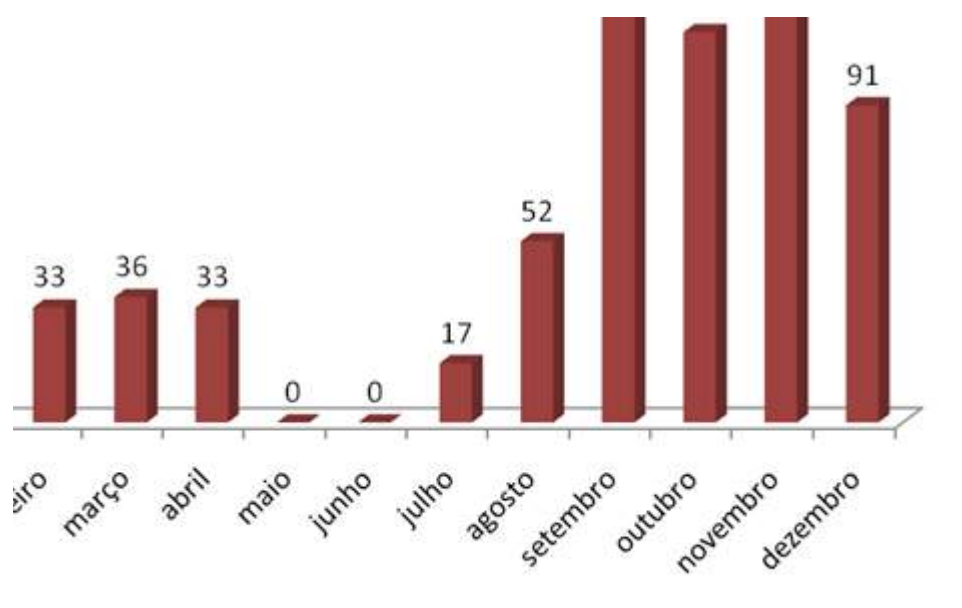


Figura 4. Número de registros, por mês, em 2009.

climáticos (BATISTA, 2000), esse resultado pode ser explicado pela escassez de chuvas do segundo semestre nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, bem como pelas temperaturas máximas, que excederam a média histórica nos setores central e norte do Brasil durante quase todo o ano de 2009 (INPE, 2009). Levando em consideração que a maior parte das brigadas se concentra na Região Norte, os dados de clima certamente explicam o maior número de ocorrências de incêndios no segundo semestre estudado.

Com relação aos estados analisados, o Pará foi o que apresentou maior número de ROIs (209), seguido por Roraima (123) e Rondônia (120) (Figura 5). O estado do Amapá apresentou menor quantidade de incêndios registrados, com cinco no total.

O estado do Pará apresentou 16.030 focos de calor (Figura 6) detectados pelo satélite NOAA-15 noite, segundo dados extraídos do site de monitoramento de focos de calor do Inpe (<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>). Os focos de calor podem ser definidos como pontos que representam os *pixels*, com temperaturas de brilho superiores ou iguais a 47 °C. Os valores de temperatura são derivados dos dados das bandas do infravermelho termal no sensor AVHRR dos satélites polares NOAA-15, 16, 17, 18, e 19, dos satélites polares Nasa, Terra e Aqua, e das imagens dos satélites geoestacionários Goes-10, Goes-12 e MSG-2.

O Pará foi o estado que apresentou maior número de focos de calor, fato que vem ao encontro da realidade enfrentada em campo pelas brigadas, com alto número de ocorrências de incêndios. Além disso, o estado possui 12 brigadas distribuídas em municípios que cobrem extensa área (Figura 1), o que pode contribuir para maior capacidade de detecção de incêndio e de registro.

É sabido que as queimadas estão amplamente inseridas no processo produtivo da Amazônia e é um dos elementos que impulsiona a expansão agrícola da região. Tudo isso teve início com os programas de colonização dos anos de 1970 e 1980 do século passado, sobretudo da pequena produção familiar, combinados com incentivos fiscais a médias e grandes empresas pecuárias e madeiras, o que resultou no conhecido “arco do desmatamento”, um conjunto de 174 municípios – situados no Pará, Mato Grosso e Rondônia – que somavam as maiores taxas de desmatamento. Hoje, há o avanço de novas frentes nas atividades de pe-

cuária e de madeira, também com a abertura para monoplantios de grãos (CASTRO, 2005). Assim, as atividades econômicas de produção agropecuária do Pará e dos outros estados da Amazônia têm relação com o alto número de incêndios, o que pode ser confirmado pela grande quantidade de registros em que a atividade agropecuária figurou como a principal provável causa das ocorrências de incêndio nos estados estudados (254 ROIs) (Tabela 2).

Outro fator que pode estar contribuindo para o alto índice de registro de incêndios no Pará é o desmatamento (Figura 7). O Pará respondeu por 57% do desmatamento registrado entre 2008 e 2009, índice maior do que os 43% registrados entre 2007 e 2008 (INPE, 2010). O desmatamento, como etapa anterior à queima e ao plantio da cultura, pode ser considerado fator importante nos incêndios verificados no Pará (Tabela 2). Nepstad et al. (1999) afirmam que pesquisas apontam para o fato de que 16% da área atingida pelo fogo na fronteira agrícola da Amazônia é decorrente do fogo colocado intencionalmente em derrubadas de floresta (áreas de desmatamento).

Roraima e Rondônia, apesar do baixo número de focos de calor registrados pelo NOAA-15 noite em 2009 – 373 e 1.285 focos, respectivamente – nesses estados, apresentaram grande volume de registros (123 e 120). Isso pode significar que houve atuação eficiente das brigadas desses estados, que atuaram em grande parte dos incêndios confirmados. As taxas de desmatamento para essas regiões foram baixas, fato que diminui a importância dessa variável na explicação da ocorrência dos incêndios, até por que somente quatro dos 123 ROIs para Roraima e dois dos 120 ROIs para Rondônia têm como provável causa a atividade agropecuária.

O elevado número de focos de calor detectados pelo satélite no Maranhão (10.132 focos) não se refletiu no número de ROIs inseridos no Sisfogo, que foi pequeno (54). Da mesma forma, o estado de Mato Grosso teve alto índice de detecção de focos de calor (8.220), contudo, apenas 45 registros foram feitos. Além disso, ambos os estados tiveram pequena participação nos índices de desmatamento.

Os estados do Tocantins, Mato Grosso do Sul e Bahia inseriram, respectivamente, 26, 22 e 21 registros de incêndio no sistema. Amazonas e Amapá foram os estados que apresentaram a menor quantidade de ROIs, na ordem, 13 e 5, ao mesmo tempo que apresentaram reduzido número de focos detectados.

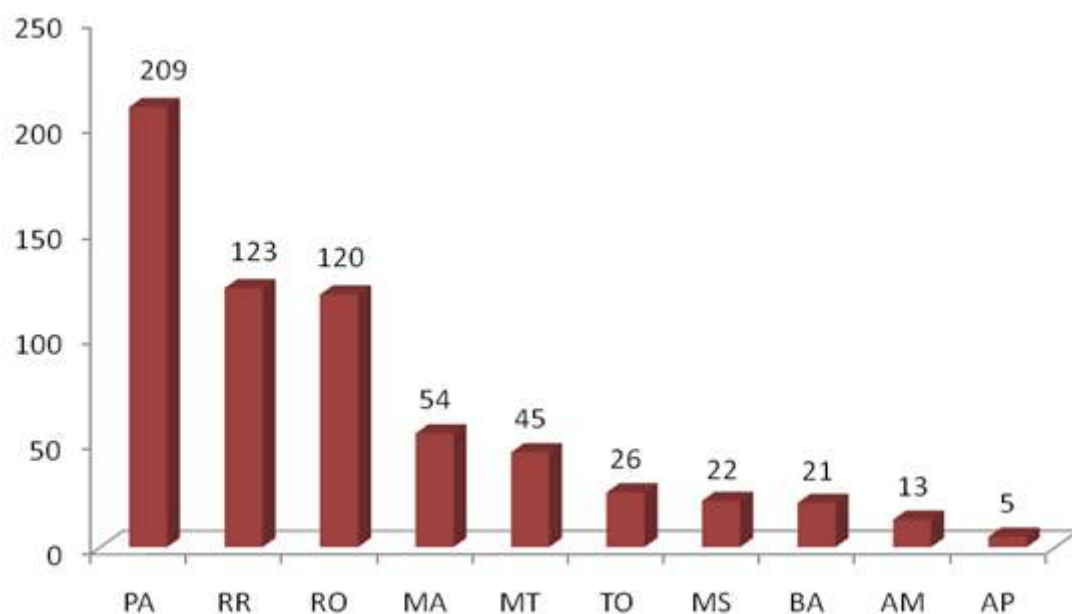


Figura 5. Número de registros, por estado, em 2009.

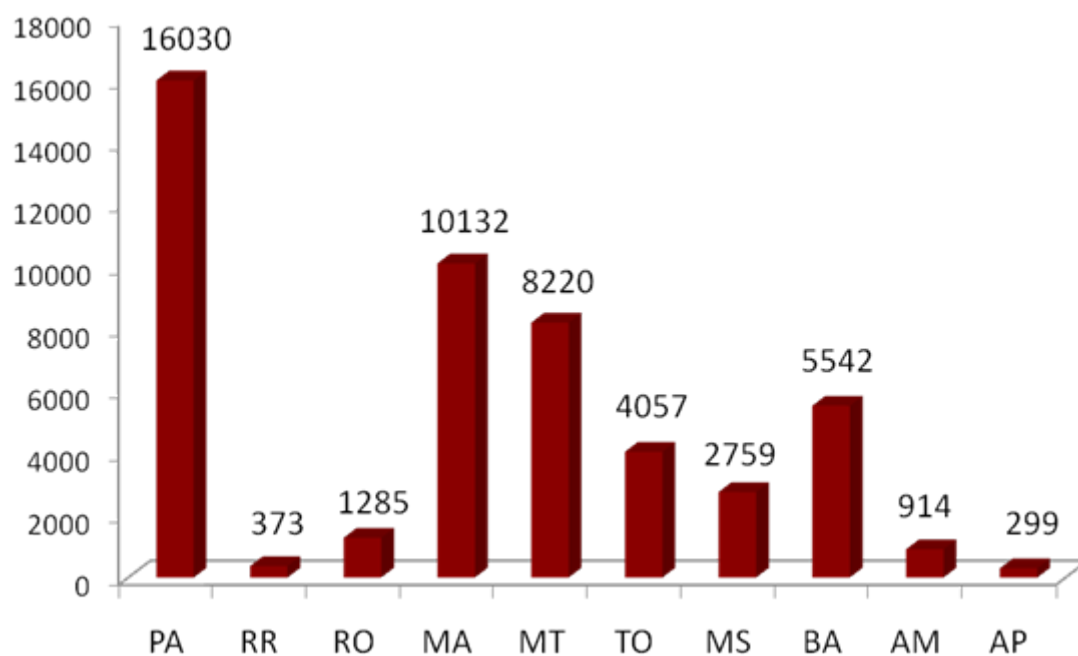


Figura 6. Número de focos de calor nos estados, com brigadas, registrado em 2009 pelo satélite NOAA-15 noite. Fonte: <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>.

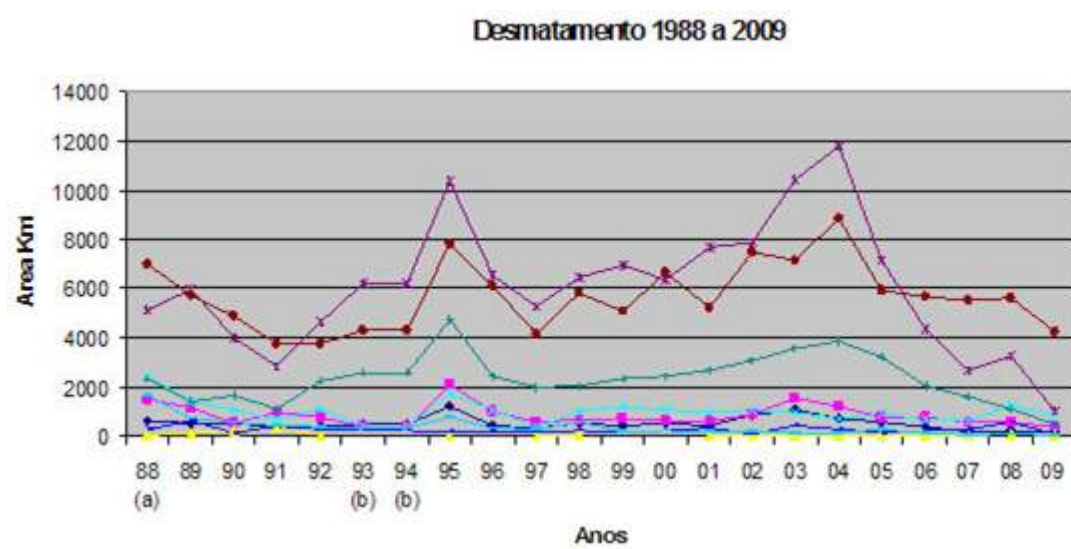


Figura 7. Evolução da taxa do desmatamento de 1988 a 2009 na Amazônia Legal. Fonte: Inpe, 2010, em http://www.inpe.br/noticias/arquivos/imagens/desmatamento_prodes2_maior.jpg.

Análise da distribuição mensal de ROIs

Com relação à distribuição mensal de registros de incêndio florestal, o estado de Roraima apresenta padrão de distribuição mais diferenciado, com período principal de registros entre os meses de dezembro e abril (Figura 8). Isso ocorre principalmente devido às características climáticas desse

estado, que concentra o período de seca entre os meses de dezembro e março (BARBOSA, 1997).

Nos estados do Amazonas, Rondônia e Mato Grosso, os ROIs concentraram-se entre julho e novembro, com destaque para Mato Grosso, que apresentou registro em todos esses meses. Em Rondônia, houve destaque no mês de setembro, que apresentou 80 registros.

Nos demais estados, os ROIs foram distribuídos entre setembro e dezembro, acompanhando o período seco daquelas regiões.

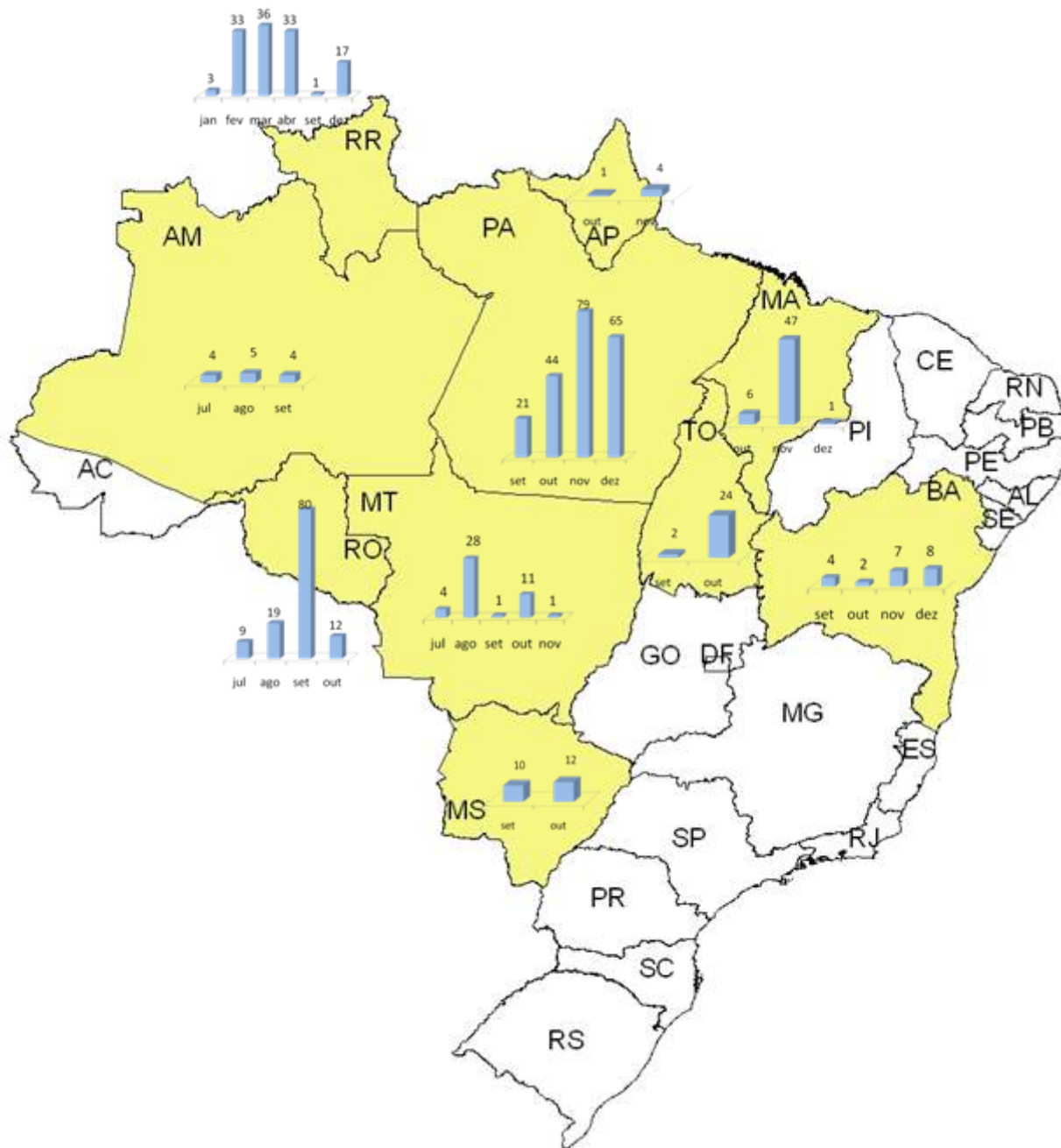


Figura 8. Distribuição mensal das ocorrências de incêndio florestal. Os estados em amarelo foram os que registraram ocorrências de incêndio no Sisfogo, com os respectivos gráficos de distribuição mensal, em 2009.

Análise da área atingida pelos incêndios

Os dados referentes à área queimada nos incêndios não são representativos e vários fatores afetam para a obtenção desse dado, tais como a não utilização de instrumentos e de técnicas adequadas

(GPS e imagens de satélites), a dificuldade de acerto da estimativa visual da área queimada e o não preenchimento desse campo nos ROIs – tudo isso resulta em baixa representatividade da realidade de campo. Dessa forma, o gráfico exposto tem, sobretudo, a função de informar que essa é uma das possíveis informações a serem obtidas no Sisfogo e, se bem inserida, pode complementar sobremaneira as análises.

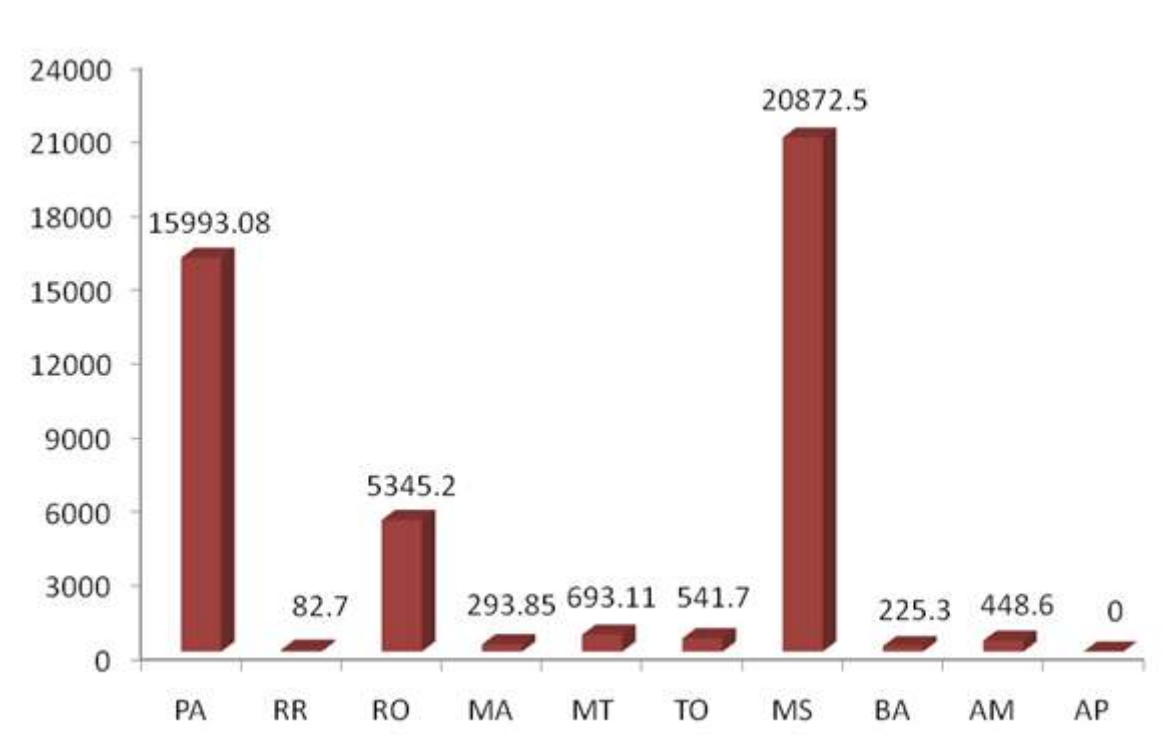


Figura 9. Total de área, em hectares, queimada nos estados que constam no banco de dados de ROIs no Sisfogo, em 2009.

Outras características dos incêndios

De todos os incêndios registrados pelo Ibama em 2009, 149 não possuem agente causal determinado (Tabela 1) ou não tiveram esse campo preenchido no Sisfogo. Dos demais, o “trabalhador rural” representou 119 ocorrências, seguida por “morador do entorno”, com 88, e “assentado” com 54. O resultado para “trabalhador rural” vai ao encontro do fato de que a maioria dos incêndios florestais tem como causa a atividade agropecuária nas suas diversas vertentes – como pode ser visto na Tabela 2. Se somado o número de registros para “atividade agropecuária”, independentemente do motivo da atividade, totalizam 254 ocorrências. Esse tipo de causa tem sido a mais importante em várias regiões do País, como

na Amazônia (NEPSTAD et al., 1999) e no Cerrado (MEDEIROS, 2002; MEDEIROS e FIEDLER, 2004).

Outra principal causa dos incêndios foi o vandalismo, que contribuiu com 139 do total das ocorrências. As causas desconhecidas representaram 75 ocorrências. Isso pode ser consequência da precariedade do sistema de detecção e de perícias, muitas vezes não sendo possível determinar a causa desses incêndios. Outras causas contribuíram com a ocorrência de incêndios e podem ser vistas na Tabela 2.

Os incêndios acidentais também representaram um número significativo de ROIs, totalizando 87. Na Amazônia, onde se concentra a maior parte das brigadas, pesquisas apontam que 84% da área queimada têm o fogo intencional e acidental como causa principal que atinge pastagens e áreas agrícolas, e o fogo acidental que afeta as florestas da região (NEPSTAD et al., 1999).

Agente causal	Quantidade de ROI
Indeterminado	149
Trabalhador rural	119
Morador do entorno	88
Assentado	54
Proprietário ou funcionário da fazenda	40
Incendiário/piromaníaco	37
Caçador	22
Posseiro	17
Morador do município	15
Pescador	14
Transeunte	10
Criança	8
Outros	8
Invasor	7
Descarga elétrica – rede de alta tensão	6
Madeireiro	5
Motorista/operador da máquina	4
Descarga elétrica – raio	3
Comunidade indígena	2
Garimpeiro	2
Turista	2
Brigadista	1
Coletor de mel	1
Empresa florestal	1
Total	615

Tabela 1.
Número de incêndios registrados, por agente causal, em 2009.

Causa	Quantidade de ROI
Outras causas – vandalismo	139
Atividade agropecuária – queima para limpeza da área	120
Atividade agropecuária – renovação de pastagem plantada	84
Desconhecida	75
Acidente – fagulha transportada pelo vento	50
Atividade agropecuária – renovação de pastagem natural	41
Outras causas – queima de lixo	35
Outras causas – outros	31
Acidente – confecção de aceiros	23
Extratativismo – caça	20
Atividade agropecuária – queima de resto de exploração	9
Acidente – cabo de alta tensão	5
Acidente – fagulha de máquina	5
Acidente – reignição	4
Outras causas – fogueira de acampamento	4
Extratativismo – extração de madeira	3
Natural – raio	3
Extratativismo – extração de espécie vegetal	2
Extratativismo – extração de mel	2
Atividade agropecuária – queima da cana-de-açúcar	1
Extratativismo – limpeza da área para mineração	1
Extratativismo – queima de serrapilheira	1
Outras causas – queda de balão	1
Total	659

Tabela 2. Número de incêndios registrados, por causa, em 2009.

O sistema de detecção deve ter como padrão características que incluam a rápida localização dos incêndios e a precisão dessa localização. Além disso, o sistema de detecção deve abranger o período diurno e o noturno, e a localização dos focos, preferencialmente, deve ocorrer sobre quaisquer condições de visibilidade (MEDEIROS; FIEDLER, 2003).

Com relação ao método de detecção, a ronda, que se caracteriza pela inspeção periódica de áreas sujeitas a incêndios florestais, teve destaque nas ocorrências registradas pelas brigadas, com 262 ROIs (Tabela 3). Esse fato demonstra a importância das rondas na prevenção de incêndios e nas ações

de combate, para que sejam mais rápidas e efetivas. O êxito de um combate e a minimização dos danos causados por incêndios florestais estão diretamente relacionados à rapidez com que são detectados. Moradores dos municípios e assentados/proprietários também foram importantes para a comunicação dos incêndios, com 122 e 99 registros, respectivamente.

A principal forma de combate dos incêndios registrados pelas brigadas foi o combate direto, quando a intensidade do fogo permite a aproximação suficiente da brigada à linha de fogo, com 510 ocorrências, seguido do combate indireto, com 73 ocorrências e, por fim, a extinção natural com 100 (Tabela 4).

Método de detecção	Quantidade de ROI
Ronda	262
Morador do município	112
Assentado/proprietário	99
Ponto de observação	39
Durante o combate	29
Outros	24
Bombeiro/polícia	22
Funcionário público	20
Funcionário da prefeitura	13
Transeunte/visitante	12
Morador do entorno	9
Telefonema	7
Monitoramento por satélite	3
Funcionário da unidade	1
Total	652

Tabela 3. Número de incêndios registrados, por método de detecção, em 2009.

Forma de combate	Quantidade de ROI
Combate direto	510
Combate indireto	73
Extinção natural	100
Total	683

Tabela 4. Número de incêndios registrados, por forma de combate, em 2009.

A principal vegetação atingida com os incêndios registrados pelas brigadas foi a pastagem cultivada, com 227 ROIs. Esse resultado pode indicar um alerta para o uso indiscriminado do fogo na atividade agropecuária, tendo em vista que essa foi a principal causa dos incêndios.

Na Amazônia, área de principal localização das brigadas, as queimadas estão amplamente inseridas no processo produtivo e é um dos elementos que impulsiona a expansão agrícola na região, já que se trata de um método barato para preparar a terra para o plantio de culturas e para a limpeza de pastagens. O fogo é usado, também, para estimular o crescimento de gramíneas forrageiras de pastagens e matar as plantas invasoras lenhosas que invadem essas pastagens. Sem o fogo, certamente, os proprietários rurais teriam que investir na compra de máquinas pesadas para remover as árvores caídas e despende tempo roçando com facões as ervas daninhas que invadem as pastagens (ALENCAR et al., 1997; NEPSTAD et al., 1999, 2001).

Nesse sentido, a racionalidade do produtor diante da restrição de recursos, tais como a baixa oferta de mão de obra, a baixa rentabilidade agrícola, a inexistência de alternativas economicamente viáveis e a baixa qualidade do solo para

a agricultura pode explicar a utilização intensa do fogo nas atividades agropecuárias (NEPSTAD et al., 1999, 2001). Devido a todos esses fatores, o processo de derrubada e de queimada se tornou o instrumento predominante para o preparo do solo na Região Amazônica, sobretudo em pequenas e médias propriedades (HOMMA et al., 1993).

As matas e as florestas representaram o segundo tipo de vegetação mais atingida pelos incêndios, com 190 registros, seguida por área em regeneração, com 164 ROIs e por vegetação arbustiva com 137. Ao analisar a vegetação atingida, observa-se que a maior parte dos registros ocorreu em área nativa quer seja floresta primária ou em regeneração, quer seja em vegetação arbustiva, pastagem nativa, campo limpo ou veredas. As consequências dos incêndios florestais sobre a vegetação nativa são inúmeras e, comumente, eliminam parte dos indivíduos da comunidade (IVANAUSKAS et al., 2003). Além disso, apesar da importância que o assunto requer, em nenhum ano foi elaborado mapeamento com satélite da área de floresta em pé afetada pelo fogo, haja vista a dificuldade de se mapear as “cicatrices” de incêndios florestais, diferentemente do mapeamento do desmatamento realizado pelo Inpe (VERA DIAZ et al., 2002).

Vegetação atingida	Quantidade de ROI
Pastagem cultivada	227
Mata ou floresta	190
Área em regeneração ou capoeira	164
Vegetação arbustiva	137
Pastagem nativa ou campo limpo	113
Outros	79
Brejo, várzea, vereda	66
Pinus ou eucalipto	8
Total	984

Tabela 5. Número de incêndios registrados, por vegetação, em 2009.

Unidades de Conservação

O apanhado de informações relativas às ocorrências de incêndio em unidades de conservação, entre os anos de 1979 e 2008, está disponível em publicações do Ibama/Prevfogo, na página do Prefsogo, em <http://www.ibama.gov.br/prevfogo/documentos/ocorrenca-de-incendios/>.

Em 2009, o Sisfogo passou a ser utilizado pelo ICMBio para o registro de suas ocorrências no formulário ROI-UC. Assim, em 2009 foram observados 190 registros de ocorrência

de incêndio em UCs federais, sendo que o detalhamento pode ser visualizado na Figura 10.

As UCs concentradas na Região Nordeste foram responsáveis pela maior parte dos registros, com 103 ROIs. Em seguida, com 47 registros, as UCs localizadas na Região Centro-Oeste. A Região Sul foi responsável pelo menor número de registros.

Com relação ao tipo de UC, os parques nacionais representaram 66% das ocorrências (Figura 11), as reservas biológicas 24% e as florestas nacionais com 8% dos registros. O Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, no Mato Grosso, apresentou o maior número de ROIs, com 36 registros de incêndios (Tabela 6).

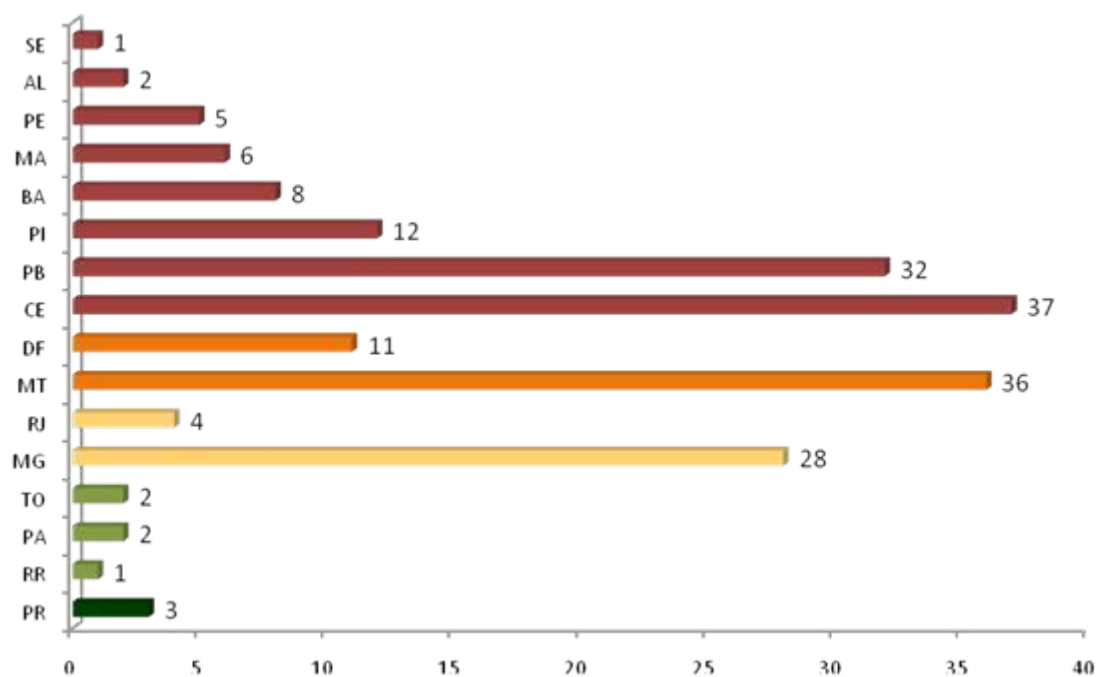


Figura 10. Registros em UCs federais, por estado, em 2009. Cores diferentes indicam as diferentes regiões do Brasil.

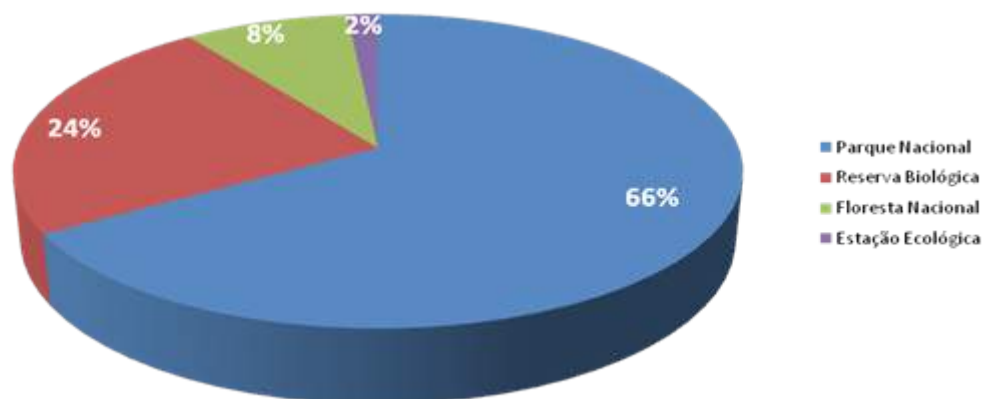


Figura 11. Registros em UCs federais, por tipo, em 2009.

Unidade de conservação	Número de ROI
Parque Nacional da Chapada dos Guimarães – MT	36
Reserva Biológica de Guaribas – PB	32
Parque Nacional de Ubajara – CE	31
Parque Nacional das Sempre-Vivas – MG	13
Parque Nacional de Sete Cidades – PI	12
Floresta Nacional de Brasília – DF	11
Parque Nacional da Chapada Diamantina – BA	8
Parque Nacional de Grande Sertão Veredas – MG	7
Parque Nacional da Chapada das Mesas – MA	6
Reserva Biológica de Saltinho – PE	5
Estação Ecológica de Aiuaba – CE	3
Floresta Nacional do Araripe-Apodi – CE	3
Parque Nacional do Caparaó – MG	3
Reserva Biológica da Mata Escura – MG	3
Parque Nacional de Ilha Grande – PR	3
Reserva Biológica de Pedra Talhada – AL	2
Parque Nacional da Serra da Canastra – MG	2
Floresta Nacional do Tapajós – PA	2
Reserva Biológica União – RJ	2
Parque Nacional do Araguaia – TO	2
Parque Nacional da Tijuca – RJ	1
Reserva Biológica de Poço das Antas – RJ	1
Parque Nacional do Viruá – RR	1
Parque Nacional da Serra de Itabaiana – SE	1

Tabela 6. Número de incêndios registrados, por unidade de conservação federal, em 2009.



Considerações Finais

Os incêndios florestais registrados pelas equipes do Prevfogo se concentraram no segundo semestre de 2009, evidenciando a inter-relação entre os fatores climáticos e os incêndios, haja vista que a escassez de chuvas na região estudada, no segundo semestre, principalmente de setembro a dezembro.

O estado do Pará foi o que apresentou maior número de registros de incêndios florestais. O uso do fogo na região e nos períodos estudados teve correlação, principalmente, com as atividades agro-pastoris. A atividade agropecuária se mostrou bastante relacionada com a ocorrência de incêndios florestais, o que indica a necessidade da ampliação das ações de fiscalização e de atividades de prevenção que envolvam, principalmente, educação ambiental.

A ronda se mostrou um dos mais eficientes métodos de detecção, tendo sido a principal forma de detecção apontada nos registros do Sisfogo, o que demonstra o comprometimento das brigadas com os trabalhos de extinção e de prevenção.

Com relação ao combate, a principal forma foi o combate direto, haja vista as características dos incêndios e dos recursos existentes.

As áreas de vegetação nativa foram as mais atingidas pelos incêndios, seguida das pastagens cultivadas. Isso demonstra a importância do programa de brigadas do Prevfogo, pois tem cumprido a função primordial, que é proteger os remanescentes de vegetação nativa. O alto número de registros de ocorrências de incêndios em vegetação nativa indica que as brigadas de prevenção e de combate a incêndios florestais concentram-se satisfatoriamente nas áreas prioritárias.

O Sisfogo, apesar de ser um sistema novo e em processo de aperfeiçoamento, se mostrou bastante adequado por reunir dados e produzir relatórios. Isso sugere que pode ser estendido para o uso por demais instituições ligadas com o tema fogo – inclusive de outros países, por meio de acordos internacionais voltados ao manejo do fogo.

Referências bibliográficas

ALENCAR, A., NEPSTAD, D., SILVA, E., BROWN, F., LEFEBVRE, P., MENDOSA, E., ALMEIDA, D. & CARVALHO JR, O. **Uso do Fogo na Amazônia: Estudos de Caso ao Longo do Arco de Desmatamento**. World Bank Report. Brasília, March, 1997.

BARBOSA, R. I. Distribuição das chuvas em Roraima. In: Barbosa, R. I.; Ferreira, E.; Castellón, E. (Eds.). **Homem, Ambiente e Ecologia em Roraima**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). Manaus, Amazonas, p. 325-335. 1997.

BATISTA, A. C. **Mapas de risco: uma alternativa para o planejamento de controle de incêndios florestais**. Curitiba: Floresta, v. 30, nº 1/2, p. 45-54, 2000.

BRASIL. Decreto nº 97.635, de 10 de abril de 1989. Regula o art. 27 do Código Florestal e dispõe sobre a prevenção e o combate a incêndio florestal, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97635.htm. Acesso em 19 de maio de 2010.

BRASIL. Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998. Regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2661.htm. Acesso em 19 de maio de 2010.

BRASIL. Decreto nº 6.099, de 26 de abril de 2007. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6099.htm. Acesso em 19 de maio de 2010.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm. Acesso em 25 de maio de 2010.

BRASIL. Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 163, de 20 de junho de 2008. Declara estado de emergência ambiental nos estados do Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Rondônia, Amapá, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Distrito Federal. Disponível em: http://ibama2.ibama.gov.br/cnia2/renima/cnia/lema/lema_texto/MMA/PT0163-200608.PDF. Acesso em 25 de maio de 2010.

BRASIL. Portaria do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão nº 155, de 16 de junho de 2008. Autoriza a realização de processo seletivo simplificado pelo Ministério das Cidades e a contratação de brigadistas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – Ibama. Disponível em: <http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=50&data=17/06/2008>. Acesso em 19 de maio de 2010.

BRASIL. Portaria do Ibama nº 23, de 1º de agosto de 2008. Autorizou a implementação de brigadas de prevenção e combate com atuação nos municípios mais expostos aos incêndios florestais.

CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. *Novos Cadernos NAEA*. v. 8, n. 2, p. 5-39, dez. 2005.

HOMMA, A.K. et al. **A Dinâmica dos Desmatamentos e das Queimadas na Amazônia: Uma Análise Microeconômica**. *Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural*, 1, p: 663-676, 1993.

IBAMA. **Relatório de ocorrências de incêndios em Unidades de Conservação Federais, 2005 a 2008**; Prevfogo – Brasília, 2009.

INPE. Condições climáticas observadas no Brasil em 2009. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 2009. Disponível em: http://clima1.cptec.inpe.br/~rclima1/pdf/Sintese_Climatica_2009.pdf

INPE. Notícia: Dados detalhados do Prodes/Inpe confirmam estimativa de desmatamento na Amazônia. 29/04/2010. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe. 2009. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=2175

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. **Alterations following a fire in a forest community of Alto Rio Xingu**. *Forest Ecology and Management*, v. 184, n. 1-3, p. 239-250, 2003.

MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. **Incêndios Florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade**. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 157-168. 2003.

MEDEIROS, M. B. **Manejo de fogo em unidades de conservação do Cerrado**. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, Brasília, v. 10, n. 1, p. 76-89, 2002.

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

NEPSTAD, D.C.; MOREIRA, A.G.; ALENCAR, A. A. **A floresta em chamas: origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. **Programa-Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais no Brasil**, 1999. 172p.

NEPSTAD, D. et al. **Road Paving, Fire Regime Feedbacks, and the Future of Amazon Forests**. *Forest Ecology & Mgt.*, 154, p: 395-407, 2001.

SILVA, J.C. **Diagnóstico das áreas de maior incidência de incêndios florestais em Unidades de Conservação Pertencentes à APA Gama - Cabeça de Veado**. Brasília, Universidade de Brasília, Mestrado em Ciências Florestais (Dissertação). 2001. 59p.

SISFOGO. Sistema Nacional de Informações sobre Fogo. Prevfogo/Ibama, Disponível em: <http://siscom.ibama.gov.br/SisFogo/>. 2009.

VERA DIAZ, M. D. C.; NEPSTAD, D.; MENDONÇA, M. J. C.; MOTTA, R. S.; ALENCAR, A.; GOMES, J. C.; ORTIZ, R. A. **O Preço Oculto do Fogo na Amazônia: Os Custos Econômicos Associados às Queimadas e Incêndios Florestais**. *Relatório do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) em colaboração com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e o Centro de Pesquisa Woods Hole (WHRC)*. 2002. Disponível em: http://pirandira.cptec.inpe.br/queimadas/material3os/preco_fogo_diaznepstad.pdf