

Artigo recebido em: 26/03/12
Revisado em: 11/04/12
Aprovado em: 08/06/12

Luiz Renato Vallejo¹

¹ Departamento de Geografia
Universidade Federal Fluminense
<http://www.ig.uff.br>

Correspondência:

Luiz Renato Vallejo
Programa de Pós Graduação em
Geografia, Universidade Federal
Fluminense.
Av. Litorânea, s/n - Campus da
Praia Vermelha, 5º andar, Boa
Viagem, Niterói - RJ -
CEP:24.210-340, Brasil.

UMA AVALIAÇÃO SOBRE OS FOCOS DE CALOR E OS CONFLITOS TERRITORIAIS EM ÁREAS PROTEGIDAS DO NORDESTE BRASILEIRO (1998-2011)

RESUMO

O estudo avaliou conflitos territoriais em unidades de conservação federais e estaduais de proteção integral nordestinas, considerando registros históricos de focos de calor (1998-2011). Foram 9.496 focos em 24 UC's federais e 4.169 em 9 UC's estaduais, totalizando 13.665 focos em 33 UC's. As UC's no Maranhão, Piauí e Bahia tiveram os maiores números de focos. Houve um aumento progressivo entre os períodos de 1998-2000 a 2011, variando de 500 até mais de 1800. Os anos de 2007 e 2010 foram os mais críticos, registrando 2075 e 2399, respectivamente. As menores ocorrências acontecem entre outubro e abril, aumentando fortemente de julho a setembro. Foram relacionadas as 8 UC's com os maiores valores, sendo 5 parques, 1 reserva biológica, 1 estação ecológica e 1 refúgio de vida silvestre, que totalizaram 13.150 focos. O uso do fogo no interior e entorno das UC's acontece com diferentes motivações: manejo de pastos; expansão de frentes agropastoris; represália à existência das UC's; caça e incêndios acidentais. Todas as UC's têm problemas fundiários desde a sua criação. A infraestrutura é precária e não difere da situação de outras UC's pelo Brasil.

Palavras-chave: Unidades de conservação, focos de calor, conflitos territoriais.

AN EVALUATION OF THE FIRE DOTS AND THE TERRITORIAL CONFLICTS IN PROTECTED AREAS OF BRAZILIAN NORTHEAST (1998-2011)

ABSTRACT

The study evaluated the territorial conflicts in protected areas (federal and state) in the Northeast region from Brazil. Were considered a serial of records of fire dots obtained by satellites (1998-2011). The data showed 9,496 fire dots in 24 federal areas and 4,169 in 9 state areas, totaling 13,665 dots. The protected areas from Maranhão, Piauí and Bahia had the highest number of fire dots. There was a progressive increase after 1998, ranging from 500 (1998-2000) to greater than 1,800 (2011). The years 2007 (2,075 dots) and 2010 (2,399 dots) were the most critical. The lowest occurrences happen between October and April, increasing sharply from July to September. Eight protected areas were related with higher values: five parks, one biological reserve, one ecological station and one wildlife refuge, totalized 13,150 fire dots. The fire in and out of protected areas happened with different reasons: pasture management, expansion of agropastoral fronts; reprisal for the existence of protected areas; hunting and accidental fires. All protected areas have land problems since its inception. The territorial infrastructure is deficient and does not differ from several protected areas in Brazil.

Keywords: Protected areas, fire dots, territorial conflicts.

INTRODUÇÃO

O estabelecimento de áreas protegidas é a principal iniciativa política de conservação da biodiversidade, dos ecossistemas e dos serviços ambientais associados. No Brasil, a Lei nº 9.985, de 18/07/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, se destaca como referência legal na criação e gestão de áreas protegidas, nacionalmente denominadas de unidades de conservação (UC's). Num plano mais geral as UC's são classificadas como de proteção integral (PI) e de uso sustentável (US). As primeiras são mais restritivas¹, enquanto as demais podem contemplar atividades sustentáveis e de baixo impacto². Em qualquer um destes casos, a competência administrativa pode estar sob os domínios federal, estadual ou municipal.

Um dos aspectos mais complexos e polêmicos sobre este tema é a efetividade da gestão das UC's, particularmente no tocante às de proteção integral, pois requerem um maior nível de controle sobre o território através da definição e operacionalização de planos de manejo compatíveis com os objetivos de criação das UC's. Neste contexto, há de se destacar a importância das iniciativas de regularização fundiária da área a ser protegida, assim como a adoção de medidas administrativas efetivas de controle e gestão territorial. No Brasil, assim como em muitas outras partes pelo mundo, a grande polêmica está no fato de que os governos têm promovido a criação de UC's, mas não conseguem consolidá-las e, desse modo, sofrem todo tipo de pressão decorrente de atividades extrativas, invasões e ocupações (legais e ilegais) que trazem prejuízos à conservação da biodiversidade (VALLEJO, 2002).

A ocorrência de queimadas e incêndios³ em grandes trechos do território nacional, incluindo as áreas legalmente protegidas, tem chamado a atenção de

¹ Estações Ecológicas (ESECs), Monumentos Naturais (MONATs), Parques, Reservas Biológicas (REBIOs) e Refúgios da Vida Silvestre (RVS)

² Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

³ As queimadas estão associadas aos sistemas de produção mais primitivos como a caça e coleta indígenas e também na agricultura mais intensiva e moderna, como a da cana-de-açúcar, algodão e cereais. No caso dos incêndios, em geral, acontecem no ambiente florestal sendo de natureza acidental, indesejados e de difícil controle.

pesquisadores e do público em geral, particularmente durante os meses de menor índice pluviométrico. A expansão das fronteiras agrícolas e as práticas de manejo de pastagens com uso do fogo estão entre as principais causas dos incêndios que acabam adentrando pelos limites de muitas áreas protegidas no Brasil (VALLEJO, 2010, p. 179). Os impactos negativos dos incêndios recorrentes podem afetar intensamente os solos (perda de nutrientes, compactação e erosão) e o patrimônio biológico (KLINK e MACHADO, 2005, p. 150-151). Outros autores destacam também os impactos associados à poluição atmosférica que afetam áreas imediatamente vizinhas, além de se expandirem regionalmente (FREITAS et al., 2005; INDRIUNAS, 2008).

Desde 1987 o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), subordinado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, promove monitoramento das queimadas no território nacional. Em 1998, após um grande incêndio no Estado de Roraima⁴, houve um aperfeiçoamento do trabalho em parceria com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). O instituto disponibiliza informações diárias georreferenciadas dos focos de calor, além de alertas por e-mail das ocorrências em áreas de interesse especial, risco de fogo, estimativas de concentração de fumaça, entre outras. A partir de junho de 1998, os focos de calor passaram a ser registrados nas UC's (federais e estaduais) e em terras indígenas com apoio de vários satélites e respectivos sensores (NOAA, AQUA, GOES, TERRA, METEOSAT e ATSR).

Este artigo tem como objetivo principal apresentar as informações pertinentes aos focos de calor em UC's (federais e estaduais) de proteção integral localizadas nos estados da região Nordeste, no período compreendido entre junho de 1998 até dezembro de 2011. A pesquisa, originalmente realizada em UC's de todo o território brasileiro, detectou que alguns estados do Nordeste, como o Maranhão, Piauí e Bahia, apresentaram registros muito elevados de focos de calor. Trata-se de uma avaliação quantitativa inicial dos registros de focos de calor, mas que pode contribuir na indicação dos possíveis motivos de sua ocorrência, ou seja, os conflitos territoriais decorrentes das deficiências administrativas e das

⁴ Em março de 1998, o estado de Roraima teve cerca de 40 mil km² suprimidos pelo fogo devido, supostamente, às queimadas irregulares e não controladas.

atividades que impactam negativamente a conservação da biodiversidade. Os resultados do presente estudo integram as pesquisas do Núcleo de Pesquisas de Áreas Protegidas (NUPAP) do Departamento de Geografia da Universidade Federal Fluminense/RJ⁵.

MATERIAL E MÉTODOS

Para atender os objetivos da pesquisa, foram selecionados dados dos satélites NOAA-12 (sensor AVHRR/noite⁶) e AQUA (sensor MODIS/tarde⁷) para montagem de séries temporais. Entre 1998 e 2006 utilizamos os registros do sistema NOAA-12/AVHRR. A partir de agosto de 2007, o NOAA-12 deixou de operar, sendo substituído pelo NOAA-15. A partir de 2007, optou-se pelos registros do sistema AQUA-MODIS, considerado mais preciso que o anterior, pois não sofre tantas interferências atmosféricas.

A captação das imagens por estes sensores é baseada no princípio físico de que as chamas emitem energia, principalmente, na faixa termal-média de comprimento de onda entre 3,7 e 4,1 μm do espectro ótico. Em algumas circunstâncias existem impedimentos ou prejuízos à detecção das queimadas, tais como: a) frentes de fogo em áreas menores de 1 km^2 ; b) fogo rasteiro numa floresta densa, sem afetar a copa das árvores; c) nuvens cobrindo a região, apesar de que as nuvens de fumaça não atrapalham; d) queimadas de pequena duração, ocorrendo entre as imagens disponíveis; e) fogo em uma encosta de montanha, enquanto que o satélite só observou o outro lado; e f) imprecisão na localização do foco de queima, que no melhor caso é de cerca de 1 km, mas pode chegar a 6 km.

Cada foco de calor detectado pelos satélites não está diretamente relacionado com o número de queimadas e/ou incêndios. Um foco indica a existência de fogo em um elemento de resolução da imagem (pixel), que varia de 1

⁵ Disponível em: <http://www.uff.br/degeografia/nupap>.

⁶ AVHRR - Advanced Very High Resolution Radiometer é um tipo de sensor que gera imagens de detecção de radiação podendo ser usado, remotamente, para determinar a cobertura de nuvens e a temperatura de uma superfície.

⁷ MODIS - Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer - opera em 36 canais espectrais em comprimentos de onda que variam de 0,4 a 14,4 μm e resolução espacial entre 250 a 1.000 metros.

× 1 km até 5 × 4 km. Neste pixel pode haver uma ou várias queimadas distintas, mas o registro indicará apenas um único foco. Se uma queimada for muito extensa, ela será detectada em vários pixels vizinhos, ou seja, vários focos estarão associados a uma única e grande queimada. Mesmo considerando que os sensores atuais não conseguem elucidar o que está queimando e quanto queimou, podem ser constatadas tendências espaciais e temporais nas ocorrências de fogo (FERREIRA et al., 2005; PANTOJA e BROWN, 2007; PIROMAL et al., 2008).

Os registros mensais de focos de calor foram tabulados em planilhas eletrônicas para produção de gráficos ilustrativos das séries de dados. As informações mais detalhadas sobre as áreas de conservação federais e estaduais, incluindo o ano de criação, a extensão (em km²), os dados georreferenciados e os municípios ocupados, resultaram de pesquisas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Também foram pesquisadas informações do Observatório de Unidades de Conservação *World Wildlife Fund* – Brasil⁸.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As UC's de Proteção Integral Nordestinas

Inicialmente será apresentada uma avaliação geral sobre as UC's nordestinas em relação aos aspectos formais de localização, número, área e os biomas protegidos. Estas informações foram resumidas e sistematizadas no Quadro 1.

Em toda extensão territorial nordestina (1.554.387,73 km²) existem 41 UC's federais e 43 estaduais, totalizando 46.210,26 km², o que representa apenas 2,97% da região. A maior extensão de áreas legalmente protegidas se refere às UC's federais com 39.244,41 km², ou seja, 2,53%. As UC's estaduais perfazem 6.965,85 km² o que equivale a 0,44% do espaço regional. O Estado da Bahia tem o maior número de UC's (16 federais e 9 estaduais), mas não apresenta a maior extensão territorial legalmente protegida com 14.609,86 km² (2,59%), ocupando a segunda

⁸ Disponível em: <http://www.observatorio.wwf.org.br>.

posição. O Estado do Maranhão contabiliza a maior extensão com 18.063,63 km², equivalendo a 5,44% do território. Para efeito de avaliação do presente trabalho, consideramos a área do PN das Nascentes do Rio Parnaíba (Cerrado) como território maranhense⁹.

Quadro 1 – Informações sobre as UC's de proteção integral (federais e estaduais) do Nordeste brasileiro

Estado - Área (km ²)	UC's Federais		UC's Estaduais		Fed + Est (%)	Biomos protegidos
	Nº	Área (km ²)	Nº	Área (km ²)		
Alagoas - 27.779,34	3	366,10	1	10,88	1,36	Caatinga e Mata Atlântica
Bahia - 564.830,86	16	13.454,76	9	1.155,10	2,59	Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Marinho
Ceará - 148.920,54	4	389,86	5	426,24	0,55	Caatinga e Marinho
Maranhão - 331.935,51	4	13.120,36	4	4.943,27	5,44	Cerrado, Amazônia e Marinho
Paraíba - 56.469,47	1	40,52	5	15,30	0,10	Mata Atlântica, Caatinga e Marinho
Pernambuco - 98.146,32	5	781,51	13	79,84	0,88	Caatinga Marinho e Mata Atlântica
Piauí - 251.576,64	4	10.592,75	1	246,03	3,76	Cerrado e Caatinga
Rio Grande do Norte - 52.810,70	2	363,10	3	58,82	0,80	Marinho, Caatinga e Mata Atlântica
Sergipe - 21.918,35	2	135,47	2	30,37	0,76	Caatinga e Mata Atlântica
Nordeste - 1.554.387,73	41	39.244,41	43	6.965,85		
		2,53%		0,44%		46.210,26 - 2,97%

Fonte: Dados MMA/ICMBIO <<http://www.mma.gov.br>>.

O Estado do Piauí possui 4 UC's federais e 1 estadual, totalizando 10.592,75 km² (3,76%). É neste estado que se encontra, integralmente, a maior UC nordestina, o PN da Serra das Confusões com 8.238,37 km² (Caatinga). O

⁹ O PN das Nascentes do Rio Parnaíba é a segunda maior UC nordestina com 7.243,21 km² e ocupa os estados do Maranhão, Piauí, Bahia e Tocantins. Encontra-se localizado majoritariamente no estado do Maranhão (>40%).

Estado da Paraíba tem a menor extensão territorial protegida com apenas 55,81 km², ou seja, 0,10% da área estadual (1 reserva biológica federal e 5 pequenos parques estaduais). Mesmo no caso do menor Estado nordestino (Sergipe) existem 165,84 km² de áreas federais e estaduais protegidas, o que representa 0,76 % da área estadual.

Das 84 áreas protegidas do Nordeste, apenas 11 (13,1%) são maiores que 1.000 km². A grande maioria (50 UC's) pode ser considerada de pequena extensão, pois são menores que 100 km² (59,5%); 20 UC's possuem áreas entre 100 e 500 km² (23,8%); e somente 3 (3,6%) com extensão entre 500 e 1.000 km². A maior abrangência espacial de proteção pelas UC's recai sobre o bioma do Cerrado, seguido pela Caatinga, Mata Atlântica e Amazônia. Os ecossistemas marinhos estão legalmente protegidos na maioria dos estados nordestinos: P.N.M. dos Abrolhos/BA; P.E.M da Pedra do Risco do Meio/CE; P.N. do Lençóis Maranhenses/MA e P.E.M. do Parcel de Manuel Luís/MA; P.E.M. Areia Vermelha/PB; e P.N.M. de Fernando de Noronha/PE.

A Figura 1 mostra a distribuição das áreas legalmente protegidas nos diversos estados da região nordeste. As Figuras 2 e 3 mostram o percentual de ocupação das 5 categorias de UC's de proteção integral em todo o Nordeste e também nos estados. Nota-se que as áreas dos parques (federais e estaduais) prevalecem em relação às demais categorias (65,5%).

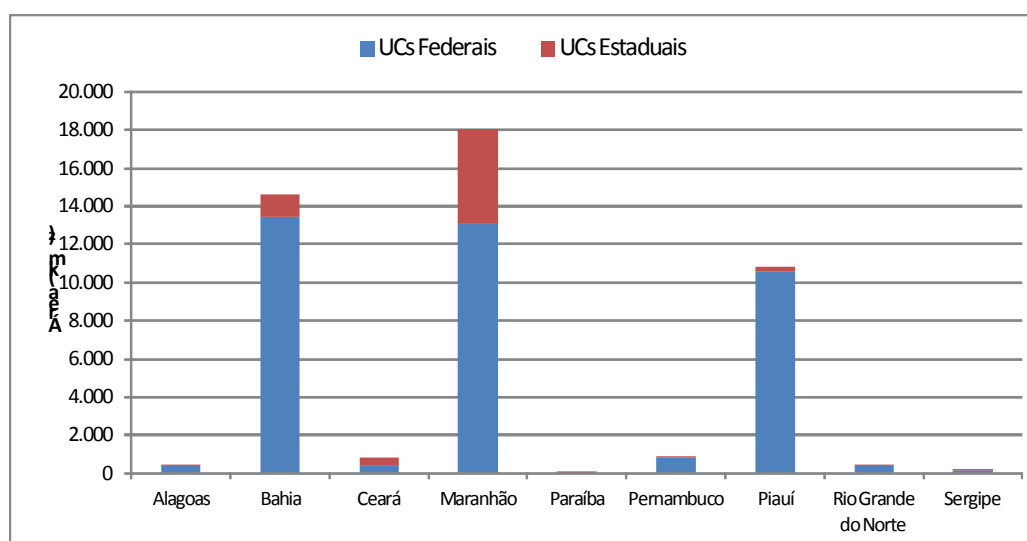


Figura 1 – Distribuição das áreas de UC's de proteção integral por estado nordestino. Fonte: MMA/ICMBIO: <http://www.mma.gov.br>.

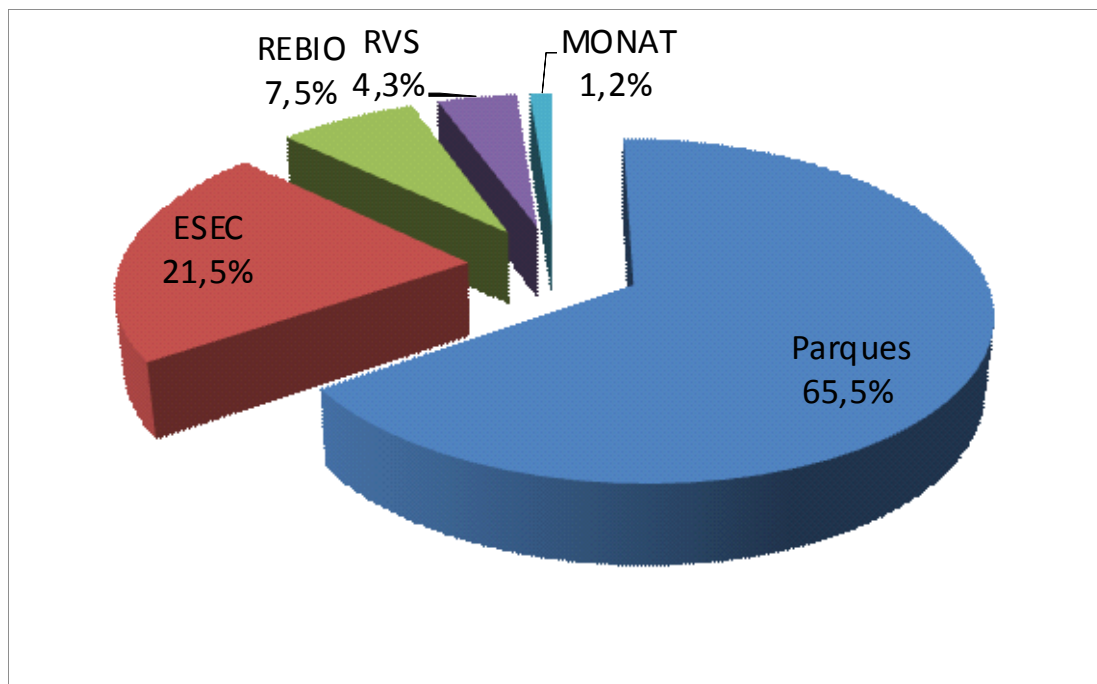


Figura 2 – Distribuição das áreas de UC's por categoria de proteção integral - Estações Ecológicas (ESEC), Monumentos Naturais (MONAT), Parques, Reservas Biológicas (REBIO) e Refúgios da Vida Silvestre (RVS).
Fonte: Dados MMA/ICMBIO < <http://www.mma.gov.br> >

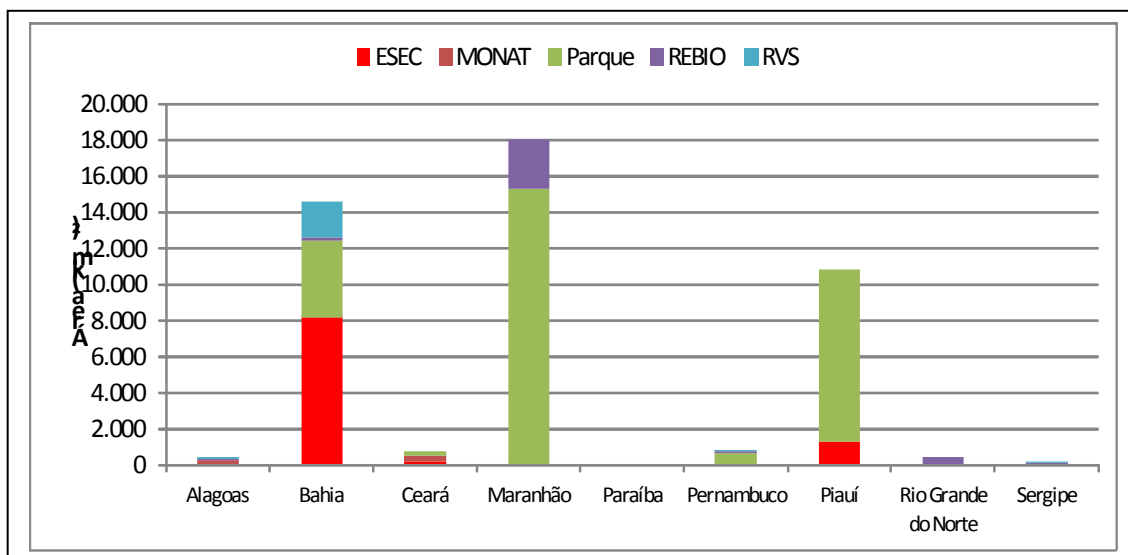
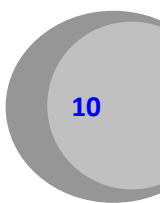


Figura 3 – Distribuição das áreas de diferentes categorias de UC's por estado.
Fonte: Dados MMA/ICMBIO < <http://www.mma.gov.br> >

Sobre o período de criação das UC's os dados indicam que a grande maioria originou-se depois de 1999 (58 UC's - 69,1%). Desse total, 32 UC's (38,1%) foram criadas posteriormente a 2006. Antes de 1998, já existiam 26 UC's (31,0%). A mais antiga das UC's nordestinas é o PN de Sete Cidades/PI, criado em 05/06/1961 através do Decreto nº 50.744 (63,04 km² - Caatinga). Em seguida aparecem a ESEC Uruçuí-Una/PI (1981 - 1.372,86 km²) e o PN dos Lençóis Maranhenses/MA (1981 - 1.565,84 km²).

Os registros de focos de calor em UC's nordestinas

Entre junho de 1998 e dezembro de 2011 foram contabilizados 9.496 focos em 24 UC's federais e 4.169 focos em 9 UC's estaduais, totalizando 13.665 focos em 33 UC's. Os dados numéricos totais anuais estão disponíveis na Figura 4.

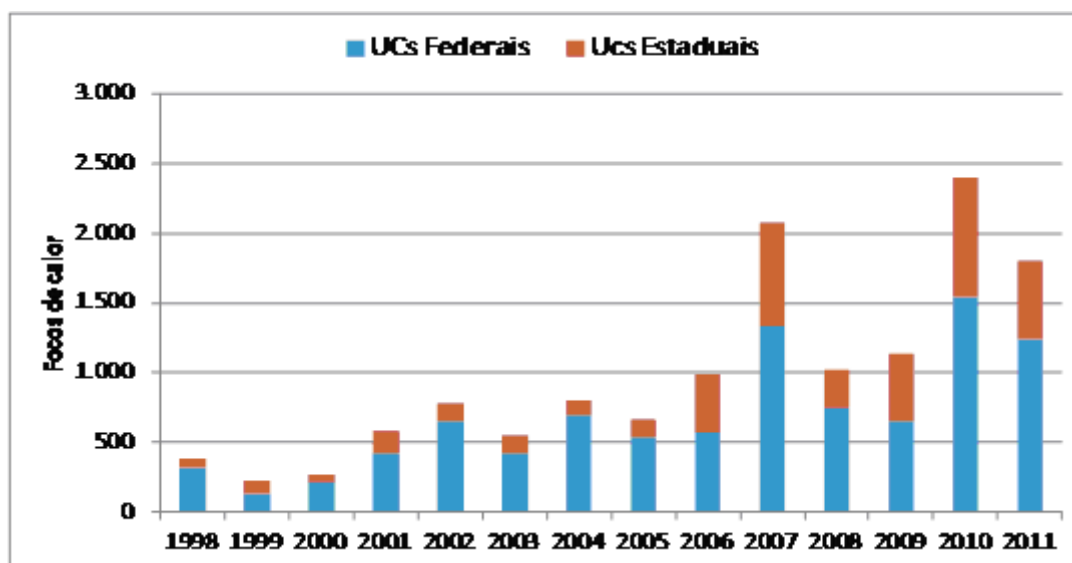


Figura 4 – Totais anuais de focos de calor em UC's nordestinas.

Fonte: Dados CPTEC/INPE < <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/bduc.php> >

No período considerado, observa-se um aumento progressivo no número de focos de calor. Até 2000, os valores se situavam abaixo de 500; entre 2001 e 2006, elevaram-se para uma faixa entre 500 e 1000. De 2006 até 2011, os valores superaram o patamar de 1000, com destaque para os anos de 2007 (2.075), 2010

(2.399) e 2011 (1.806). Os maiores registros anuais aconteceram nas UC's federais. Em princípio pode-se considerar que este aumento acompanhou a elevação do número de áreas protegidas, pois, como já assinalado, 32 novas UC's foram criadas depois de 2006. Entretanto, uma ampla maioria de focos de calor ocorreu em UC's mais antigas como no PN das Nascentes do Rio Parnaíba (criado em 2002 – 4.770 focos), no PE do Mirador (criado em 1980 – 4.060 focos), na REBIO do Gurupi (criado em 1988 – 1.799 focos), na ESEC de Uruçuí-Una (criado em 1981 – 987 focos), entre outros. Observa-se que somente nestas 4 UC's foram registrados 11.616 focos, equivalendo a 85,0% do universo de análise. Portanto, não é conveniente atribuir o crescimento dos registros em função da elevação do número e tamanho das áreas legalmente protegidas.

Em relação aos estados (Figura 5), observa-se que as UC's do Maranhão se destacaram com maiores registros (11.182), seguido pelo Piauí (1.260) e Bahia (1.059). Nos demais estados, os valores foram muito reduzidos (abaixo de 140) ou não foram detectados (Estado de Sergipe).

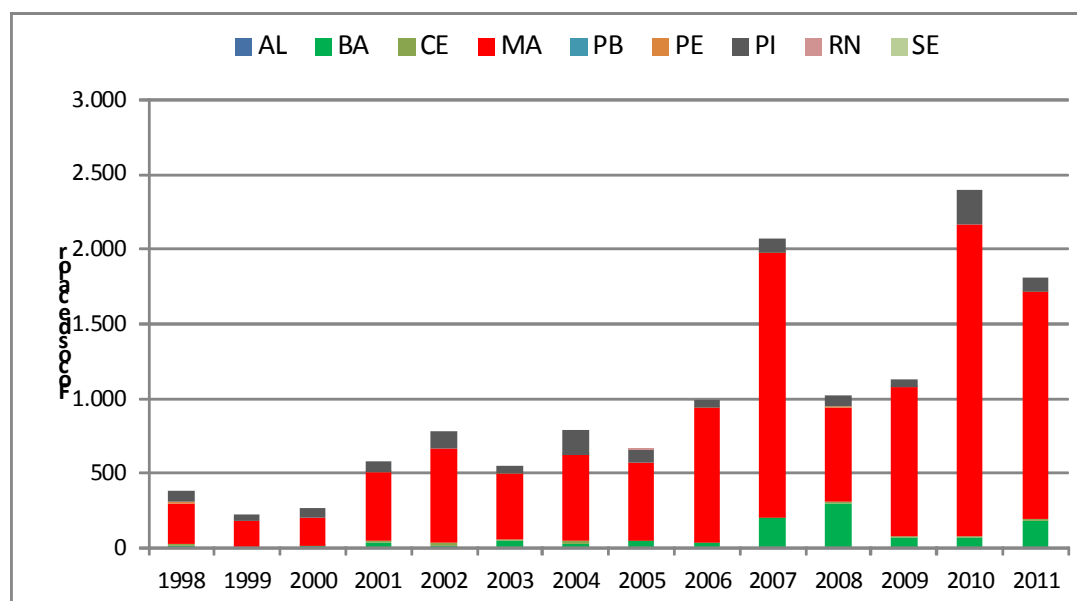


Figura 5 – Distribuição anual dos focos de calor em UC's por estado.
Fonte: Dados CPTEC/INPE < <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/bduc.php> >

A Figura 6 apresenta os registros mensais de todo o período de análise. O gráfico evidencia uma nítida oscilação sazonal do número de focos, sendo que as menores ocorrências se deram entre os meses de outubro e abril, aumentando

fortemente no trimestre julho-setembro. Confirmando o que já foi assinalado anteriormente, as UC's localizadas no Maranhão, Piauí e Bahia concentraram os maiores registros.

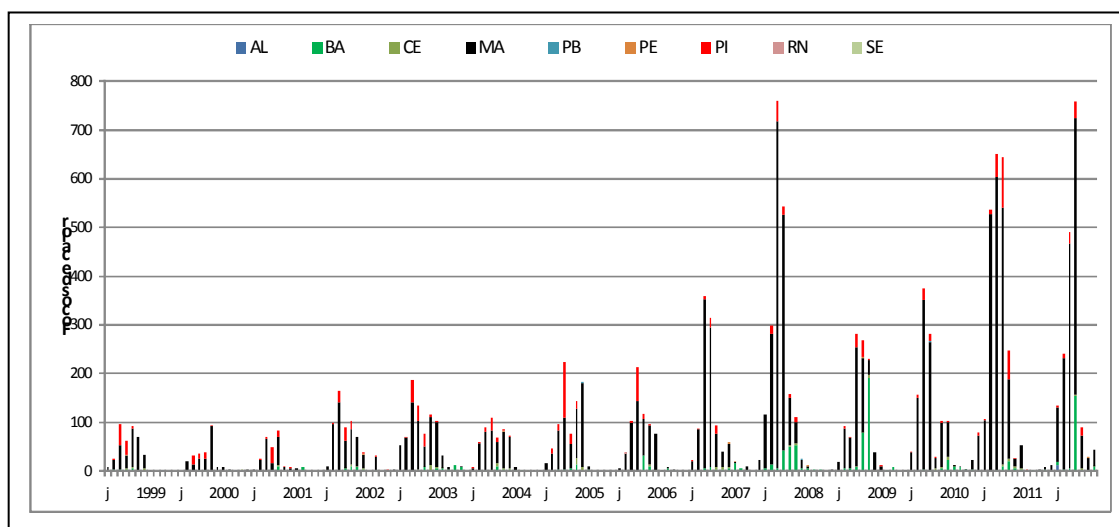


Figura 6 – Registros mensais de focos de calor em UC's nordestinas (1998–2011)

Fonte: Dados CPTEC/INPE <<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/bduc.php>>.

Preliminarmente, constata-se que a elevação dos registros de focos de calor acompanha a sazonalidade pluviométrica existente na região Nordeste, que se divide em quatro mesorregiões geográficas: Zona da Mata, Sertão, Agreste e Meio-Norte. O volume total de chuvas, assim como as demais condições climáticas acompanham as diferenciações proporcionadas pelo relevo e proximidade da costa litorânea. A Zona da Mata é a mesorregião mais chuvosa, enquanto no Sertão as chuvas são irregulares e escassas, com longos períodos de estiagem (mesorregião mais interior do NE). O Agreste fica na transição entre as duas anteriores (alto do planalto da Borborema) e o Meio-Norte faz contato entre a Amazônia e o Sertão (estados do MA e PI). Nesta última a precipitação média anual pode chegar a 2.000 mm próximo ao litoral norte, decrescendo para valores em torno de 1.500 mm/ano para na direção leste e interior. Ao sul do Estado do PI, as médias são bem mais baixas, oscilando os 700 mm/ano.

Segundo os dados de Silva et. al. (2011, p. 134-135), com base em 600 séries pluviométricas diárias (30 anos) dos nove estados da região, as chuvas mais intensas ocorrem entre janeiro e junho, decaindo entre julho e setembro e

voltando a crescer entre outubro e dezembro. Além dos totais mensais, as variações foram verificadas no número de dias chuvosos, onde as médias mais baixas também são registradas no trimestre julho-setembro.

Tendo como referência as informações contidas no Quadro 2 (ilustradas na Figura 8), foram destacadas as oito UC's como os maiores registros de focos de calor. Elas se localizam nos estados do Maranhão, Piauí e Bahia, sendo que cinco delas estão na mesorregião Meio Norte, uma no Agreste e duas mais ao sul, no Sertão da Bahia. A Figura 7 destaca as informações das médias de pluviosidade mensal (A) e número de dias de chuva (B) nos respectivos estados.

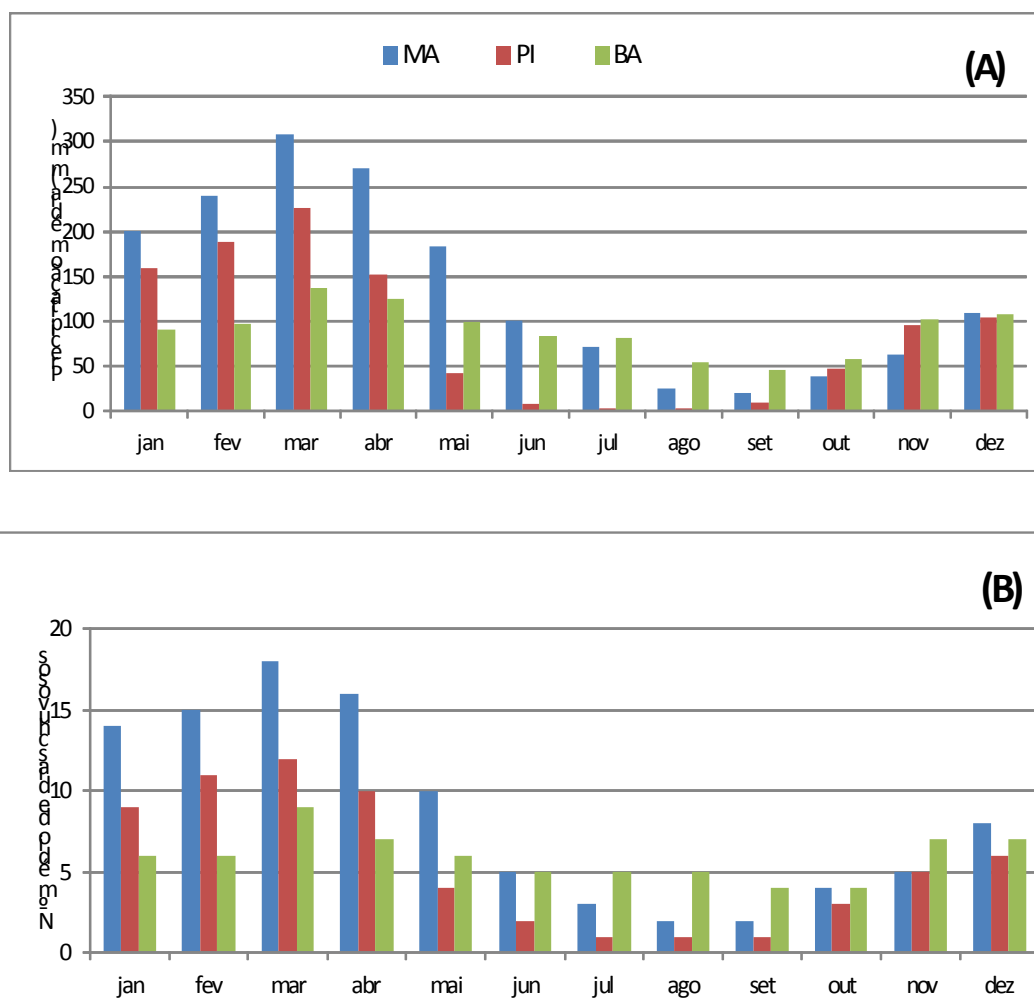


Figura 7 – Médias pluviométricas (A) e número de dias chuvosos (B) mensais em três estados nordestinos.

Fonte: Dados de Silva et al., 2011(adaptado pelo autor)

Em ambos os gráficos fica evidente a sazonalidade pluviométrica nos valores totais e no número de dias de chuva no trimestre julho-setembro. Simultaneamente à diminuição do volume total precipitado, há redução do número de dias de chuva. As informações sobre o Estado do Piauí, comparativamente aos demais, indicam que o período de estiagem é mais pronunciado.

A relação entre a estiagem e o aumento dos registros de focos de calor se explica pelo acúmulo de matéria seca vegetal, aumentando os riscos de combustão natural (raios) e/ou pelos incêndios (acidentais e provocados). As altas temperaturas também contribuem para elevar os riscos de combustão, assim como a maior insolação e os ventos intensos. Os efeitos tendem a se pronunciar nos dois últimos meses do período de estiagem, ou seja, em agosto e setembro, fato confirmado em todas as avaliações anuais.

Focos de calor e os conflitos territoriais

O Quadro 2 sistematiza algumas informações das UC's onde aconteceram os maiores registros de focos de calor entre 1998 e 2011. Das oito áreas relacionadas, cinco são parques (4 federais e 1 estadual), uma REBIO (federal), uma ESEC (federal) e uma RVS (federal). Juntas perfizeram 13.150 focos (96,2%) de um total de 13.665 registrados em 33 UC's da região. Todas elas têm extensão territorial superior a 1.000 km².

Na coluna relativa aos focos, observar que foram discriminados os valores nas áreas internas e nos respectivos "buffers" que abrangem uma extensão de cerca de 10 km¹⁰ a partir do perímetro legal, com exceção do PE do Mirador¹¹. Os registros sobre os focos nos "buffers" das UC's são indicativos de usos, tais como pastos e agricultura, que podem influir direta e indiretamente no interior das áreas protegidas, incluindo os riscos de propagação de fogo. Pode-se observar que em

¹⁰ Baseado na Resolução nº 013 de 06 de dezembro de 1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), "Art 2º - Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente". Uma nova Resolução de nº 428 de 17 de dezembro de 2010, revogou a Resol. 013/1990, passando a definir em 3 km a zona de amortecimento para fins de licenciamento.

¹¹ Os registros do CPTEC/INPE não fazem referência aos focos de calor de algumas UC's, como no caso do PE do Mirador (MA).

todas as UC's, com exceção do PE do Mirador (dados não contabilizados pelo CPTEC/INPE), tiveram registros de focos em suas vizinhanças, na maioria dos casos em quantidade bem superior ao que ocorreu internamente. O PN das Nascentes do Rio Parnaíba teve a maior quantidade de focos internamente e também no seu entorno. O PN das Serra das Confusões teve menores valores internos, entretanto o nº de focos no entorno foi 265% maior, indicando intensas ações externas.

Quadro 2 – UC's com os maiores registros de focos de calor e síntese dos principais conflitos territoriais

UC's	Área (km ²)	Nº de focos		Frequência (%)**	Conflitos territoriais
		Interior	Buffer*		
PN das Nascentes do Rio Parnaíba (MA/PI/BA/TO)	7.243,21	4.770	2.979	58,0	Pecuária; fogo; desmatamentos; extrativismo do capim dourado; caça
PE de Mirador (MA)	4.467,47	4.060	--	54,9	Pecuária; fogo; agricultura; tráfico de animais
REBIO do Gurupi (MA)	2.711,80	1.799	1.826	41,4	Extração de madeira; pecuária; agricultura; fogo; plantio de maconha; desmonte de carros; assentamentos; invasões; pistolagem
ESEC de Uruçuí-Una (PI)	1.372,86	987	1.118	42,0	Caça; pecuária; fogo; agricultura
PN da Chapada das Mesas (MA)	1.599,52	473	737	61,1	Caça; extração de madeira; fogo; agricultura; pecuária; pesca; turismo
PN da Chapada Diamantina (BA)	1.519,95	463	804	30,9	Caça; coleta de produtos não madeireiros; fogo; garimpo; pecuária; turismo
RVS das Veredas do Oeste Baiano (BA)	1.280,49	347	697	19,2	Extração de madeira; pecuária; construção e operação de infra estrutura; fogo; caça; despejo de resíduos
PN da Serra das Confusões (PI)	8.238,37	251	916	23,5	Turismo; invasão de espécies exóticas; fogo

*Faixa com, aproximadamente, 10 km a partir do limite da UC

**Relação entre o número de meses com registros de focos de calor e o total de meses de monitoramento.

Fonte: Dados CPTEC/INPE <<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/bduc.php>>;

WWF-BRASIL – Observatório de Unidades de Conservação <<http://www.observatorio.wwf.org.br>>

Os valores de frequência (%) apresentados na 5ª coluna do Quadro 2, se referem aos meses em que houve registro de focos, independentemente do total mensal assinalado. O percentual foi calculado tendo como base o nº total de meses de monitoramento das UC's. Quanto maior o percentual, maior é a taxa de recorrência do problema. A maior frequência foi registrada no PN da Chapada das Mesas (MA) com 61,1%. Este parque é o mais novo das áreas relacionadas, tendo sido criado em 2006 (Decreto s/nº de 31/01/2006). O PN das Nascentes do Rio Parnaíba (2002) com 58,0% e o PE do Mirador (1980) com 54,9% também se destacaram pela alta frequência de registros.

A 6ª coluna do Quadro 2 apresenta uma síntese dos conflitos territoriais mais relevantes. Observar que o uso do fogo aparece como denominador comum em todos os casos, em áreas internas e/ou no entorno das UC's. Os relatos sobre o emprego do fogo nestas áreas indicam diferentes motivações, destacando-se: a) manejo de pastagens para limpeza de áreas e plantio de gramíneas comerciais; b) queimadas para supressão da vegetação original a favor de interesses de pecuaristas e agricultores; c) queimadas por parte da população local em represália à existência das próprias UC's e às limitações de uso impostas pelos órgãos ambientais; d) queimadas associadas às práticas tradicionais de caça; e) incêndios acidentais decorrentes do turismo e circulação de pessoas no interior das UC's. Como já demonstrado anteriormente, as queimadas e incêndios aumentam significativamente no trimestre de maior estiagem (julho-setembro). Em 2007, por exemplo, não foi registrado um único mm de chuva entre maio e setembro na Estação de Pluviométrica de Balsas/MA¹², localizada na região central do Estado. Isto pode ter contribuído decisivamente na elevação dos registros de focos de calor. Nos anos de 2010 e 2011, o número de focos também foi muito elevado (Figuras 5 e 6) paralelamente a ausência total de chuvas por 2 e 3 meses, respectivamente.

A suscetibilidade aos incêndios em função da estiagem é apenas um fator que contribui para elevar os riscos de sua ocorrência. Deve-se destacar também a falta de ações governamentais no campo da gestão territorial das áreas protegidas.

¹² Dados Agência Nacional de Águas (ANA) < <http://hidroweb.ana.gov.br/>>

Todas as UC's relatadas no Quadro 2 apresentam problemas de consolidação territorial, tais como: a) o desconhecimento por parte dos gestores públicos da realidade fundiária; b) a falta de políticas públicas e recursos para promover desapropriações; e c) deficiências orçamentárias e administrativas para fiscalização e prevenção de ações impactantes, incluindo a problemática do fogo. A resultante desta escassez traz implicações diretas nos conflitos com populações que vivem tradicionalmente nas áreas (interior e entorno), além de invasões, grilagens, ações especulativas, insegurança e oportunismo político.

Grandes projetos de características fortemente expansionistas, como no caso do agronegócio da soja, podem contribuir nos impactos das UC's. Das oito áreas protegidas relacionadas no Quadro 2, cinco estão localizadas numa região sob forte influência de processos de expansão populacional e do agronegócio da soja (PN da Chapa das Mesas, ESEC de Uruçuí-Una, PN da Serra das Confusões, PN das Nascentes do Rio Parnaíba e PE do Mirador), conforme mostrado na Figura 8. Elas estão situadas exatamente na linha de expansão denominada por determinados autores como "arco de fogo" e "arco do desmatamento" (Becker, 2005; Ferreira et al., 2005).

Uma das UC's em situação mais crítica é a REBIO do Gurupi, situada a oeste do Maranhão e próximo à divisa com o Estado do Pará, sendo considerada uma das últimas áreas remanescentes da Floresta Amazônica Maranhense. Segundo avaliação feita pela ONG Conservação Internacional Brasil, ostenta o título de "unidade de conservação em pior situação do Brasil", pois, desde a sua criação em 1988, enfrenta problemas com a extração ilegal de madeiras, invasões, pecuária, agricultura e fogo. Tais problemas são comuns às demais UC's, entretanto há de se destacar as ações criminosas sob o signo da pistolagem (plantio de maconha e o desmonte de carros, entre outras). Os assentamentos promovidos pelo governo estadual na área da REBIO federal, também indicam o descompasso na gestão territorial da UC.

Em todas as UC's avaliadas neste estudo, assim como acontece nacionalmente, existem conflitos territoriais desde a sua origem. A condição legal de território de conservação da natureza restringiu atividades tradicionais e/ou se defrontou com frentes de expansão da pecuária e agricultura, muitas vezes

viabilizadas pela abertura e pavimentação de estradas. Neste contexto, as autoridades ambientais não conseguem proteger, com a eficiência desejada, os limites territoriais das UC's. Os conflitos são indicativos da ineficiência e/ou falta de interesse político dos governos na consolidação das áreas de conservação do patrimônio natural.

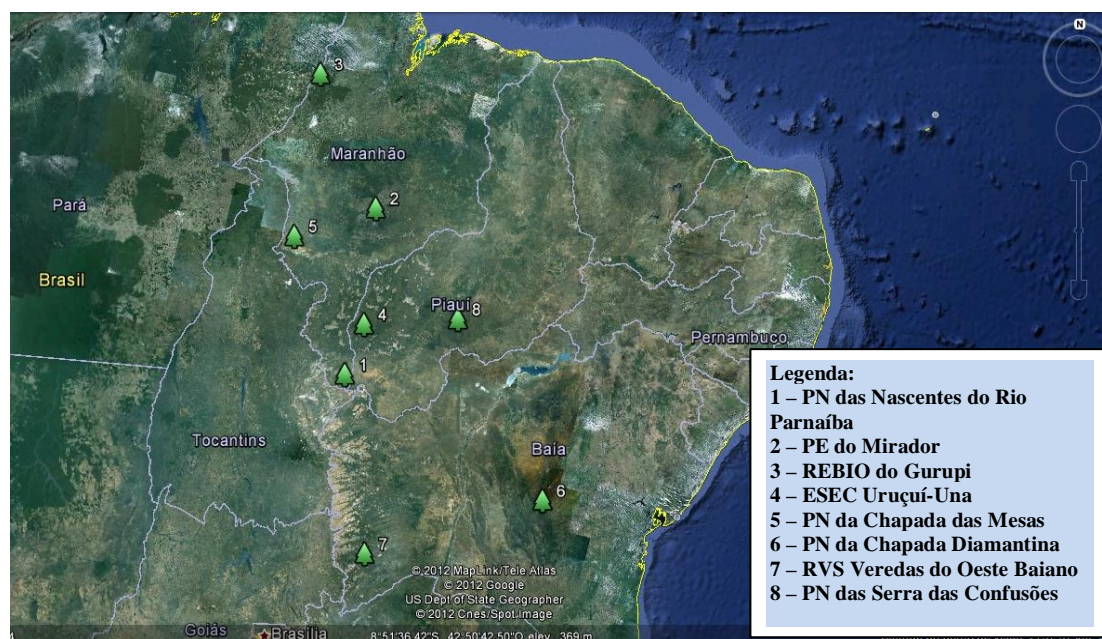


Figura 8 - Posicionamento das UC's nordestinas com maiores registros de focos de calor

CONCLUSÕES

A região do Nordeste brasileiro é dotada de importantes atributos naturais, particularmente pela presença dos biomas da Caatinga e Cerrado, além das paisagens da Floresta Amazônica e dos remanescentes de Mata Atlântica. As zonas litorâneas e seus ecossistemas associados têm papel preponderante no crescimento e consolidação do turismo, tornando a região uma importante referência de atratividade em escala nacional e internacional. Desse modo, acreditamos na importância de se investir em políticas públicas associadas à criação e gestão de áreas protegidas, enquanto estratégia de desenvolvimento social e conservação da natureza.

O presente estudo tem a pretensão de contribuir na avaliação sobre as grandes áreas protegidas do Nordeste, que estão sofrendo impactos decorrentes da falta de atenção e investimentos para sua consolidação territorial. Em outras palavras, não adianta apenas criá-las, mas é preciso dar a devida prioridade política ao tema. A utilização dos registros de focos de calor deve ser entendida como uma estratégia auxiliar de avaliação dos conflitos territoriais, tendo como base séries temporais obtidas a partir do ano de 1998. Estes registros não nos capacitam a ter plena certeza sobre a ocorrência dos incêndios e nem sobre a extensão dos prejuízos. Os satélites e sensores de referência do INPE são eficientes na detecção de médios e grandes eventos, entretanto, eles não conseguem identificar os focos de calor num contexto de resolução espacial inferior a 1 km (PANTOJA e BROWN, 2007; PIROMAL et al., 2008; TOMZHINSKIL et al., 2011). Para avaliações em áreas menores, como no caso de UC's municipais, serão necessários outros métodos e recursos de monitoramento dos focos de calor.

Baseado nos estudos sobre focos de calor produzidos em escala nacional, pode-se afirmar que diversas UC's aqui citadas, como o PN das Nascentes do Rio Parnaíba, a REBIO do Gurupi, a ESEC Uruçuí-Una, o PN da Chapada das Mesas, o PN da Chapada Diamantina e o PE do Mirador, aparecem com destaque no ranking das que mais queimaram ao longo da última década. Os números apresentados se igualam e, às vezes, superam os valores registrados em UC's de outras regiões intensamente impactadas no Centro-Oeste (MT e TO) e no Norte (PA, TO e RO)¹³.

O incremento dos focos de calor em UC's acompanhou a sazonalidade climática, com um número substancialmente maior no período que vai de junho a setembro. Agosto e setembro são os meses com maior registro de focos. Até 2005 o nº total de focos anuais era inferior a 1.000, superando este patamar a partir de 2006. Os anos de 2007, 2010 e 2011 apresentaram a maior quantidade de registros, sempre acima de 1.800. Portanto, o problema do fogo nas UC's nordestinas, assim como em muitas outras pelo Brasil, vem se agravando ao longo dos últimos anos. Mesmo tendo conhecimento de que foram criadas novas UC's, a

¹³ Dados disponíveis em artigo enviado para o VII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação (Vallejo, L.R, 2012 - Avaliação geográfica dos incêndios em unidades de proteção integral no Brasil - 1998-2011) No prelo.

maior parte dos focos ocorreu em áreas mais antigas. A influência climática pode ter contribuído para isso, assim como a intensificação dos conflitos territoriais. A avaliação do peso de cada uma dessas variáveis precisa ser investigada de forma mais particularizada, já que o presente estudo apresenta uma visão geral do problema.

As UC's dos estados do MA, PI e BA registraram os maiores números de focos de calor. Entre as causas que antecederam a ocorrência dos incêndios, a precariedade da gestão territorial nas unidades criadas deve ser destacada. Sem consolidação pelos governos, as UC's convivem com a falta regularização fundiária, fiscalização e outros investimentos de controle do território. Entende-se que os conflitos associados às práticas agrícolas, pastagens, exploração de recursos vegetais e animais, turismo descontrolado, entre outros, resultam da falta de comprometimento governamental no estabelecimento da territorialidade nas UC's. Dessa forma, o emprego do fogo nas suas diversas formas de motivação (criminosa, expansionista ou prática cultural) deve ser considerado como um elemento indicador dos conflitos.

Para finalizar, destaca-se que em 1989 foi implantado o Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – PREVFOGO (Decreto 97.635 de 10/04/1989 e regulamentado pelo Decreto 2.661 de 08/07/1998). O PREVFOGO atua em treinamento e divulgação da queima controlada, na orientação às UC's para a implantação de planos de manejo de fogo e promove campanhas educativas visando à conscientização das populações rurais e urbanas sobre os riscos e problemas provocados pelos incêndios florestais. A efetividade das ações do PREVFOGO junto às UC's, mesmo tendo evoluído no período de 2000 a 2010, ainda carece de investimentos que melhorem as condições operacionais (Vallejo, 2010, p. 194). Já existem brigadas de incêndio que atendem determinadas UC's do Nordeste (PN das Nascentes do Rio Parnaíba, PN da Chapada das Mesas e ESEC de Uruçuí-Una). Entretanto, a grande extensão das áreas aliada às dificuldades operacionais, ainda dificultam a prevenção e o combate direto aos incêndios de maior proporção.

Desse modo, espera-se que as informações apresentadas estimulem ainda mais o desenvolvimento de pesquisas sobre o tema e ampliem a consciência pública, em geral. É urgente empreender esforços por ações político-

administrativas coerentes e necessárias à proteção do patrimônio natural nordestino e brasileiro.

REFERÊNCIAS

BECKER, Bertha Koiffmann – Geopolítica da Amazônia. Estudos Avançados, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005.

CPTEC/INPE – Monitoramento de focos de queimadas. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/bduc.php> >

FERREIRA, Daniel Assumpção Costa; TRANCOSO, Ralph; NOGUERA, Santiago Palácios e CARNEIRO FILHO, Arnaldo - O uso dos focos de calor imageados pelo satélite NOAA-AVHRR para identificação das áreas em processo de desflorestamento. ANAIS XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2145-2152.

FERREIRA, Leandro Valle; VENTICINQUE, Eduardo; ALMEIDA, Samuel. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. Estudos Avançados, São Paulo, v. 19, n. 53, 2005.

FREITAS, Saulo R.; LONGO, Karla M.; DIAS, M. A. F. SILVA e DIAS, P. L. SILVA - Emissões de queimadas em ecossistemas da América do Sul. Estudos Avançados, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 167-185, 2005.

INDRIUNAS, Luís - "HowStuffWorks - Como funcionam as queimadas". Publicado em 02/10/2008. Disponível em: <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/queimadas.htm>> Acesso em 16/05/2011

KLINK, Carlos A. e MACHADO, Ricardo B. - A conservação do Cerrado Brasileiro. Megadiversidade, 2005, Volume 1, nº 1: 147-155.

MMA/Secretaria de Biodiversidade e Florestas - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.montaeidEstrutura=119>

MMA /IBAMA - Plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais do Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba Situação Fundiária. Setembro de 2007. Disponível em: <www.ibama.gov.br/phocadownload/category/44-p?download=2345>. Acesso em 15/05/2012

_____ - Plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada das Mesas – MA. Março/2007. Disponível em: <

http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/plano_operativo_parna_da_c hapada_das_mesas.pdf > Acesso em 15/05/2012

_____ - Plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais da Estação Ecológica de Uruçuí-Una – Pl. Outubro de 2006. Disponível em: < www.ibama.gov.br/phocadownload/category/44-p?download=2343 > Acesso em 15/05/2012

PANTOJA, Nara Vidal e BROWN, Irving Foster - Acurácia dos sensores AVHRR, GOES e MODIS na detecção de incêndios florestais e queimadas a partir de observações aéreas no estado do Acre, Brasil. ANAIS XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Florianópolis, Brasil, 2007, 21-26 abril, INPE, p. 4501-4508.

PIROMAL, Rodrigo Alexandre Sbravatti; RIVERA-LOMBARDI, Roberto Javier; SHIMABUKURO, Yosio Edemir; FORMAGGIO, Antonio Roberto e KRUG, Thelma - Utilização de dados MODIS para a detecção de queimadas na Amazônia – Acta Amazônica, v. 38, n. 1, 2008.

SILVA, Vicente P. R. da; PEREIRA, Emerson R. R.; AZEVEDO, Pedro V. de; SOUSA, Francisco de A. S. de e SOUSA, Inajá F. de - Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2011, v.15, n.2, Campina Grande, PB. p.131-138,

TOMZHINSKIL, Gustavo Wanderley; COURA, Pedro Henrique Ferreira e FERNANDES, Manoel do Couto - Avaliação da detecção de focos de calor por Sensoriamento Remoto para o Parque Nacional do Itatiaia. Biodiversidade Brasileira, 2011, ano I, Nº 2, 201-211

VALLEJO, Luiz Renato - A dimensão política da conservação ambiental no centro-oeste brasileiro. In: Carlos Alberto Franco da Silva e Luciano Bomfim do Nascimento. (Org.). Redes políticas do agronegócio da soja: interesse, estratégia e resistências. 1ª ed. Rio de Janeiro: Livre Expressão, 2010, v. 1, p. 167-199.

_____ - Unidades de Conservação: uma discussão teórica à luz dos conceitos de território e políticas públicas. GEOgraphia, 2002, Vol. 4, No 8. Disponível em: <<http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/view/88> >

WWF-BRASIL – Observatório de Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.observatorio.wwf.org.br>>.