



Belomonte Queimada_1090035

na Amazônia Brasileira em 2005

*Evaristo Eduardo de Miranda¹
Adriana Vieira de Camargo de Moraes²
Oswaldo Tadatomo Oshiro³*

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados numéricos e cartográficos obtidos no monitoramento orbital das queimadas na Amazônia Legal, pelo satélite NOAA-AVHRR, entre janeiro e dezembro de 2005. Nesse período, foram detectadas 161.374 queimadas, um número praticamente equivalente ao de 2004, no valor de 166.429. A diferença de 5.055 pontos corresponde a um pequeno decréscimo de 3%. A análise cartográfica dos resultados revelou uma grande e diferenciada dinâmica espacial no interior da Amazônia. De 2004 a 2005, houve um aumento significativo no número de pontos de queimadas no Estado do Acre (424%), seguido pelos estados do Amazonas (168%), Maranhão (36%) e Rondônia (35%). Já o Estado do Mato Grosso apresentou um expressivo decréscimo nas queimadas, de 35%, no maior universo territorial de áreas efetivamente ocupadas pela agricultura na Amazônia. Em menos de 10 anos, as queimadas na Amazônia Legal passaram de 88.034 pontos, em 1999, para mais de 160.000 atualmente. O fogo aproxima-se cada vez mais das unidades de conservação e dos territórios indígenas, onde em muitos casos já é utilizado regularmente.

¹ *Doutor em Ecologia, Pesquisador e Chefe-Geral da Embrapa Monitoramento por Satélite, Caixa Postal 491, CEP 13001-970, Campinas-SP, mir@cnpm.embrapa.br.*

² *Mestre em Agrometeorologia, Pesquisadora da Embrapa Monitoramento por Satélite.*

³ *Doutor em Engenharia Mecânica, Analista de Sistemas da Embrapa Monitoramento por Satélite.*

1 - Introdução

Há cerca de 15 anos, a Embrapa Monitoramento por Satélite monitora a ocorrência de queimadas na região amazônica com base em dados fornecidos pelo satélite NOAA-AVHRR, captados e disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE⁴, e mantém os resultados de suas pesquisas no site <www.queimadas.cnpm.embrapa.br>. O monitoramento da dinâmica espacial e temporal das queimadas, seguindo métodos e procedimentos homogêneos (SETZER et al., 1992), garante uma visão objetiva desse fenômeno e a disponibilização dos resultados para a comunidade acadêmica, órgãos governamentais e sociedade em geral. A tecnologia espacial é a única capaz de garantir o monitoramento sincrônico e diacrônico do fenômeno das queimadas e o Brasil é um dos poucos países do mundo a dispor de um sistema orbital de monitoramento de queimadas absolutamente operacional, com todos os dados disponíveis na Internet.

Queimada não é sinônimo de incêndio. A queimada é uma tecnologia agrícola, praticada há milhares de anos pelos indígenas brasileiros (coivara), incorporada na prática agrícola dos povoadores portugueses do século XVI e também pelos agricultores italianos, alemães, poloneses, japoneses etc. que migraram para o Brasil, a partir do final do século XIX e início do XX (MIRANDA, 2003). O uso do fogo é uma prática generalizada na agricultura brasileira. Ao contrário dos incêndios, as queimadas agrícolas atingem pequenas áreas, têm hora para começar e acabar, e são controladas pelos agricultores. Eles utilizam o fogo como uma tecnologia agrícola em diversos momentos nos sistemas de produção, desde o preparo das terras até a pré e pós colheita. Seus danos ambientais são limitados e têm um caráter mais crônico do que agudo (EMBRAPA, 2000).

Os incêndios são eventos indesejáveis e bastante raros se comparados à ocorrência das queimadas. Nesses casos, o fogo fica fora de controle. Ninguém se responsabiliza. De origem acidental ou criminosa, eles podem atingir grandes áreas, causando prejuízos ao patrimônio público e privado, além de graves danos ambientais. Uma queimada, ao escapar do controle do agricultor, pode transformar-se em incêndio. Isso é mais comum em anos de seca, como durante os episódios do El Niño na Amazônia brasileira.

As queimadas são uma tecnologia agrícola muito utilizada na região amazônica, nos mais diversos sistemas de produção. O fogo é praticado por diversos grupos indígenas e detectado com frequência em unidades de conservação onde, em princípio, não deveria ocorrer. Contudo, a grande maioria das queimadas amazônicas tem origem nas atividades agrícolas. No vasto domínio das diversas agriculturas existentes na Amazônia, o fogo pode estar associado ao desmatamento, à renovação de pastagens, ao manejo de capoeiras, à eliminação de resíduos agrícolas, ao controle de pragas, à colheita da cana-de-açúcar e do algodão etc. Trata-se de um fenômeno complexo, cuja compreensão da dinâmica espacial e temporal exige estudos específicos, espaciais e multi-temporais.

Este comunicado apresenta, de forma cartográfica e numérica, os resultados obtidos no monitoramento orbital das queimadas na região amazônica durante o ano de 2005, tomando como base territorial a Amazônia Legal. O conhecimento da evolução espacial e temporal das queimadas é uma informação relevante para a gestão territorial

⁴ Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/queimadas>>.

da agricultura e do uso e ocupação das terras na Amazônia. Os resultados obtidos em 2005 foram comparados aos observados em 2004 e indicam importantes mudanças nos padrões espaciais das queimadas. Elas estão ligadas às transformações que vêm ocorrendo no uso e na ocupação das terras na Amazônia, como o surgimento de novas frentes pioneiras de povoamento e de desenvolvimento de atividades econômicas no Acre, Amazonas e Maranhão, por exemplo, comandadas pelo crescimento urbano regional.

2 - Objetivo

O principal objetivo deste trabalho é apresentar os resultados obtidos no monitoramento orbital diário das queimadas na Amazônia Legal, com base em dados obtidos pelo satélite NOAA-AVHRR entre janeiro e dezembro de 2005. Além da apresentação numérica e cartográfica dos resultados obtidos na região e em cada Estado da Amazônia Legal, este documento também discute a evolução das queimadas com relação à repartição espacial obtida em 2004.

3 - Material e Métodos

Desde 1991, a equipe da Embrapa Monitoramento por Satélite estruturou, através de técnicas de geoprocessamento, um sistema de detecção, georreferenciamento, espacialização e mapeamento das queimadas, específico para o conjunto da Amazônia Legal e para todo o Brasil (MIRANDA, 1993a, 1993b, 1997, 2004, 2005; MIRANDA, CAPUTI, 2000; MIRANDA *et al.*, 2001; FERREIRA, MIRANDA, 2005). O sistema desenvolvido pela Embrapa Monitoramento por Satélite utiliza imagens geradas a partir do sensor AVHRR "*Advanced Very High Resolution Radiometer*" a bordo dos satélites meteorológicos NOAA cuja recepção e tratamento é realizado pelo INPE. Neste sensor, o canal 3, no comprimento de onda de 3,6 a 3,9 μm , detecta a faixa térmica "*split window*" do espectro eletromagnético com grande cobertura espacial e alta frequência temporal na geração de imagens. Os procedimentos utilizados seguem métodos e técnicas exaustivamente examinadas em publicações anteriores (SETZER; PEREIRA, 1991; SETZER; MALINGREAU, 1996; MIRANDA *et al.*, 1994; MIRANDA, 1996; MIRANDA; JOHN, 2000) e que foram objeto de avaliação e síntese recentes (COUTINHO, 2005).

Para este trabalho foram gerados arquivos de polígonos no formato *.shp* nos quais a área da Amazônia Legal foi dividida em células de $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ no Sistema de Coordenadas Latitude/Longitude WGS84. Isso equivale a células de 100 km^2 , nas quais foram totalizadas as queimadas detectadas diariamente pelo satélite norte-americano NOAA-AVHRR. Os arquivos gerados podem ser confrontados com outros mapas temáticos, como limites municipais, territórios indígenas, unidades de conservação, malha viária etc. Os Estados da Federação aqui analisados seguiram esse tipo de procedimento: uma subdivisão da população de dados de queimadas em subpopulações correspondendo às unidades da Federação.

Os padrões espaciais e temporais das queimadas permitem a identificação de vários fenômenos e processos de interesse para a gestão territorial, como as áreas de maior concentração de eventos na Amazônia Legal e em cada um dos seus Estados, os

locais onde as queimadas aumentaram ou diminuíram entre 2004 e 2005, os momentos mais críticos em termos de ocorrência ao longo do ano etc.

Os dados obtidos do monitoramento orbital das queimadas em 2005 abrangem o período de janeiro a dezembro e foram processados na Embrapa Monitoramento por Satélite para acompanhamento da evolução das queimadas nesse ano. Para efeito de comparação, foram processados os dados de queimadas relativos ao mesmo período de 2004. Análises cartográficas e numéricas interanuais também foram realizadas e deram origem a uma série de tabelas e mapas, resumidos e analisados a seguir.

4 - Resultados

4.1 - A Amazônia Legal

Entre janeiro e dezembro de 2005 foram detectadas 161.374 queimadas no conjunto da Amazônia Legal. O número é praticamente equivalente ao obtido em 2004, no valor de 166.429. A diferença de 5.055 pontos corresponde a um decréscimo de 3,04%.

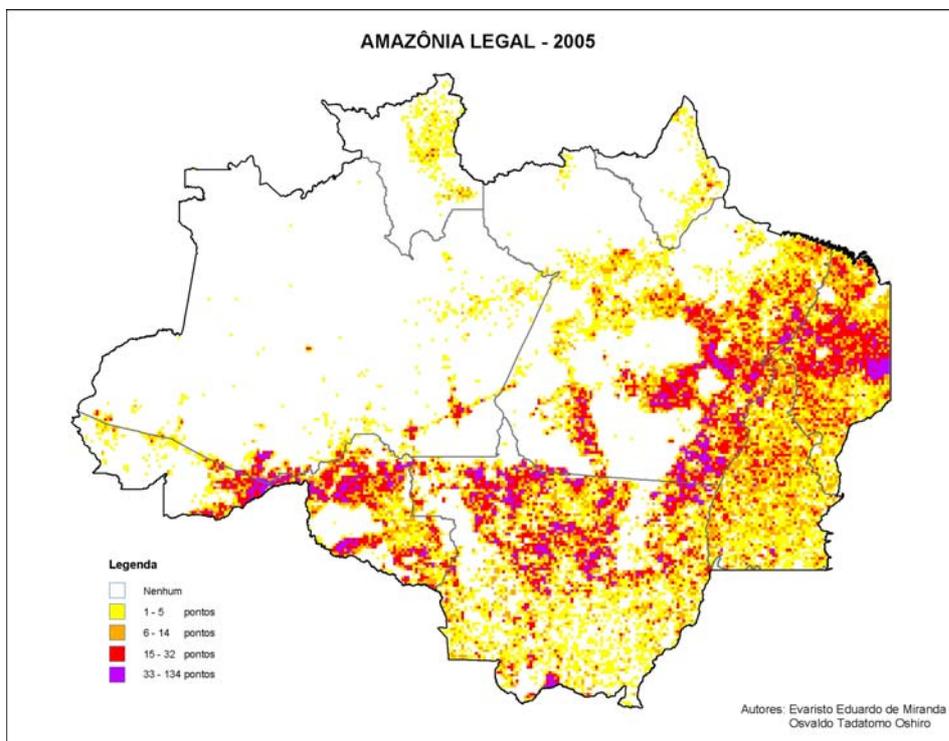
A Tabela 1 ilustra a dinâmica das queimadas nos últimos anos na Amazônia Legal. No período de 1999 a 2001, observou-se uma leve flutuação no número total de pontos de queimadas, sempre inferior a 100.000 pontos. No ano de 2002, houve um grande incremento no número de queimadas (61%), com mais de 150.000 pontos observados, contra 97.521 pontos no ano anterior. Em 2003, houve redução de cerca de 23.000 pontos, mas esse número tornou a elevar-se em 2004, atingindo o número máximo de pontos de queimadas observados nesse período (166.429).

Tabela 1 - Total de pontos de queimadas observados na Amazônia Legal no período de 1999 a 2005.

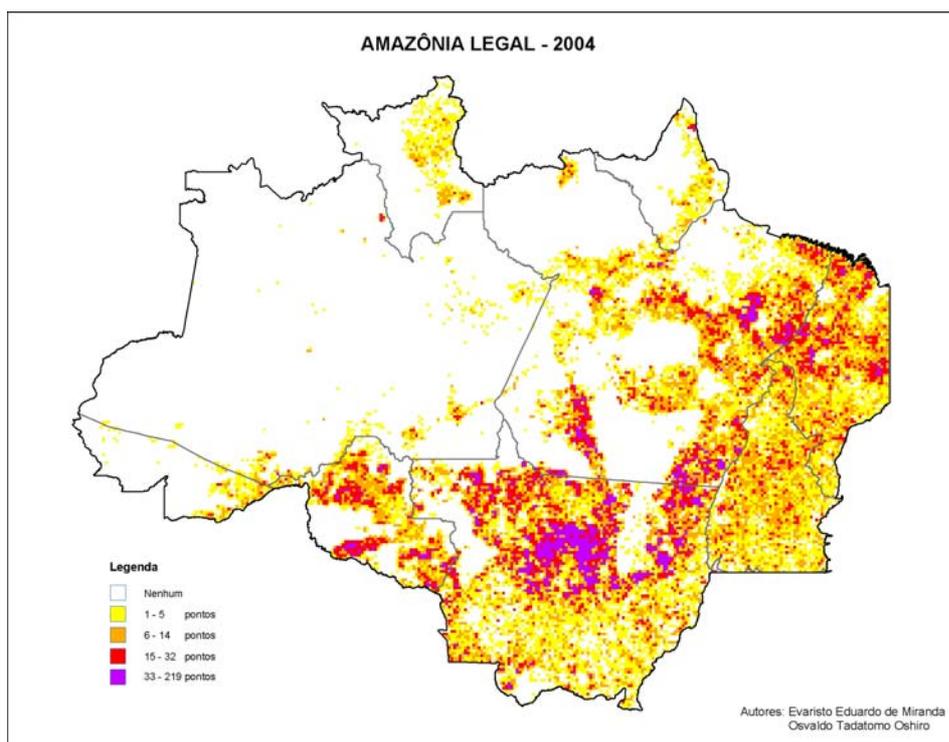
Ano	Pontos observados
1999	88.034
2000	64.696
2001	97.521
2002	156.687
2003	133.159
2004	166.429
2005	161.374

Se do ponto de vista numérico total as queimadas dão a impressão de estabilidade, a análise espacial do fenômeno indica uma outra realidade. O Mapa 1 apresenta a distribuição do total anual das queimadas na Amazônia Legal em 2005, enquanto o Mapa 2 apresenta a situação de 2004. O Mapa 3 é o resultado da comparação algébrica dos dois anos e apresenta uma melhor visualização da evolução espacial e temporal das queimadas no conjunto da região. As áreas em verde são aquelas em que houve redução nas queimadas na comparação entre os mesmos períodos de 2004 e 2005. As áreas em branco representam as quadrículas onde o número de queimadas manteve-se idêntico entre 2004 e 2005. Na maioria das vezes são regiões onde não existem

atividades humanas e o número de queimadas é nulo. Nas outras cores, entre o amarelo e o carmim, estão as áreas onde o número de queimadas aumentou. Esse crescimento está dividido em quatro classes.

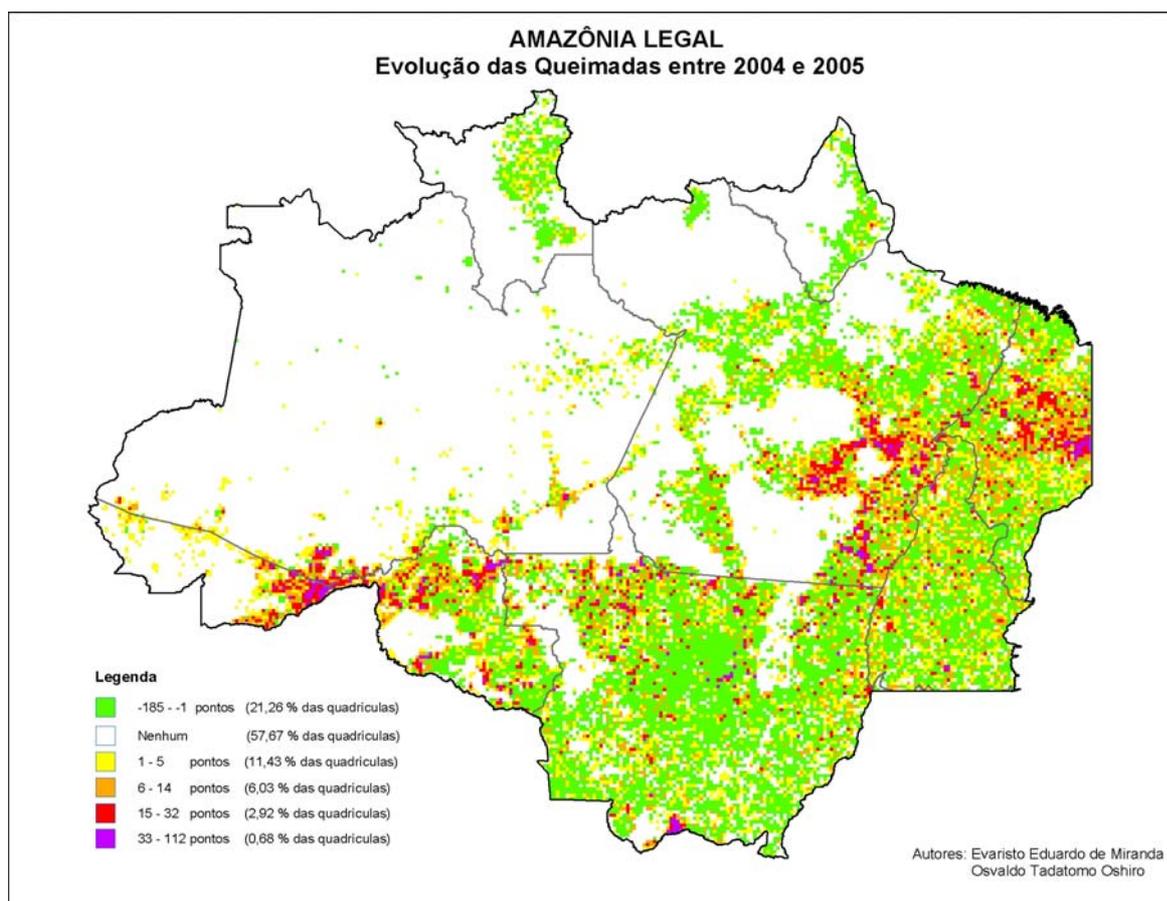


Mapa 1. Pontos de queimadas observados em 2005 na Amazônia Legal.



Mapa 2. Pontos de queimadas observados em 2004 na Amazônia Legal.

A observação global do Mapa 3 mostra situações muito variadas na dinâmica inter-anual das queimadas na Amazônia Legal. Se o número de queimadas total manteve-se equivalente entre os dois anos, a distribuição das queimadas variou bastante entre 2004 e 2005. Ocorreram aumentos significativos das queimadas nas partes mais orientais e ocidentais da Amazônia, ao longo da Transamazônica e no leste do Pará. Foram detectadas amplas áreas de redução do fenômeno nas regiões mais centrais e envoltentes. Houve também incrementos concentrados em áreas específicas como no sul de Mato Grosso, na região de Barão de Melgaço e no leste do Maranhão, na região dos municípios de Graça Aranha, Jatobá e Tuntum. Por outro lado, as reduções nas queimadas foram mais evidentes no norte da região, no Baixo Amazonas, na fachada litorânea e no Mato Grosso. No total de 21,26% das células mapeadas na região, as queimadas diminuíram e, coincidentemente, aumentaram em outros 21,06%.



Mapa 3. Evolução das queimadas entre 2004 e 2005 na Amazônia Legal.

4.2 - A Situação dos Estados da Amazônia Legal

As áreas onde houve aumento, diminuição ou manutenção na intensidade das queimadas serão analisadas em cada um dos Estados da Amazônia Legal. A Tabela 2 apresenta os valores numéricos obtidos em 2004, em 2005 e as diferenças constatadas.

Destacam-se as evoluções observadas do ano de 2004 para 2005 no Estado do Acre, com aumento significativo do número de pontos de queimadas (424,31%), seguido pelo Estado do Amazonas (168,13%), do Maranhão (35,93%) e de Rondônia (34,92%), ao longo da estação seca de 2005.

Tabela 2 - Número de pontos de queimadas, por Estado, observados nos anos de 2004 e 2005 na Amazônia Legal.

ESTADOS	2004	2005	Evolução 2004-2005	Varição (%)
Acre	905	4.745	3.840	424,31
Amazonas	1.842	4.939	3.097	168,13
Maranhão	18.302	24.877	6.575	35,93
Rondônia	13.205	17.816	4.611	34,92
Pará	40.796	45.243	4.447	10,90
Amapá	1.288	552	-736	-57,14
Roraima	1.622	934	-688	-42,42
Mato Grosso	75.401	49.359	-26.042	-34,54
Tocantins	13.068	12.909	-159	-1,22
TOTAL	166.429	161.374	-5.055	-3,04

Os Estados e seus respectivos números de pontos de queimadas detectados em 2005 estão agrupados a seguir e serão analisados de acordo com a dinâmica de aumento, redução ou estabilidade observada no período.

4.2.1. Estados com aumento do número de pontos de queimadas

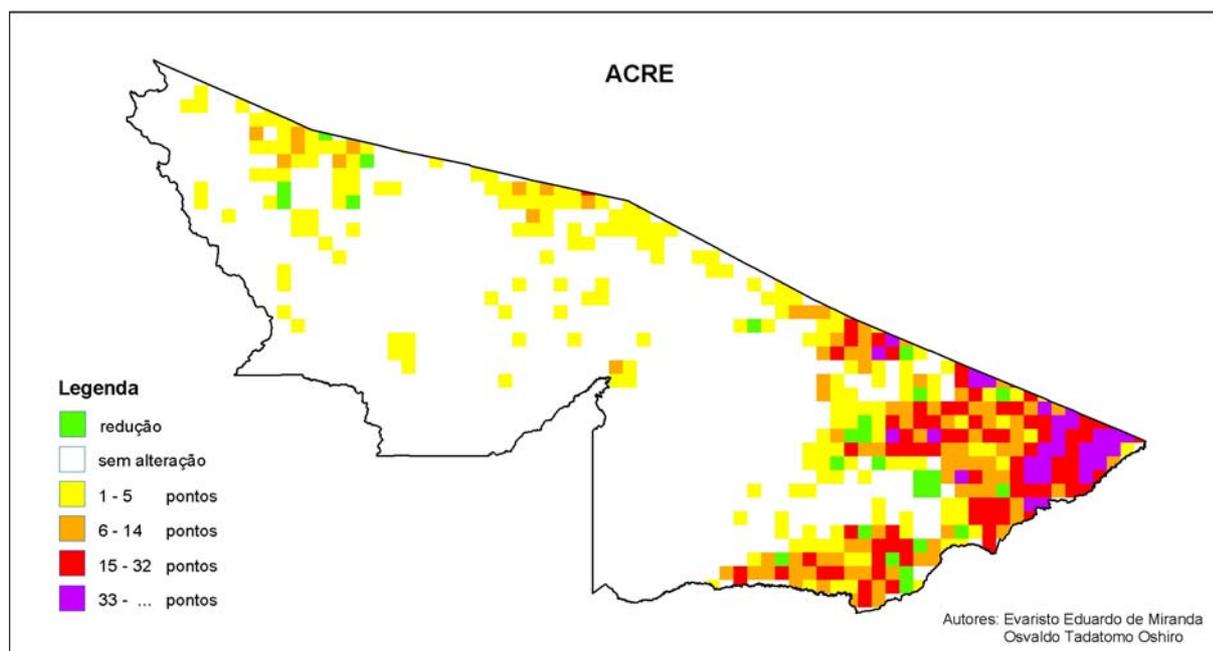
ACRE

O Estado do Acre apresentou o maior aumento do número de queimadas em 2005 com relação ao detectado no ano anterior. De um total de 605 pontos em 2004, observou-se uma evolução para 4.745 pontos em 2005, constituindo-se em acréscimo de 424,31% no total de pontos registrados de um ano para outro. A repartição espacial do fenômeno pode ser observada no Mapa 4.

No Estado do Acre, os municípios mais afetados foram os do extremo leste, numa área que abrange de Sena Madureira, Bujari, Porto Acre, Acrelândia, Rio Branco, Senador Guiomard, Plácido de Castro e Capixaba até Xapuri, Brasília e Assis Brasil. Notou-se, ainda, queimadas crescentes em Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima, no limite ocidental da fronteira com o Estado do Amazonas.

A configuração das queimadas no Acre evidencia um processo de integração rodoviária e de desenvolvimento econômico muito significativo. Um ponto emblemático foi a conclusão da ponte que faz a ligação com Pucallpa, no Peru, recém-inaugurada e cuja estrada até o Brasil está sendo asfaltada com recursos do BNDES. Rodovias estaduais e federais vêm sendo melhoradas e asfaltadas (saída para o Pacífico via Assis Brasil). A eletrificação rural e o crescimento urbano têm acompanhado esse desenvolvimento. Neste contexto, observa-se a abertura de novas áreas agrícolas destinadas prioritariamente à legitimação de posse (processo de derrubada e posterior queima) em detrimento de uma produção agrícola efetiva ou de uma conservação das florestas.

Outro indicador relevante para o aumento substancial no número de queimadas é o excepcional crescimento do rebanho bovino. A segunda maior taxa de crescimento do rebanho bovino, entre 1990 e 2003, na Amazônia, foi observada no Estado do Acre: 12,6% ao ano, atrás apenas de Rondônia, com 14%. A taxa média de crescimento do rebanho no restante do Brasil, nesse período, foi de apenas 0,7% ao ano⁵. A abertura de pastagens, inclusive dentro de reservas extrativistas, destina-se ao lucrativo atendimento das demandas urbanas locais e regionais de carne, leite e derivados.



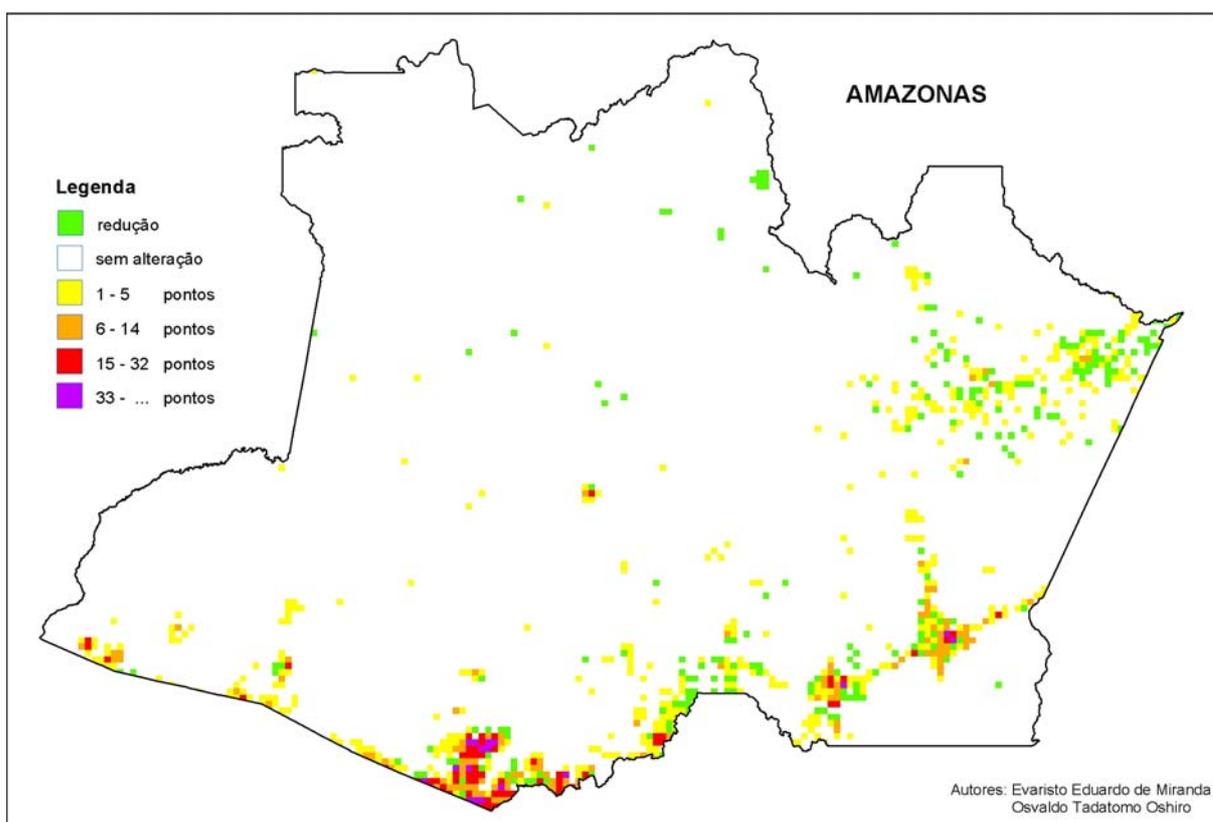
Mapa 4. Evolução das queimadas observadas em 2005 no Estado do Acre.

⁵ IMAZON, Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia <<http://www.imazon.org.br>>.

AMAZONAS

Em 2005, o Estado do Amazonas teve um acréscimo de 3.097 pontos (168,13%) no número total de queimadas em relação ao ano anterior. Em 2004 foram registrados 1.824 pontos, contra 4.939 pontos em 2005. A repartição espacial do fenômeno pode ser observada no Mapa 5.

Os municípios de Lábrea, Envira, Guajará e principalmente Boca do Acre apresentaram o maior número de queimadas em 2005 quando comparados ao ano de 2004: uma situação crítica, acompanhando os cursos dos rios Acre e Madeira. Na região da Transamazônica, ocorreu um aumento das queimadas em Manicoré, Novo Aripuanã e Apuí, áreas de ocupação pioneira, evidenciando também a concentração desses pontos ao longo do traçado dessa rodovia.



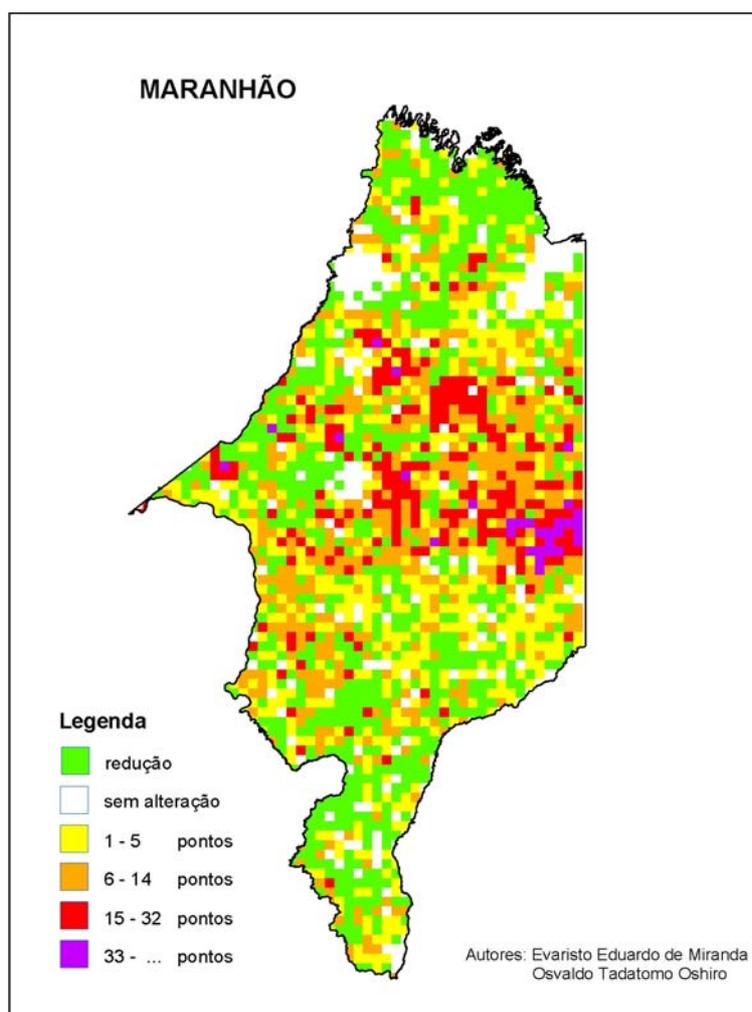
Mapa 5. Evolução das queimadas observadas em 2005 no Estado do Amazonas.

MARANHÃO

No Estado do Maranhão, notou-se uma variação de 18.305 pontos em 2004 para 24.877 pontos em 2005, representando incremento de 35,93% no total de pontos detectados (6.575 pontos a mais). A repartição espacial do fenômeno pode ser observada no Mapa 6.

A maior concentração de pontos de queimadas ocorreu na porção central do Estado. Os municípios de Fernando Falcão, Colinas, Jatobá, Governador Luiz Rocha e Graça Aranha foram os que apresentaram o maior aumento do número de pontos de queimadas em 2005, seguidos por Barra do Corda, Tuntum, São Roberto, Joselândia, Arame, Pedreiras, Bom Lugar, Bacabal e Santa Inês.

Três áreas destacam-se como espaços *sem alteração* na porção ocidental do Estado do Maranhão: a área indígena do Alto Turiaçu, a de Araribóia e a reserva florestal do Gurupi. A nordeste encontra-se outra área em branco, que corresponde ao chamado golfão maranhense, abrangendo as unidades de conservação dos parques estaduais do Itapiracó e do Bacanga.



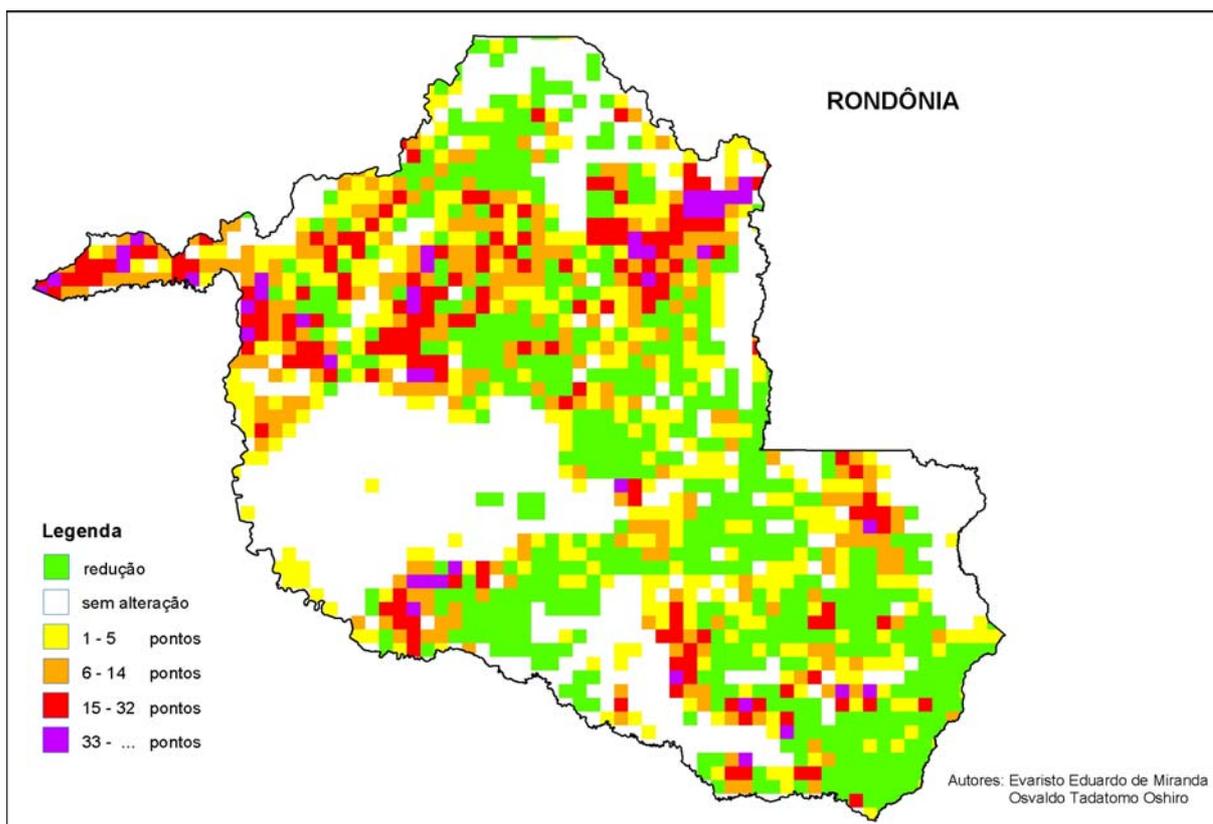
Mapa 6. Evolução das queimadas observadas em 2005 no Estado do Maranhão.

RONDÔNIA

No Estado de Rondônia, observou-se um maior número de pontos de queimadas em 2005: 17.816 contra 13.205 em 2004. Isso representa um acréscimo de 4.611 pontos ou 34,92% de um ano para o outro. A repartição espacial do fenômeno pode ser observada no Mapa 7.

A metade superior do Estado de Rondônia concentrou os maiores casos de aumento no número de pontos de queimadas, sendo os municípios como Buritis, Nova Mamoré, Alto Paraíso, Porto Velho, Cujubim, Rio Crespo e Machadinho D'Oeste os mais afetados. Esses três últimos municípios estão fora do eixo da BR- 0364. Eles ilustram o grau de interiorização das atividades agrícolas no Estado, onde a rede urbana vem se consolidando cada vez mais.

Na metade sul do Estado são destacados três agrupamentos com áreas de aumento de queimadas, nos municípios de Costa Marques, Santa Luzia d'Oeste/Alta Floresta d'Oeste e Cacoal/Pimenta Bueno. Esses agrupamentos localizam-se no entorno das unidades de conservação federais como o Parque Nacional da Cutia, a Reserva do Jaru e a Reserva Biológica do Guaporé e da área indígena do Aripuana.



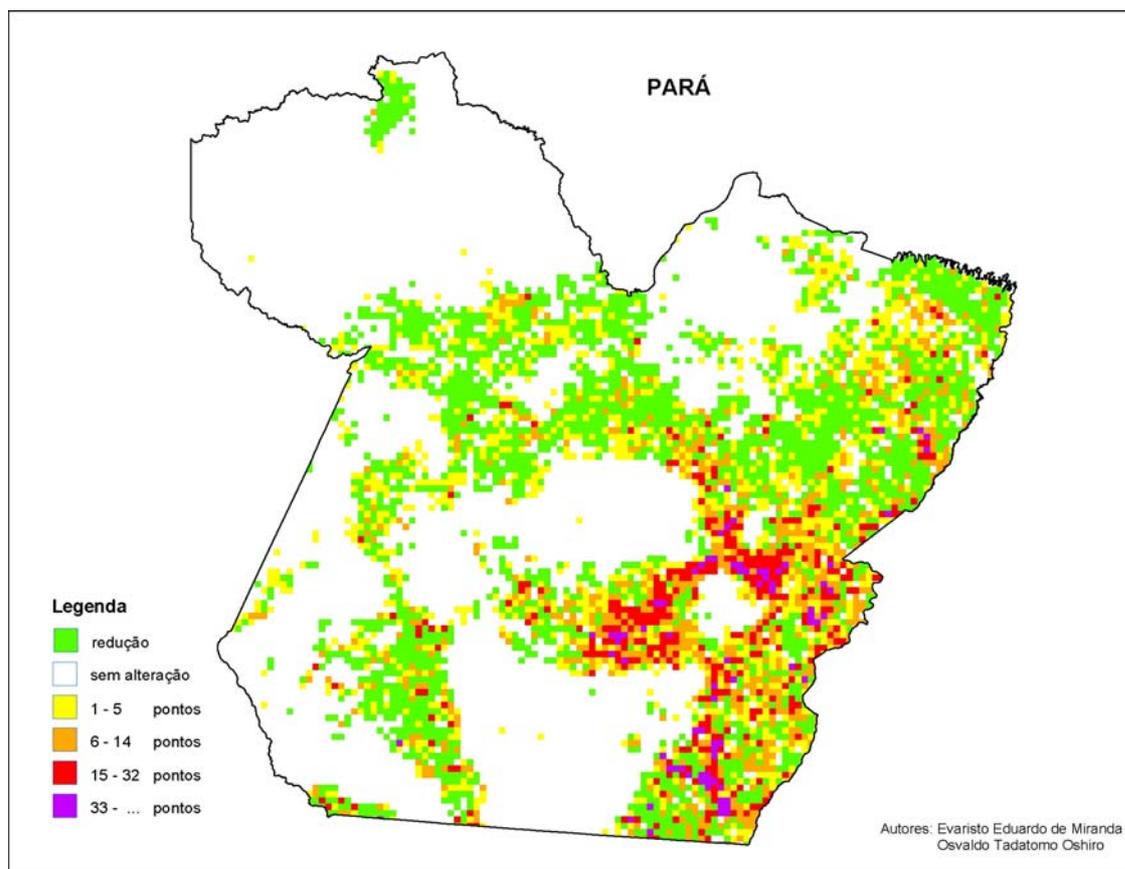
Mapa 7. Evolução das queimadas observadas em 2005 no Estado de Rondônia.

PARÁ

Registrou-se um aumento de 4.447 pontos de queimadas no Estado do Pará. De uma situação com 40.796 pontos em 2004, encerrou-se 2005 com 45.243 pontos, representando 10,90% a mais no número total de pontos de queimadas. A repartição espacial do fenômeno pode ser observada no Mapa 8.

Em termos de área, na maior parte do Estado do Pará houve redução nas queimadas, como é possível notar na extensão das áreas em verde do Mapa 8. Em contrapartida, os municípios de São Félix do Xingu, Marabá, Tucumã, Novo Repartimento, Eldorado dos Carajás, Itupiranga, São Domingos do Araguaia, São José do Araguaia e partes de Santana do Araguaia apresentaram aumento expressivo no número de pontos de queimadas.

Ao norte da área do município de São Félix do Xingu (centro do Estado) existem as áreas indígenas de Arawete Igarapé Ipixuna e de Trincheira Bacajá, cuja delimitação é visível pela circunvizinhança com pontos de queimadas. Ao sul de São Félix do Xingu, as grandes áreas indígenas Caiapó, Menkragnoti e Baú também evidenciam suas fronteiras. À leste, Xikrin do Rio Catete apresenta-se como uma área indígena circundada por áreas com aumento de pontos de queimadas.



Mapa 8. Evolução das queimadas observadas em 2005 no Estado do Pará.

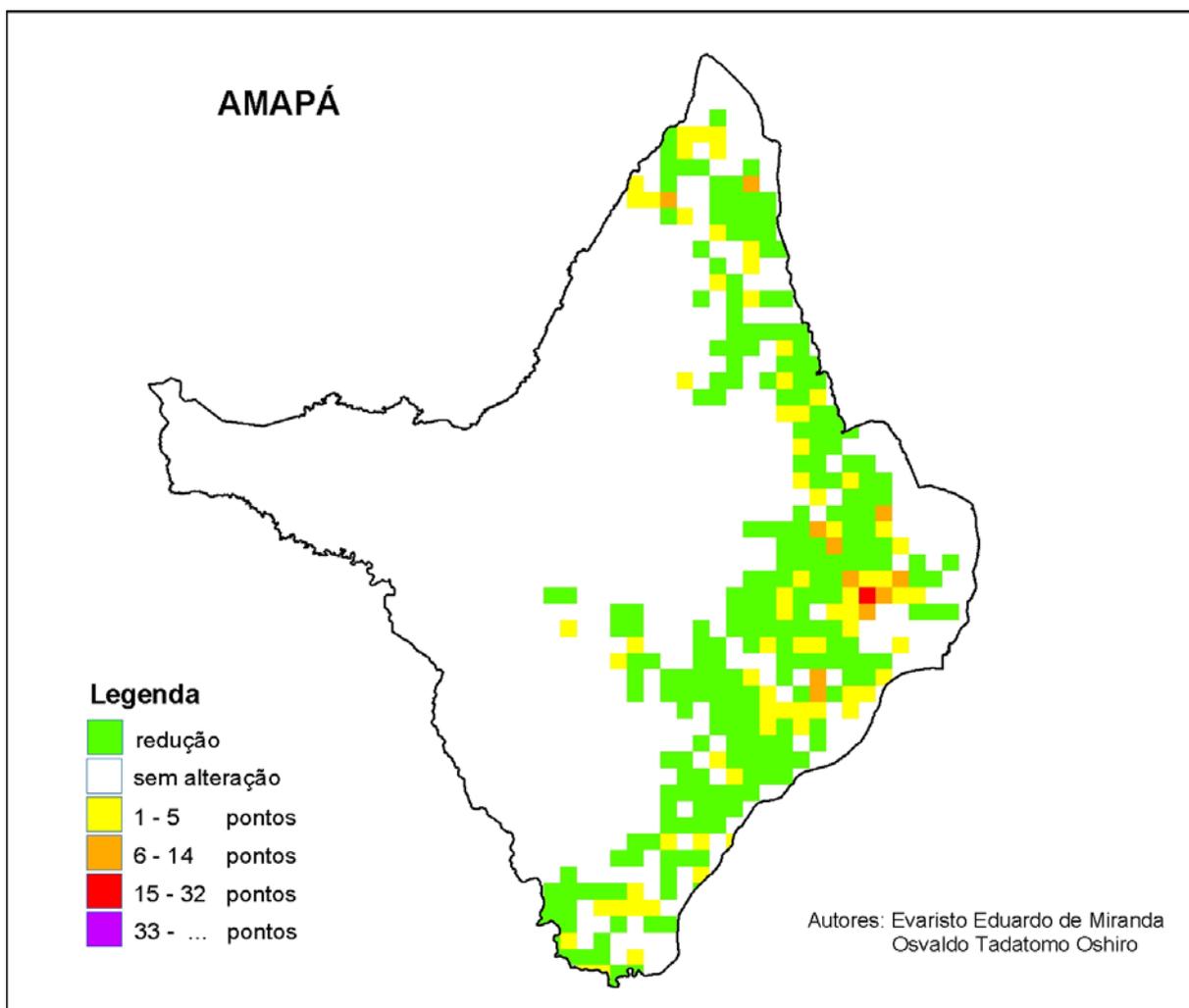
4.2.2. Estados com redução do número de pontos

AMAPÁ

O Estado do Amapá apresentou uma redução de 736 pontos (57,14%) registrados em 2005 (552) com relação ao ano de 2004 (1.288 pontos). A repartição espacial do fenômeno pode ser observada no Mapa 9.

No caso do Amapá, esses números devem ser considerados com prudência. Um fenômeno comum no Estado do Amapá é a freqüente presença de nuvens. A permanência de uma cobertura densa de nuvens pode dificultar a detecção dos pontos de queimadas e interferir nos valores numéricos observados para esse Estado.

O fenômeno das queimadas limita-se a uma ampla faixa litorânea no Estado do Amapá. O município com maior redução no número de pontos de queimadas foi Tartarugalzinho, apesar de ter apresentado pequenos pontos isolados de aumento. Os municípios de Porto Grande e Macapá apresentaram pequenas reduções em áreas queimadas, mas foi registrado aumento no número de pontos concentrados.

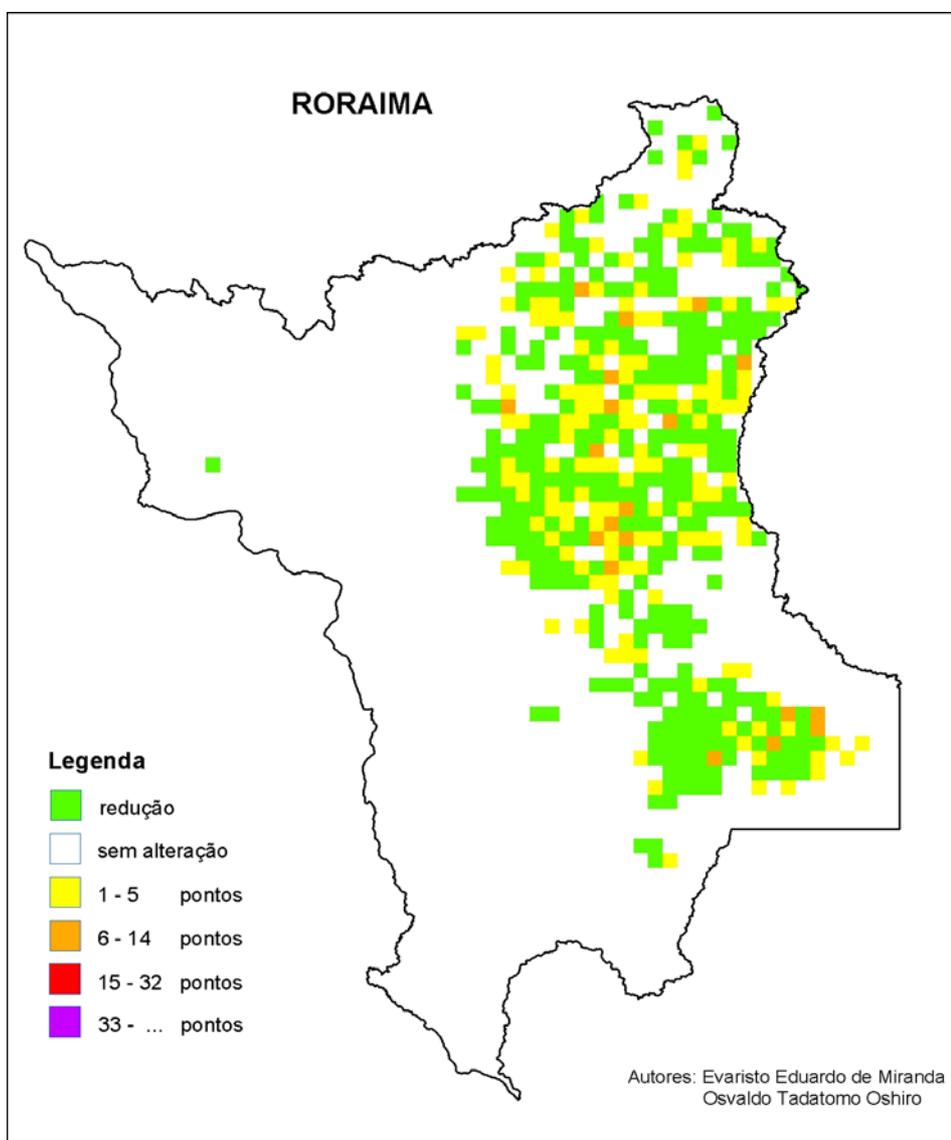


Mapa 9. Evolução das queimadas entre 2004 e 2005 no Estado do Amapá.

RORAIMA

O Estado de Roraima teve um decréscimo de 1.622 pontos, em 2004, para 934 pontos em 2005, contabilizando redução de 42,42% nesse período, equivalente a 688 pontos. A repartição espacial do fenômeno pode ser observada no Mapa 10 e ocorre na metade leste do Estado.

Pequenos aumentos no número de queimadas foram registrados na região de Boa Vista, ao contrário dos municípios de São Luiz e Rorainópolis, que apresentaram discreta redução total. Já o município de Caroebe, por exemplo, teve uma redução do número total de pontos de queimadas e um aumento do número de pontos de queimadas em áreas isoladas.



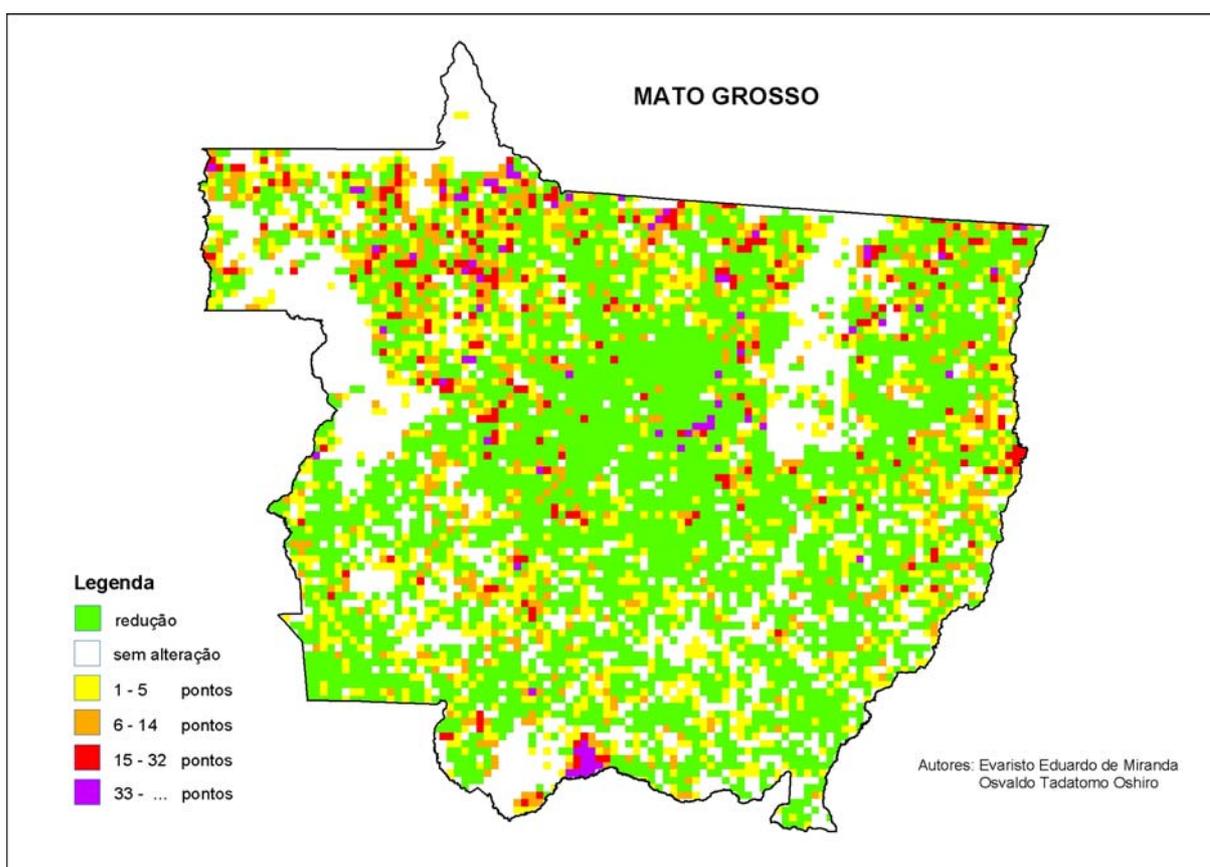
Mapa 10. Evolução das queimadas entre 2004 e 2005 no Estado de Roraima.

MATO GROSSO

O Estado do Mato Grosso apresentou redução significativa no percentual comparativo do total de pontos entre 2004 e 2005. Foram constatados 75.401 pontos em 2004, contra 49.359 em 2005. Esses 26.042 pontos a menos representam um decréscimo de 34,54% no total de pontos registrados entre os dois anos no Estado. A repartição espacial do fenômeno de redução das queimadas foi bastante generalizada e pode ser observada no Mapa 11.

Uma exceção notável ocorreu no município de Barão de Melgaço, ao sul do Estado, que teve o maior aumento do número de pontos de queimadas. Outros municípios onde ocorreram aumentos nas queimadas foram Apiacás, Novo Mundo, Cotriguaçu, Nova Bandeirantes, Feliz Natal, Juará, Matupá, Cocalinho e Castanheira.

As grandes áreas que apresentam feições de legenda *sem alteração* referem-se às áreas indígenas do Parque do Aripuana, Enawene-Nawe e Nambikwara (porção ocidental do Estado). A sudoeste de Barão de Melgaço localiza-se a parte superior do Parque Nacional do Pantanal Matogrossense, unidade de conservação federal. Outra área destacada como *sem alteração* é o Parque do Xingu, área indígena no meio-leste do Estado de Mato Grosso.



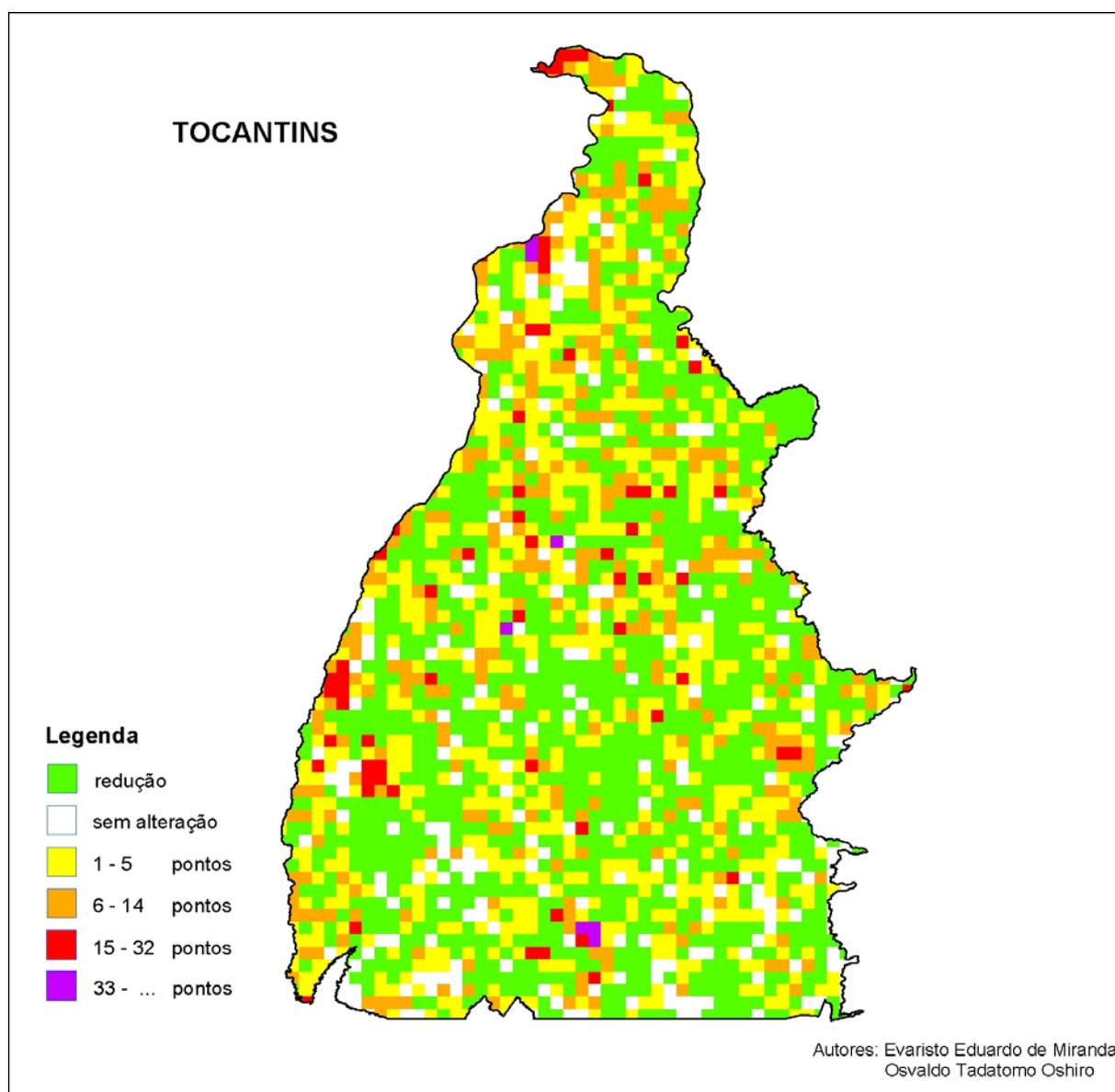
Mapa 11. Evolução das queimadas entre 2004 e 2005 no Estado do Mato Grosso.

4.2.3. Estado com situação inalterada

TOCANTINS

O Estado de Tocantins manteve praticamente inalterado o seu número total de pontos de queimadas entre 2004 (13.068) e 2005 (12.909), 159 pontos a menos (1,22%) do número total dos detectados no ano anterior. A repartição espacial do fenômeno, mesclando aumentos e decréscimos, pode ser observada no Mapa 12.

Os aumentos de pontos de queimadas mais significativos foram registrados nos municípios de Lagoa da Confusão, Pium, Aragominas, Esperantina, divisa de São Salvador do Tocantins e Paraná, além de Ponte Alta do Tocantins.



Mapa 12. Evolução das queimadas entre 2004 e 2005 no Estado do Tocantins.

5 - Conclusões

O padrão espacial das queimadas observado na Amazônia ao longo de 2005 foi bastante surpreendente. Entre janeiro e dezembro, foram detectadas 161.374 queimadas, número praticamente equivalente ao obtido em 2004, que foi de 166.429. A diferença de 5.055 pontos corresponde a um pequeno decréscimo de 3%. Isso poderia dar uma idéia de estabilidade nesse fenômeno. A análise cartográfica dos resultados não confirmou essa hipótese e revelou uma grande e diferenciada dinâmica espacial no interior da Amazônia.

De 2004 para 2005, houve um aumento significativo no número de pontos de queimadas no Estado do Acre (424%), seguido pelos Estados do Amazonas (168%), Maranhão (36%) e Rondônia (35%). Nesses casos, a concentração espacial do aumento das queimadas é evidente e pode ser vinculada a diversas frentes de povoamento e colonização, à ampliação de pastagens e à atividade de exploração madeireira. Enquanto isso, o Estado do Mato Grosso apresentou um expressivo decréscimo nas queimadas, de 35%, no maior universo territorial de áreas efetivamente ocupadas pela agricultura na Amazônia.

Em menos de 10 anos, as queimadas na Amazônia Legal passaram de 88.034 pontos, em 1999, para mais de 160.000 atualmente. O fogo aproxima-se cada vez mais das unidades de conservação e dos territórios indígenas, onde em muitos casos já é utilizado regularmente. Nota-se uma evidente pressão antropogênica interna e externa a essas áreas, com as queimadas circundando seus limites. A integridade de muitas áreas já está fragilizada frente à exploração madeireira, à invasão da pecuária e à ocorrência do fogo e de incêndios, principalmente no caso dos territórios indígenas.

O aumento e a redução das queimadas na Amazônia Legal devem ser analisados com cautela. Essa dinâmica está vinculada a diversos processos, tanto de ocupação, como de uso das terras, principalmente nas áreas de fronteira agrícola. Um dos principais vetores de mudança na ocupação das terras amazônicas ainda é o processo de desmatamento, causado por diversos fatores. É o que está ocorrendo no Acre, no Amazonas e no Pará.

A redução no desmatamento, em geral, é sempre acompanhada de uma diminuição das queimadas. Foi o que ocorreu no Estado do Mato Grosso, em 2005. Mas, no caso do Estado do Tocantins, que já foi uma das maiores fronteiras agrícolas do Brasil no passado, a redução nas taxas de desmatamento⁶ deve-se essencialmente ao esgotamento absoluto dessa possibilidade, face ao desaparecimento dos últimos grandes remanescentes florestais. Nesse caso, há pouco a comemorar. O Estado de Rondônia caminha na mesma direção, com um padrão cada vez mais difuso no aumento e na redução das queimadas e um progressivo esgotamento do seu "estoque" de florestas.

Quanto às mudanças no uso das terras, a substituição de pastagens extensivas por culturas intensificadas e a integração lavoura-pecuária emergem cada vez mais em diversas regiões da Amazônia. Na origem de muitas das transformações tecnológicas da moderna agricultura amazônica estão os investimentos da classe média urbana em atividades agrícolas. Esses novos atores vivem nas cidades e têm seus negócios no campo. Essa transformação – via tecnologia – dos cenários agrícolas tradicionais pode

⁶ PRODES -Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia < <http://www.obt.inpe.br/prodes/>>.

resultar numa redução no número de queimadas, principalmente no caso da expansão da soja e de café e dos modelos de integração lavoura-pecuária. Exemplo disso são as regiões centrais e leste do Estado do Mato Grosso, no entorno do Parque do Xingu, na Chapada dos Parecis, além de vários municípios nos estados de Rondônia e do Pará.

Em 2005, mais uma vez, a metodologia empregada no monitoramento orbital de queimadas autoriza a realização de análises temporais e espaciais mais detalhadas, até a escala municipal. Essas análises numéricas e cartográficas, vinculadas às razões explicativas de cada caso, como já foi feito no passado, poderiam colaborar na elaboração de políticas públicas diferenciadas, hoje inexistentes, para a agricultura e o meio ambiente frente ao problema das queimadas. Novas políticas públicas e uma agenda positiva para esse tema seriam capazes de reduzir progressivamente essa prática do Neolítico, tão difundida na Amazônia brasileira, substituindo-a, entre outras possibilidades, por outras alternativas tecnológicas já disponíveis.

6 - Referências

COUTINHO, A. C. **Dinâmica das queimadas no Estado do Mato Grosso e suas relações com as atividades antrópicas e a economia local**. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Procam, Universidade de São Paulo, 2005. 308 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite. Principais focos e fontes de queimadas no Brasil e suas causas In: EMBRAPA. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento. Assessoria de Comunicação Social. **Alternativas para a prática das queimadas na agricultura: recomendações tecnológicas**. Brasília, 2000. p. 8-17.

FERREIRA, W. P. M.; MIRANDA, E. E. de. **Dinâmica espaço temporal das queimadas na Amazônia Legal nos anos de 2003 e 2004**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. 12 p. (Comunicado Técnico, 14).

MIRANDA, E. E. de. **Nota sobre o aumento das queimadas na Amazônia no bimestre de Julho e Agosto de 2005**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. 9 p., il. (Comunicado Técnico, 15).

MIRANDA, E. E. de. **Queimadas: balanço dos dados de 2003 e comparações com 2002**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. 14 p. (Comunicado Técnico, 12).

MIRANDA, E. E. de. **Natureza, conservação e cultura: ensaio sobre a relação do homem com a natureza no Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2003. 179 p.

MIRANDA, E. E. de; CAPUTI, E.; DORADO, A. J.; PANIAGO, C. F. A. **Balanço do monitoramento orbital das queimadas no Brasil em 2001**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2001. 22 p. (Comunicado Técnico, 6).

MIRANDA, E. E. de; CAPUTI, E. **Monitoramento Orbital de Queimadas (Monitoramento, prevenção, controle das queimadas na agricultura brasileira): Identificação de áreas críticas e prioritárias, 1997-1997**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2000. 21 p. (Documentos, 7).

MIRANDA, E. E. de; JOHN, L. Ten years monitoring and mapping fires in Brazil current products and information networks. In: WORKSHOP FOREST FIRE MONITORING AND MAPPING: A Component of Global Observation of Forest Cover, 1999, Ispra, Italy. **Proceeding...** Italy: European Commission-Joint Research Centre, 2000. p.159-169.

MIRANDA, E. E. de. Onde há fumaça... **Revista Brasileira de Informação Ambiental**, (Eco-Rio), v. 7, n. 8, p. 33-34, mar/abr. 1997.

MIRANDA, E. E. de. Operational system for monitoring and managing fire in tropical vegetation of Brazil: opportunities, limitations of technologies and applications. In: SEMINAR ON FOREST, FIRE AND GLOBAL CHANGE, 1996, Shushenskoye-Russian. **Proceeding...** Russian: Economic Commission for Europe; Food and Agriculture Organization; International Labour Organisation; Joint Committee on Forest Technology, Management and Training, 1996. 9 p.

MIRANDA, E. E. de; SETZER, A. W.; TAKEDA, A. M. **Monitoramento orbital das queimadas no Brasil**. Campinas: ECOFORÇA, 1994. 149 p.

MIRANDA, E. E. de. Burning in Amazon forest, other areas dropped 18 percent in 1992, early report says. **International Environment Report: Current Reports**, Washington, v. 16, n. 8, p. 296-297, 1993a.

MIRANDA, E. E. de. Variabilidad espacio-temporal de las quemadas en el Brasil. **Interciência**. Caracas, Venezuela, v. 18, n. 6, p. 300-301, 1993b.

SETZER, A. W.; MALINGREAU, J. P. AVHRR monitoring of vegetation fires in the tropics: towards a global product. In: LEVINE, J. S. (Ed.) **Biomass Burning and Global Change**. Cambridge: MIT, 1996. Chap.3, p. 48-81.

SETZER, A. W.; PEREIRA, M. C., PEREIRA JR., A. C. O uso de satélites NOAA na detecção de queimadas no Brasil. **Climanálise**, São José dos Campos, v. 7, n. 8, p. 40-53, 1992.

SETZER, A. W.; PEREIRA, M. C. Amazonia biomass burnings in 1987 and an estimate of their Tropospheric Emissions. **Ambio**, Stockholm, v. 20, n. 1, p. 19-22, 1991.

Comunicado Técnico, 18

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Embrapa Monitoramento por Satélite
Área de Comunicação e Negócios (ACN)

Endereço: Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803
Parque São Quirino
CEP 13088-300 - Campinas (SP)
Caixa Postal 491, CEP 13001-970
Fone: (19) 3256-6030
Fax: (19) 3254-1100
E-mail: sac@cnpm.embrapa.br
<http://www.cnpm.embrapa.br>

Comitê de Publicações

Presidente: José Roberto Miranda
Secretária: Shirley Soares da Silva

Membros Efetivos: Carlos Alberto de Carvalho,
Cristina A. Gonçalves Rodrigues, Graziella
Galinari, Luciane Dourado, Marcos Cicarini
Hott, Maria de Cléofas Faggion Alencar

1ª edição, 1ª impressão (2006)
Tiragem: 50 exemplares
Fotografias: Arquivo do Centro

© Todos os direitos reservados