

Análise temporal de focos de calor na terra indígena Parakanã, Pará - Brasil

Luís Henrique Moreira Lopes¹
Carla Montenegro Alcântara de Souza²

¹Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM
Avenida Júlio César 7060, Val-de-Cans, CEP 66617 – 420, Belém – PA, Brasil.
luis.lopes@sipam.gov.br

²Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Campus Universitário de Cruz das Almas, CEP 44380 – 000, Cruz das Almas – BA, Brasil.
cal.florestal@yahoo.com.br

Abstract. Amazon is the largest rainforest in the world and has an important role in maintaining the planet's climate. From the '70s, the Amazon suffered an intense occupation changing its landscape. The goal of this article is to analyze the distribution of hot pixel in the Parakanã indigenous land which is located in the Tocantins river basin, in southeastern Pará state. Were used satellite images from Landsat 5 / MT, data hot pixel from NOAA 12 and NOAA 15, night shift, and PRODES, provided by INPE. The cartographic projection system used was UTM zone 22S, Datum WGS-84. 149 hot pixel were detected in the indigenous land. The months of incidence of hot pixel occurred between July and November, which is considered the "Amazonian summer," because with the fall of precipitation, the burning is used to clean and prepare the land for cultivation. The most critical months were September and October with 71.8% of cases. The area most affected is on the periphery because anthropic and the most critical areas are close to roads. The area belonging to the municipal Novo Repartimento were detected 103 hot pixels and Itupiranga 46. Because of the extent of indigenous land, the remote sensing is a viable way to monitor areas of this greatness.

Palavras-chave: remote sensing, geographic information system, Amazon, monitoring, sensoriamento remoto, sistema de informação geográfica, Amazônia, monitoramento.

1. Introdução

Com aproximadamente 6.000.000 km² de extensão – cerca de 60% do território brasileiro – a Amazônia é maior floresta tropical do mundo abrigando entre 10 e 20% de todas as espécies que existem atualmente no planeta (MPEG e CI-BRASIL, 2003).

A partir da década de 70, a Amazônia sofreu uma intensa ocupação, modificando sua paisagem, e milhões de hectares de florestas foram derrubados para criação de pastos, projetos de colonização e reforma agrária (ALVES, 2001). A queima na floresta amazônica é o instrumento mais usado para formação dessas pastagens, já que é um modo barato de limpar o terreno e retirar ou controlar a formação e a ocupação de plantas invasoras.

A floresta amazônica, devido às chuvas intensas e constantes, tem um importante papel na manutenção do ecossistema e a ocorrência em grande quantidade de queimadas tem influência direta nas mudanças climáticas, além da poluição atmosférica. Diante disto, França e Ferreira (2005) destacam que muitos ciclos ambientais dependem do equilíbrio de florestas como a Amazônia e que sua destruição acarreta em mudanças no clima de forma global, regional e local.

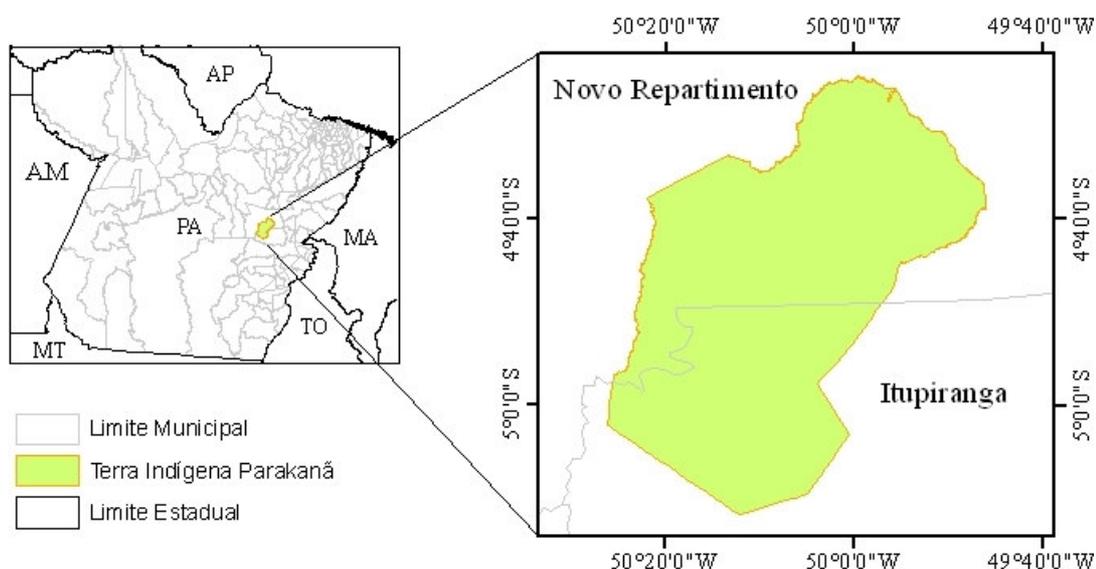
Devido à extensão da floresta amazônica, o sensoriamento remoto surge como alternativa para seu estudo e monitoramento dos focos de calor, pois se consegue obter informações de forma mais rápida e com regularidade. O sensoriamento remoto se caracteriza pela obtenção de dados da superfície terrestre sem contato físico.

Os focos de calor podem ser detectados por diversos satélites de órbitas polares, como o NOAA-12, NOAA-15, NOAA-16, NOAA-17, NOAA-18, TERRA e AQUA, que geram alguns dados por dia, e os geoestacionários como o GOES-10, GOES-12, e MSG-2 que fornecem dados por hora. Todas as imagens desses satélites são processadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (INPE, 2007).

O objetivo deste trabalho é analisar a distribuição de focos de calor na terra indígena Parakanã durante os anos de 2004 a 2007 utilizando o satélite NOAA 12 e NOAA 15, ambos de passagem noturna, disponibilizados pelo INPE.

1.1 Área de estudo

A terra indígena Parakanã localiza-se na bacia do rio Tocantins, entre os municípios de Novo Repartimento e Itupiranga, no sudeste do Pará como pode ser observado na Figura 1. Com uma extensão de 351.697,41 hectares, encontra-se demarcada, homologada e registrada no Serviço de Patrimônio da União, conforme Decreto 248/91 de 29.10.91, com uma população de 734 pessoas contabilizadas até 2007 (PROGRAMA PARAKANÃ, 2008).



2. Metodologia

Foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5 / TM de órbita-ponto 224-063 e 224-064, datada de 21.08.2008 adquirida através do site do INPE (www.dgi.inpe.br/CDSR). Fez-se o georreferenciamento e a base utilizada foi o mosaico Geocover, S_22_00_2000, formato Mosaic, disponibilizados pela NASA (<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>). Para este georreferenciamento utilizou o software ArcGIS 9.2.

A base vetorial com a delimitação da terra indígena Parakanã, limites estaduais e municipais, foram obtidas por meio do Sistema Compartilhado de Informações Ambientais – SisCom do IBAMA (<http://siscom.ibama.gov.br/>).

Os dados de focos de calor, em formato shapefile, utilizados para análise neste trabalho são oriundos do Banco de Dados de Queimadas do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC, INPE (<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>), satélite NOAA 12 - passagem noturna, de 1 de janeiro de 2004 até 9 de agosto de 2007, quando os dados foram descontinuados, e NOAA 15 - passagem noturna, de 10 de agosto até o final de 2007. Posteriormente, fez-se o recorte dos arquivos de focos de calor para a área da terra indígena.

Utilizou-se dado do Projeto de Estimativa do Desflorestamento da Amazônia, PRODES, até 2007, gerados pelo INPE (<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>).

Por fim, foi gerado um mapa de Kernel com os dados de focos de calor, pois este tipo de operação apurar a intensidade pontual de toda a área de estudo e com isto é possível averiguar áreas críticas dentro da terra indígena.

3. Resultados e Discussão

Diversos fatores podem ocorrer influenciando em erros de omissão ou inclusão de focos de calor. Segundo o INPE (2007) um foco detectado indica a existência de fogo em um pixel, que no NOAA é de 1,1 km x 1,1 km. Neste pixel pode haver uma ou várias queimadas distintas que a indicação será de um único foco. E se uma queimada for muito extensa, ela será detectada em alguns píxeis vizinhos, ou seja, vários focos estarão associados a uma única grande queimada. Outros fatores podem influenciar como horário da passagem do satélite. Como foi usado o NOAA 12 e NOAA 15, ambos com passagem noturna, queimadas de curta duração durante o dia possivelmente não foram detectados, assim como queimadas com menos de 30m. Outro fator é a cobertura de nuvens no momento do imageamento bloqueando o sinal de queimada. Como a terra indígena Parakanã é composta por floresta densa focos no chão sem afetar a copa das árvores possivelmente não foram registrados.

Nos quatro anos estudados neste trabalho, foram detectados 149 focos de calor dentro da terra indígena Parakanã. O ano com o menor número de registros foi em 2007 com 16 focos e o ano de maior incidência de foi o de 2005 com 70 focos, sendo 42,8% ocorridos somente no mês de outubro. A Tabela 1 e mostra os números de focos de calor em 2004, 2005, 2006 e 2007.

Tabela 1 – Focos de calor detectados de 2004 a 2007 na terra indígena Parakanã.

Terra Indígena Parakanã – Pará, Brasil				
Ano	2004	2005	2006	2007
Mês				
Janeiro	0	0	0	0
Fevereiro	0	0	0	0
Março	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0
Mai	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0
Julho	0	6	0	0
Agosto	0	9	2	1
Setembro	17	16	20	2
Outubro	4	30	10	8
Novembro	8	9	2	5
Dezembro	0	0	0	0
TOTAL	29	70	34	16

Fonte: CPTEC - INPE

Observou-se que os meses de incidência de focos de calor ocorrem entre julho e novembro, que é considerado o “verão amazônico”, pois devido à diminuição de precipitação a queima é usada para limpar e preparar o solo para o cultivo. Os meses mais críticos entre os quatro anos analisados foram setembro e outubro, com 71,8% dos casos, como pode ser visto na Figura 2.

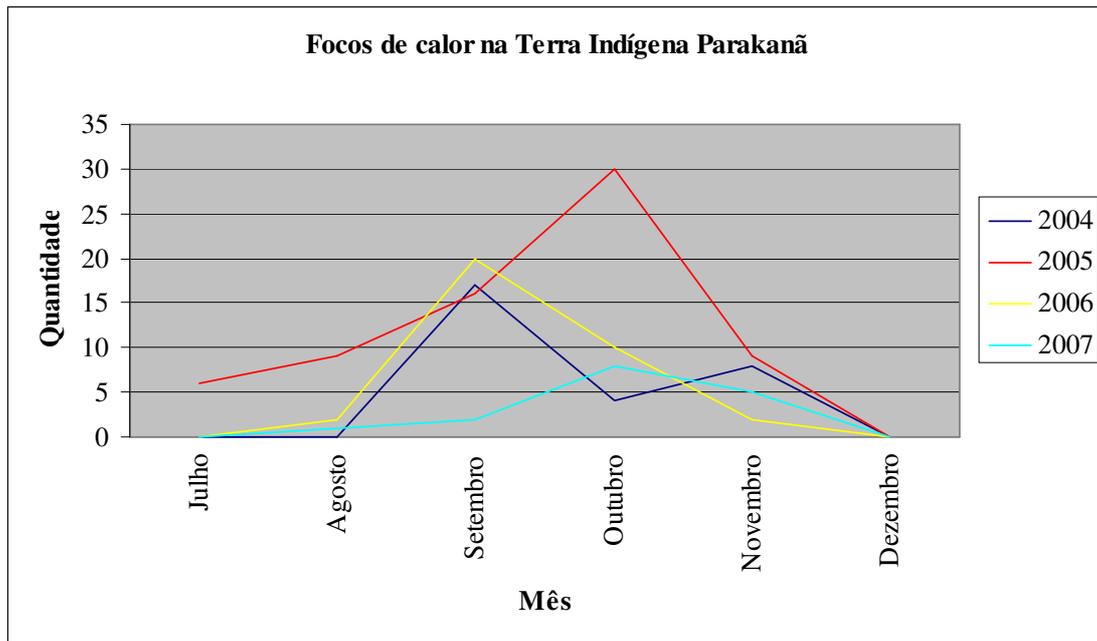


Figura 2. Focos de calor na terra indígena Parakanã em 2004 a 2007.
Fonte: CPTEC - INPE

Em todos os anos analisados os focos de calor se concentraram, em sua maioria, na periferia da terra indígena. A Figura 3 é uma carta-imagem da área onde é possível observar a distribuição dos focos de calor na terra indígena e constatar a proximidade com regiões que sofrem com a ação antrópica.

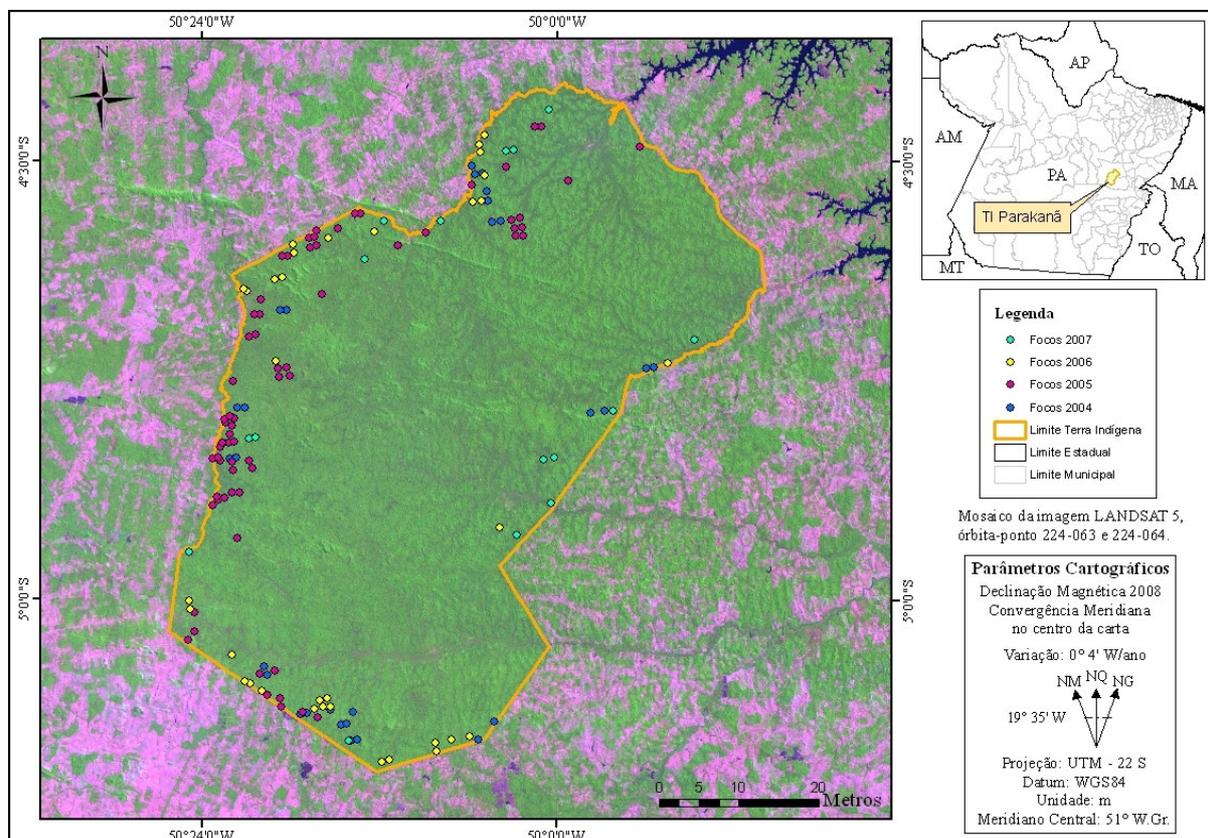


Figura 3. Espacialização dos focos de calor na terra indígena Parakanã, 2004 a 2007.

Segundo os dados do PRODES (2007) o desmatamento no município de Novo Repartimento até 2007 foi de 38,75% enquanto que Itupiranga apresentava um índice de 52,41%. Apesar desta diferença na porcentagem do desmatamento entre os dois municípios onde a terra indígena está localizada, o maior número de focos de calor registrados foi na área inserida no município de Novo Repartimento com 103 e Itupiranga com 46. Vale ressaltar que somente este último está incluído na região denominada Arco do Desmatamento, que atualmente é denominado pelo MPEG e CI-BRASIL (2003) de Arco do Desenvolvimento Sustentável. De acordo com Araújo et al. (2007) essa região é o local em que além de grandes taxas de desmatamento observa-se grande concentração de focos de calor no período seco.

Na Figura 4 pode-se verificar a intensidade dos focos através do mapa de Kernel, que é um método estatístico de estimação de densidade, e constatar que essa região em seu entorno é mais afetada devido à antropização e as áreas mais críticas estão próximas a estradas, pois aumenta o acesso das pessoas à área, facilita o aparecimento e, conseqüentemente, detecção dos focos de calor.

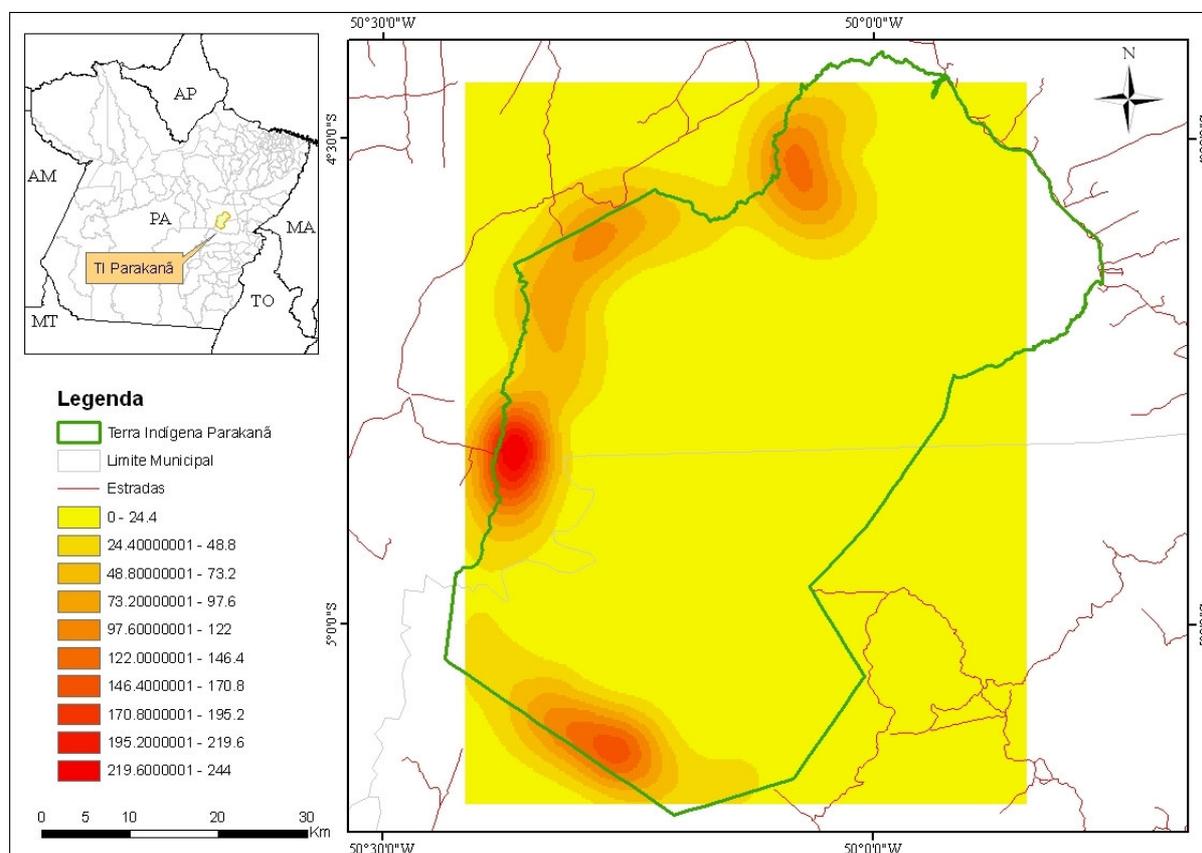


Figura 4. Mapa de densidade dos focos de calor na terra indígena Parakanã, 2004 a 2007.

Conclusões

A utilização dos dados de focos de calor permitiu averiguar onde estão ocorrendo e quando o período de queimadas acontece na terra indígena Parakanã. Estes dados são importantes para tomadas de decisões pelos órgãos fiscalizadores, visto que estas informações estão disponíveis gratuitamente na internet.

Apesar da significativa diminuição dos focos de calor nos anos posteriores a 2005, pontos de queimadas continuam ocorrendo provavelmente por ações antrópicas em torno da área e pelo acesso a esses locais.

Devido à extensão da terra indígena Parakanã, o sensoriamento remoto surge como uma ferramenta alternativa, pois é um modo viável e de grande valia para monitoramento de áreas desta magnitude.

Referências Bibliográficas

ALVES, D. S. **O processo de desflorestamento na Amazônia.** Parcerias estratégicas, Brasília, v. 12, p. 259-275, 2001. Disponível em <<http://ftp.mct.gov.br/CEE/revista/Parcerias12/14Diogenes.pdf>>. Acesso em 21 out. 2008.

ARAÚJO, L. M. A.; SILVA, T. M. V.; NASCIMENTO, E. R. P. Análise dos focos de calor em áreas florestais ao longo do Arco do Desflorestamento. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 13.. 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007, p. 4421-4423.

FRANÇA, D.; FERREIRA, N. J. Considerações sobre o uso de satélites na detecção e avaliação de queimadas. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005, p. 3017-3023. Disponível em: <<http://martedpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.20.11.30/doc/3017.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2008.

INPE. **O monitoramento de queimadas em tempo quase-real do INPE.** Divisão de satélites e sistemas ambientais. 2007. Disponível em: <<http://sigma.cptec.inpe.br/produto/queimadas/queimadas/perguntas.html>>. Acesso em 23 out. 2008.

MPEG e CI-BRASIL. Museu Paraense Emílio Goeldi; Conservation International do Brasil. **Transformando o Arco do Desmatamento no Arco do Desenvolvimento Sustentável: uma proposta de ações emergenciais.** 2003. Documento está disponível na forma de um arquivo *mword* em: <<http://www.amazonia.org.br/arquivos/73046.doc>>. Acesso em: 21 out. 2008.

PRODES. **Projeto de Estimativa de Desflorestamento da Amazônia.** Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>>. Acesso em: 21 out. 2008.

PROGRAMA PARAKANÃ. Dados. Disponível em <<http://www.programaparakana.org.br>>. Acesso em: 12 ago. 2008.