

## Avaliação temporal e espacial das ocorrências de focos de calor em relação as estradas e ao desmatamento no município de Anapu, Pará.

Arniely Emerique de Lima<sup>1</sup>  
Leonardo da Costa Carréra<sup>1</sup>  
Deivison Rodrigues da Silva<sup>1</sup>  
Leidiane Ribeiro Medeiros<sup>1</sup>  
Rodrigo Oliveira Aguiar<sup>1</sup>  
Jamer Andrade da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA  
Avenida Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, CEP: 66.077-580  
arniely@hotmail.com  
leonardocarrera@gmail.com  
deivisonrodrigues01@live.com  
leid.rmediros@gmail.com  
rodrigoagro08@hotmail.com  
jamer.costa@ufra.edu.br

**Abstract:** The illegal deforestation process in the Amazon forest provides environmental risks at an alarming rate, mainly being due to logging and advancement of areas of extensive livestock. Note that the eradication of forest is higher in regions with higher population density and the opening roads to main benefactor practice since connect cities and states but facilitates access to the forest and the flow of wood. The use of remote sensing techniques have been very important in the study and even the monitoring of deforestation by responsible agencies. The study aimed to compare the behavior of deforestation through heat sources in both periods 2006/2007 and 2014/2015 and its displacement relative to highways and the relationship of deforestation observed in the density of hot spots in the last 10 years in the municipality Anapú of the state of Pará. The displacement of the hot spots in the periods portrays the advance of deforestation into the forest showing strong deforestation relationship with the access roads. The comparison of the density of heat sources with deforestation in the period shows great respect of fires and deforestation in the municipality.

**Palavras-chave:** remote sensing, hot spots, deforestation, Amazon forest.

### 1. Introdução

Os problemas ambientais na Amazônia vêm se intensificando nas últimas décadas devido o processo acelerado de ocupação. A área de floresta degradada na Amazônia Legal somou 2.592 km<sup>2</sup> em setembro de 2016, sendo detectado 387 km<sup>2</sup> de desmatamento só nesse mesmo mês, representando um aumento de 69% em relação a setembro de 2015. (Fonseca, 2016)

O processo de desmatamento ocorre principalmente em função da exploração madeireira e a aberturas de áreas para a pecuária extensiva (Becker, 2005). Esse desmatamento ocorre principalmente nas áreas de maior densidade demográfica e forma uma faixa que se estende do Maranhão a Rondônia e passa pelo oeste do Pará, pelos estados do Tocantins e Mato Grosso. Essa faixa de desmatamento é conhecida como “Arco do Desmatamento” ou “Arco de Fogo”,

que se transforma em uma zona de transição entre os maiores biomas brasileiros, a Amazônia e o Cerrado, ameaçando a biodiversidade de ambos os ecossistemas (Beltrão, 2008).

Outra consequência desse processo é a emissão de gases de efeito estufa devido as queimadas que geralmente são destinadas a eliminação de resíduos florestais das áreas abertas ou como preparo de área antes da implantação de alguma cultura. Essa queima geralmente foge do controle e se espalha afetando grandes áreas, emitindo grande quantidade de partículas e gases que tem efeito no funcionamento do ecossistema amazônico e no clima regional e global (Artaxo, 2006).

O município de Anapu, no estado do Pará, pertence ao chamado “Arco do desmatamento”, localizado na BR 230 (Rodovia Transamazônica), foi originado a partir do Plano de Integração Nacional (PIN), que tinha entre seus principais objetivos a expansão da fronteira agrícola para o norte do país, integrando a Amazônia através de rodovias que ligariam a região com o restante do Brasil (Fonseca, 2012). Anapu possui grande histórico de desmatamento, e em 2015 reapareceu na lista dos municípios com alerta de desmatamento (Vale, 2015). Anapu é um município com área total de 11.895 km<sup>2</sup>, e pertence a mesorregião do Sudeste do Pará quem tem área de 415.788,70 km<sup>2</sup> e é composta pelos municípios de Aveiro, Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Rurópolis, Trairão, Altamira, Anapu, Brasil Novo, Medicilândia, Pacajá, Senador Jose Porfirio, Uruará e Vitoria do Xingu. Essa mesorregião concentra o maior número de Unidades de Conservação, tanto de uso sustentável quando de proteção integral e ainda áreas de terras indígenas (IBGE, 2016).

Nesse contexto, o estudo tem como objetivo avaliar a degradação florestal no município de Anapu, sudeste do Estado do Pará, por meio de um mapa de focos de calor relacionado com os dados de áreas desmatadas no município.

## **2. Metodologia de trabalho**

### **2.1. Área de estudo**

O município de Anapu (Figura 1) tem sua origem relacionada com a construção da Rodovia Transamazônica e o Programa de Integração Nacional (PIN), instituído pelo governo federal no ano de 1970 e implantado em 1971. Pela Lei Estadual n° 5.929, de 28 de dezembro de 1995, a localidade foi elevada à categoria de Município e com o nome de Anapu, sendo originado do desmembramento dos municípios de Pacajá e Senador José Porfirio. O município tem como municípios limítrofes Portel a norte, São Felix do Xingu a sul, Pacajá e Novo Repartimento a

Leste e Senador José Porfírio e Vitória do Xingu a oeste. O município é pertencente a Mesorregião do Sudoeste Paraense, a uma latitude  $03^{\circ}28'20''$  sul e a uma longitude  $51^{\circ}11'52''$  oeste, estando a uma altitude de 96 metros. (IBGE, 2016)

## 2.2. Materiais

As informações dos focos de calor foram obtidas no banco de dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) disponibilizadas no site ProArco, e a base cartográfica dos acessos foi detalhada usando uma imagem do Google Earth.

Os dados foram processados utilizando o software QGIS (Versão 2.14.3) e ArcGIS (versão 10.1), os resultados foram analisados no MS Excel (2010). Os dados de desmatamento foram adquiridos no PRODES, que faz a estimativa da extensão desflorestada por município pertencentes a Amazônia Legal, por meio do cálculo do desflorestamento acumulado e observado até o ano selecionado (INPE, 2013).

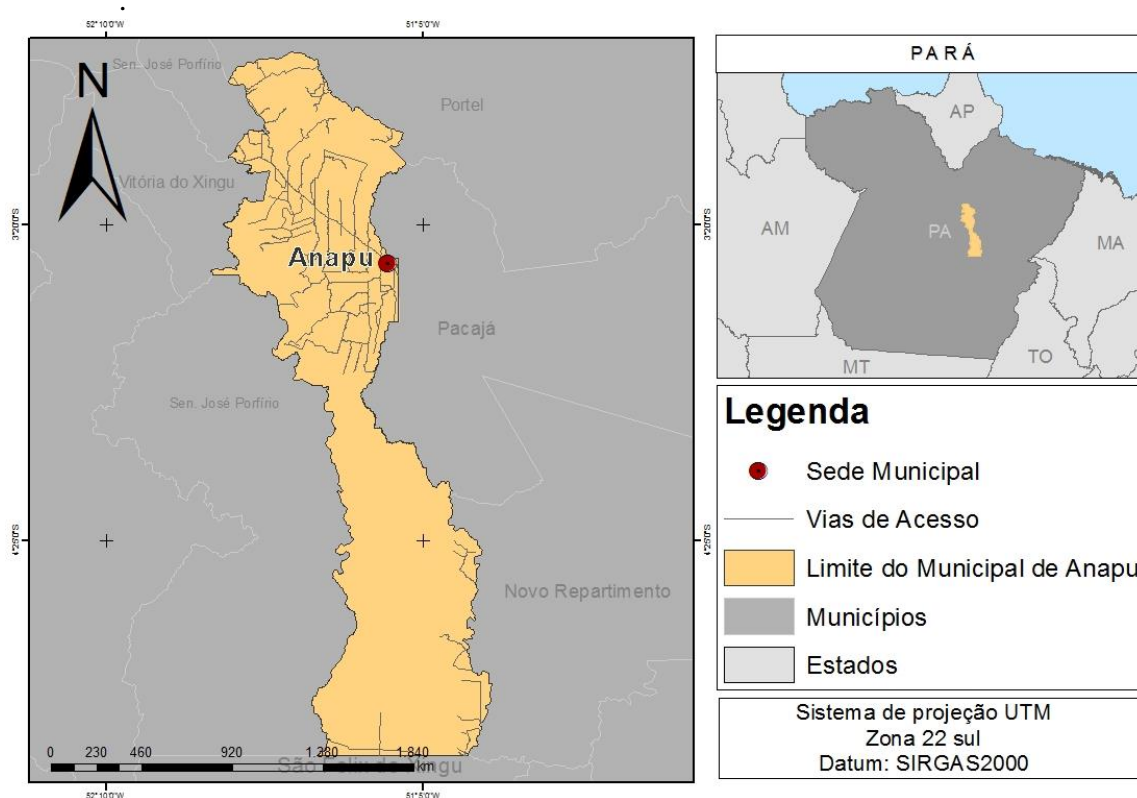


Figura 1: Mapa de localização do município de Anapu

### 3. Resultados e discussão

A relação dos números de foco de calor com a distância das estradas do município pode ser encontrada no Figura 2, onde nota-se que o maior número ocorrências de focos de calor ocorre próximo às estradas, seguindo um padrão de diminuição de intensidade de focos com o distanciamento da via, chegando até 29.400 m de distância das vias de acesso, fato que se deve principalmente à facilidade de acesso às áreas mais próximas das vias de acesso.

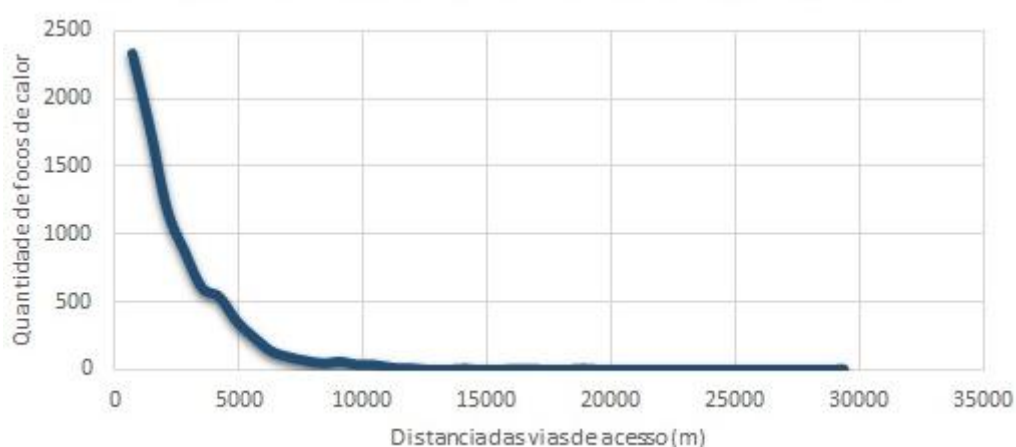


Figura 2. Relação focos de calor e distância das vias de acesso no município de Anapu no período de 2006 a 2015

Por outro lado, esse padrão de diminuição de focos de calor reflete diretamente no avanço do desmatamento sobre a floresta com o passar dos anos, criando um padrão de desmatamento contínuo, que avança sobre a floresta. Tal fato pode ser observado através do mapa de densidade de focos de calor no período de 2006-2007 e 2014-2015 (Figura3), onde no período 2006-2007 os focos se se concentravam nas áreas próximas a rodovia transamazônica e estradas próximas, indicando a exploração nessas áreas. Porém no mapa de densidade correspondente ao período 2014-2015 há uma migração drástica na posição da concentração dos focos de calor, quando comparado ao período de 2006-2007, os focos seguem nas direções Norte e Sul em relação à rodovia transamazônica, demonstrando o avanço do desmatamento para novas áreas de floresta, seguindo o padrão de desmatamento contínuo.

A relação entre novas estradas que cortam a floresta e a devastação com fogo para abertura de pastos ou extração de madeira é conhecida desde a abertura da rodovia, na década de 1970. Barber et. al., (2014) destaca essa já conhecida relação do desmatamento com a abertura de estradas, agora como um novo caminho para o desmatamento da Amazônia, onde além dos

73.553 km de estradas oficiais contabilizadas pelo IBGE, existem mais 190.506 km de estradas clandestinas. O autor destaca ainda a importância das terras e reservas indígenas na contenção dessa abertura de estradas e o consequente desmatamento, como pode ser observado na Figura 2, em que a região que compreende parte da Terra Indígena Trincheira/Bacajá apresenta a menor densidade de focos de calor nos dois períodos comparados.

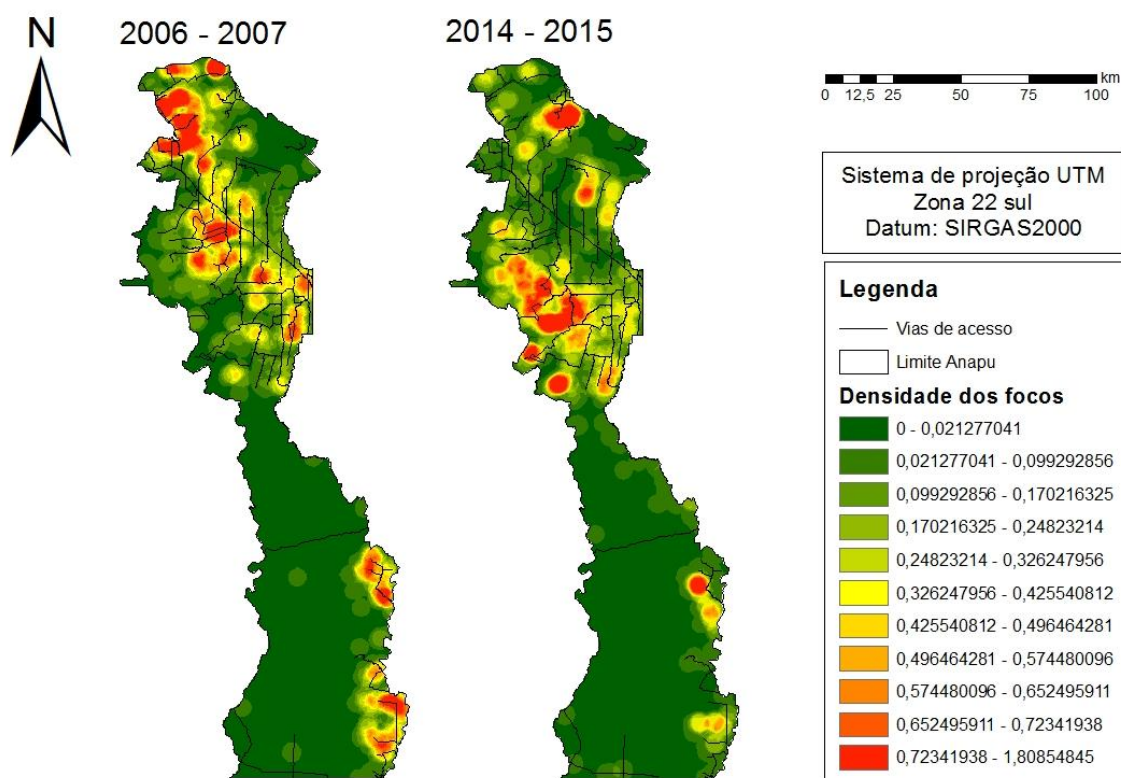


Figura 3. Mapa de densidade de focos de calor no município de Anapu, no período 2006-2007 a 2014-2015

Quando relacionados os focos de calor com o desmatamento no município, nota-se boa equivalência entre eles, mostrando maior concentração de focos de calor nas áreas mais desmatadas e menor concentração em áreas menos desmatadas nos últimos 9 anos (Figura 4), classificados como densidade muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, onde as áreas classificadas como muito baixa apresentam pouca concentração de desmatamento, aumentando em função da densidade de focos de calor. Na figura 5 tem-se a sobreposição da densidade de focos de calor e o desmatamento no período de 2006 a 2015, comprovando a relação entre os fatores desmatamento e focos de calor.

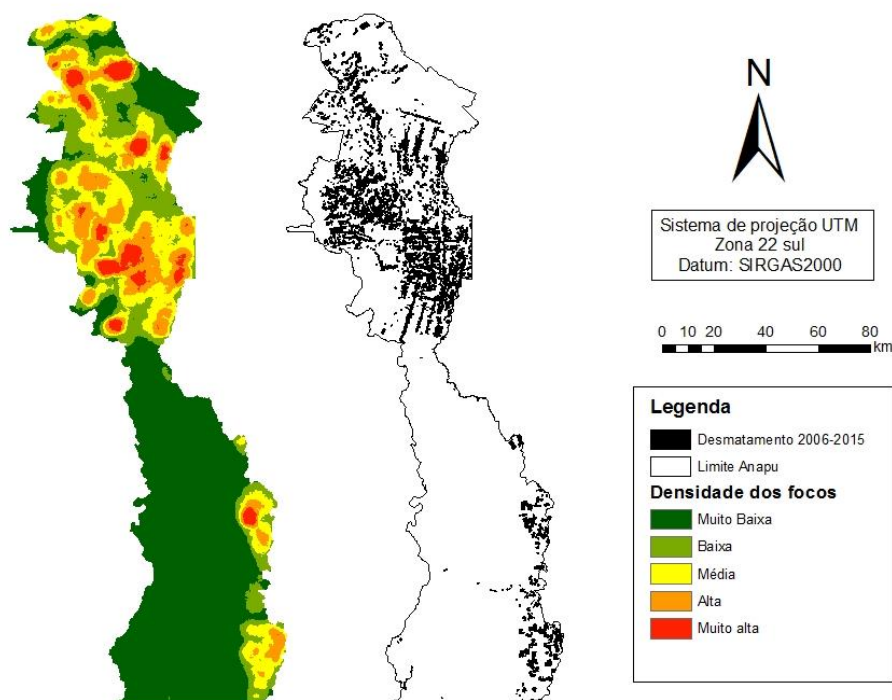


Figura 4. Densidade dos focos de calor (esquerda) e desmatamento 2006/2015 (direita) no município de Anapu, Pará.

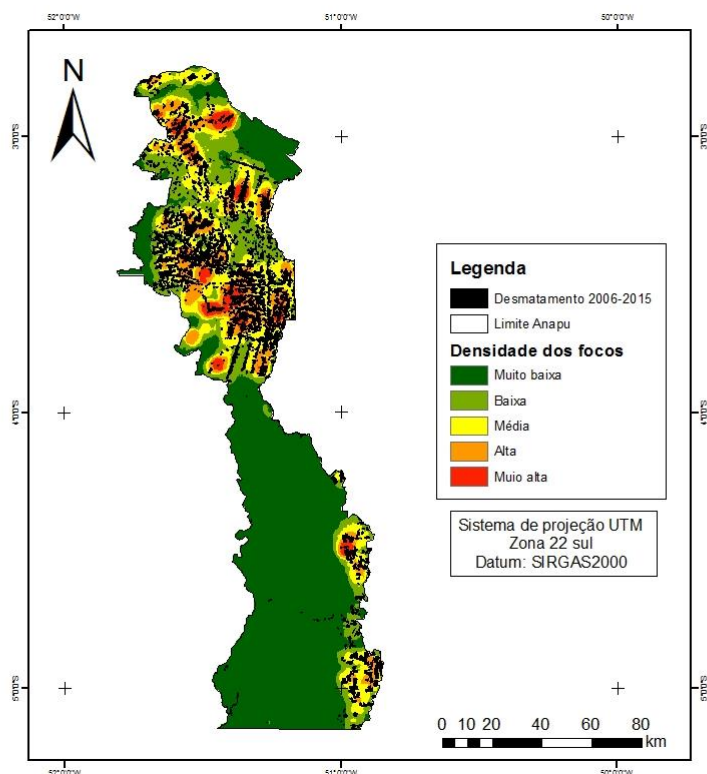


Figura 5. Desmatamento e densidade dos focos de calor sobrepostos no município de Anapu, Pará



#### 4. Conclusões

No município de Anapu, o deslocamento dos focos de calor nos períodos 2006-2007 e 2014-2015 mostra o avanço do desmatamento para o interior da floresta Amazônica evidenciando a relação do desmatamento com as vias de acessos, que nesse contexto atuam como mais um mecanismo facilitador do processo de avanço do desmatamento.

A análise comparativa da densidade dos focos de calor com o desmatamento observado no período 2006-2015, mostra que há forte relação das queimadas com o desmatamento no município de Anapu, Pará.

#### Referências bibliográficas

Artaxo, P. A.; Amazônia e as mudanças climáticas globais. **Ciência Hoje**. v. 38, n. 224, p. 20-25. 2006.

Becker, B. K.; Dossiê Amazônia Brasileira I. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**. São Paulo. v.19, n.53. p. 71-86, 2005

Beltrão, J. C. **A influência do arco do desmatamento sobre o ciclo hidrológico da Amazônia**. 2008. 81p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Pará/EMBRAPA/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. 2008.

Christopher, P.; Barber, A.; Mark, A.; Cochrane, A.; Carlos, M.; Souza, J. R. B.; William, F.; Laurance, C. Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected áreas in the Amazon. **Biological Conservation**. n. 177 p. 203–209, 2014.

Fonseca, A.; Justino, M.; Souza, J. R. C.; Veríssimo, A.; **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal**. Belém: Imazon, SAD. 2016. p. 1.

Fonseca, P. C. D; Moreira, C. S. O projeto do Governo Goulart e o II PND: um cotejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Economia e Política**, n. 33, p. 5-37, 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades. Pará - Anapu**. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?codmun=150085&search=%7Canapu&lang=>>>. Acesso em: 25 de agosto de 2016.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Metodologia para o Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento na Amazônia Legal**. 2013. Disponível em: <[http://www.obt.inpe.br/prodes/metodologia\\_TaxaProdes.pdf](http://www.obt.inpe.br/prodes/metodologia_TaxaProdes.pdf)>. Acesso em: 28 setembro de 2016.

Vale, P. G. **Análise Técnica - Alerta e desmatamento no município de Anapu**. Belém: Centros de Apoio Operacional - Grupo de Apoio Técnico Interdisciplinar. 2015. p. 4.