

RELAÇÃO ENTRE OS FOCOS DE CALOR E O DESMATAMENTO POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO NA CAATINGA

Marina Salgado Fontenele^{1,2}, Pedro Guilherme de A. Vasconcelos^{1,2}, Bianca Vigo Groetaers
Vianna^{1,2}, Bruno Mariani Piana^{1,2}, Daniel Moraes de Freitas³, Rodrigo Antônio de Souza³

¹ Empresa Júnior Florestal Planalto Verde – ECOFLOR
Brasília/DF

E-mail: marinasalgadofontenele@gmail.com

E-mail: pedroguilherme.av@gmail.com

² Universidade de Brasília – UnB
Brasília, DF

Tel: (61) 9184-1904

E-mail: brunomarianipiana@gmail.com

³ Centro de Sensoriamento Remoto – CSR/IBAMA
Brasília/DF

Tel: (61) 8442-1877 e 8137-9406.

E-mail: daniel-moraes.freitas; rodrigo-antonio.souza@ibama.gov.br

Resumo: O desmatamento na caatinga tem crescido devido ao uso inadequado e insustentável do solo, dos recursos naturais e da expansão do setor agropecuário da região. As consequências da retirada de vegetação desse bioma, caracterizado pelo seu endemismo, são, não somente a perda da biodiversidade, mas também fortes mudanças climáticas. Tais mudanças podem ser associadas com o aumento da quantidade de focos de calor, que também tem ocorrido nessas regiões. Esse trabalho tem como objetivo quantificar os desmatamentos ocorridos em 2008 e 2009 em cada estado do Nordeste que abrange a Caatinga bem como o aumento da quantidade de focos de calor que houve nessa região nesse mesmo período. Por meio da manipulação e análise dessas imagens no ArcGIS 9.3 foram gerados mapas e tabelas que comprovam a relação entre o aumento dos desmatamentos e dos focos de calor e ainda delimitam esses resultados para cada um dos estados, possibilitando uma análise individual dessa correlação para cada unidade federativa.

Palavras-chave: sensoriamento remoto, semiárido, estimador de densidade *Kernel*.

1. Introdução

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, ocupa grande parte do Nordeste brasileiro, no entanto é o menos protegido. Também é o bioma brasileiro menos estudado, sendo a maior parte dos seus trabalhos científicos focados nas principais cidades. Segundo Leal (2005) menos de 2% do território da Caatinga é recoberto por unidades de conservação. A vegetação desse bioma é predominantemente seca, com espécies lenhosas e arbustivas e com potencial hídrico limitado.

A conservação da Caatinga é fundamental para a manutenção do clima em escala local e global, dos recursos hídricos, do solo e da sua biodiversidade. É um dos biomas mais biodiversos do mundo e possui várias espécies endêmicas. Dessa forma, qualquer alteração nesse tipo de vegetação acarreta em um prejuízo ambiental de proporções inigualáveis.

Estima-se que a Caatinga já tenha de 30,4% a 51,7% de sua área original modificada pela ação antrópica, Tabarelli e Lacher Jr. (2005).

Além disso, o bioma tem grande importância na economia de pequena escala para subsistência de pequenos produtores locais. Contudo, com o aumento da pressão antrópica em alguns desses locais, comunidades que mantinham pequenas plantações, iniciaram a atividade agropecuária, que é hoje, um setor econômico de grande potencial no Nordeste e um dos principais responsáveis pelo desmatamento no bioma.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) possui um sistema de detecção de focos de queimadas por imagens de satélites. Esses dados, disponibilizados pelo próprio site do instituto, mostram as áreas atingidas pelo fogo em cada ano no Brasil. Os focos de calor também são detectados por observações orbitais. Por meio de programas especializados é possível a análise e quantificação desses desmatamentos e focos de calor.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo verificar a relação entre focos de calor e desmatamento nos estados que possuem áreas de caatinga, quantificando, assim, os desmatamentos e densidade dos focos por estados.

2. Material e Métodos

A metodologia aplicada neste trabalho consistiu na criação de bancos de dados geográficos para uma análise tempo-espacial das ocorrências de desmatamentos e focos de calor no nordeste, com a utilização do aplicativo ARCGIS, para os quais foram importados os arquivos contendo os dados sobre focos de calor e dados da área de desmatamentos.

Para a análise e caracterização dos focos de calor tiveram início com o levantamento no *site* do INPE onde estão disponíveis os dados sobre os focos de calor e são resultados do processamento diário das imagens termais do sensor AVHRR do satélite de referência NOAA-15, no período entre 2008 e 2009.

Com relação aos dados para o período entre 2008 e 2009 para o desmatamento na caatinga sua obtenção foi através do “Projeto de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite”, utilizando imagens dos satélites Landsat e CBERS disponíveis gratuitamente pelo INPE e os resultados do monitoramento estão estruturados em banco de dados geográfico, de maneira que o público em geral poderá visualizá-los e os obter por meio do sítio “http://siscom.ibama.gov.br/monitora_biombras/caatinga”. Nesse projeto os desmatamentos foram classificados como áreas antropizadas, sem a identificação de tipologias e na definição de áreas antropizadas não foram consideradas as cicatrizes características de ocorrências de queimadas bem como as áreas modificadas ou em processo regenerativo.

O software utilizado para análise de dados foi o ARCGIS 9.3 e por meio deste utilizamos o estimador da densidade da distribuição dos focos de calor utilizado que foi a densidade *Kernel*. Esse estimador delimita um perímetro ao redor de cada ponto de amostra, correspondendo ao raio de influência e então é aplicada uma função matemática de 1, na posição do ponto, a 0, na fronteira do perímetro. O valor para a célula é a soma dos valores *Kernel* sobrepostos, caso ocorra sobreposição, dividido pela área de cada raio de pesquisa, Silverman (1986).

A partir do estimador *Kernel* de densidade, foi implementada as seguintes classes de densidade: Muito Alta, Alta, Média, Baixa e Muito Baixa.

3. Resultados e discussão

Os desmatamentos e os focos de calor na caatinga no período de 2008 a 2009 foram contrastados, possibilitando verificar uma relação entre desmatamento e focos de calor.

Na análise da distribuição dos polígonos de desmatamento por unidades da federação, foi possível identificar que em termos de área absoluta, a Bahia foi o estado mais desmatado, com 33% da área total desmatada entre o ano de 2008 e 2009. Em seguida, o estado do Ceará, com 23% do desmatamento total e em terceiro lugar o Piauí, com 21,5%.

Na Tab. 1. é possível analisar todos os estados que tiveram desmatamentos na caatinga, e as porcentagem, referentes ao total de área desmatada entre 2008 e 2009. Na Fig. 1 é possível analisar as diferentes densidades de focos de calor e desmatamentos por limite de estado. Nas áreas de foco de calor “muito alta” o índice de desmatamento foi de 46% do total de desmatamento na caatinga.

Tab. 1: Área (km²) e percentual de desmatamento do bioma Caatinga por Unidade da Federação.

| UF | Área desmatada (km ²) | Desmatamento (%) |
|--------------|-----------------------------------|------------------|
| BA | 632,29 | 33,0% |
| CE | 440,69 | 23,0% |
| PI | 411,81 | 21,5% |
| PE | 167,98 | 8,8% |
| RN | 98,19 | 5,1% |
| PB | 91,89 | 4,8% |
| MA | 32,32 | 1,7% |
| AL | 23,85 | 1,2% |
| MG | 15,16 | 0,8% |
| SE | 4,39 | 0,2% |
| Total | 1918,57 | 100% |

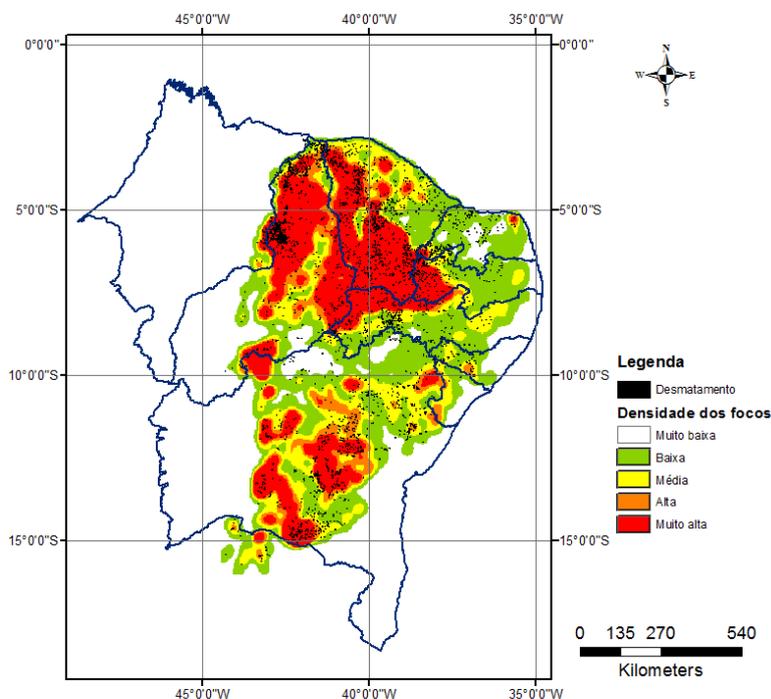


Fig. 1: Distribuição dos focos de calor e desmatamento do bioma Caatinga por Unidade da Federação.

As unidades federativas que apresentam maior densidade de focos de calor foram: em primeiro lugar, o Ceará, com 31,9% da área de alta densidade de focos de calor, seguido pelo Piauí, com 31,8% e a Bahia, com 22,2%.

Por meio das Fig. 2 e do Gráfico 1, foi possível analisar a relação entre os desmatamentos e os focos de calor nos três estados que mais desmataram. As porcentagens do desmatamento que ficaram em zonas em que a densidade de focos de calor foi considerada muito alta e alta foram as seguintes: 58,7% (BA), 78% (CE), 81% (PI).

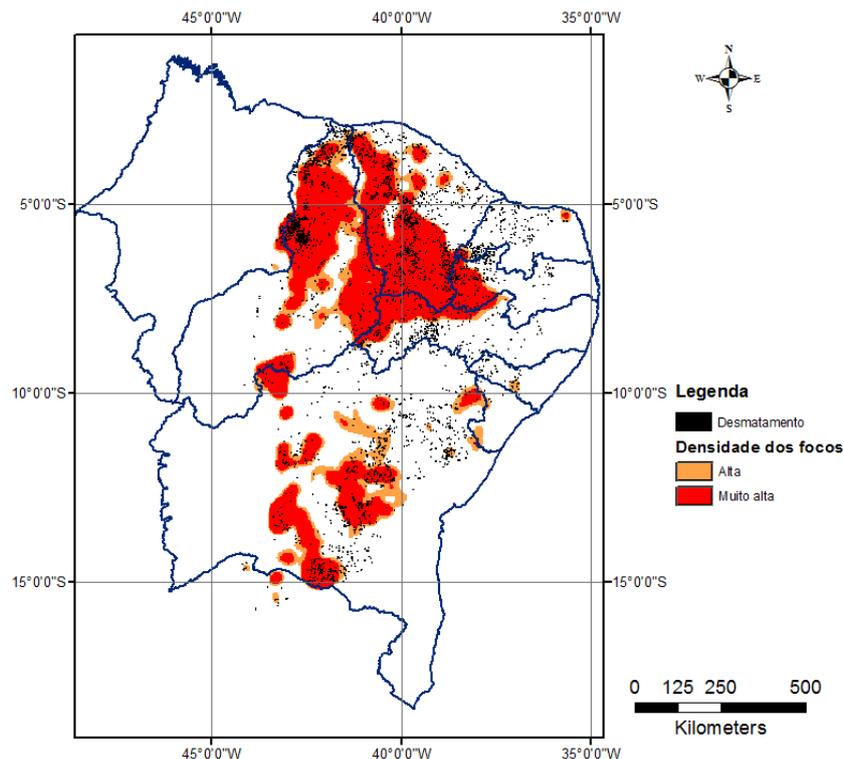
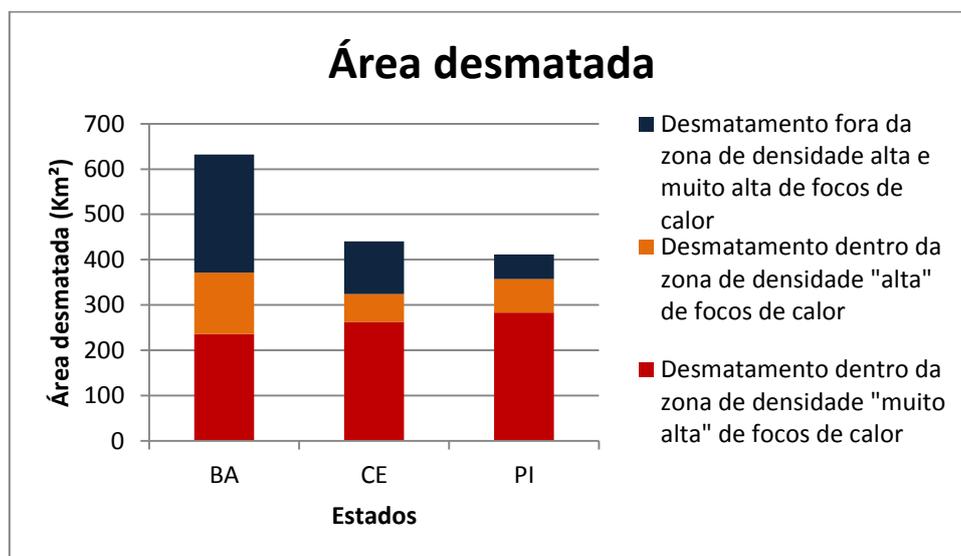


Fig. 2: Zonas de densidade alta e muito alta dos focos de calor associadas com o desmatamento do bioma Caatinga por Unidade da Federação.



Graf. 1: Gráfico com a área desmatada por estado.

Verificou-se uma forte relação entre o desmatamento na área da caatinga e os focos de calor. Principalmente no estado do Piauí, onde aproximadamente 81% dos desmatamentos na caatinga estavam em uma área de densidade muito alta e alta de focos de calor.

4. Conclusões

A partir da análise feita no presente estudo, é possível concluir que:

- Há a existência de uma relação entre desmatamento e focos de calor no bioma Caatinga.
- As Unidades Federativas que apresentam o maior desmatamento possuem mais focos de calor.

Referências

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Queimadas (Monitoramento de focos), Disponível em: <<http://sigma.cptec.inpe.br/queimadas/>>.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Ecologia e Conservação da Caatinga: Uma Introdução ao Desafio In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Ecologia e Conservação da Caatinga, 2005.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER JR, T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. Megadiversidade, vol. 1, nº 1, julho de 2005.

MMA – Ministério do meio ambiente 2011.

SILVERMAN, B. W. Density Estimation for Statistics and Data Analysis. Nova York: Chapman and Hall, 1986.

T. da; LINS, L. V. (Org.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 101-111.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Conhecimento sobre plantas lenhosas da caatinga: lacunas geográficas e ecológicas. In: SILVA, J. M. C. da; TABARELLI, M.; FONSECA, M.

VASCONCELOS, S. S de; ROCHA, K. da S.; SELHORS T, D; PANTOJA, N. V.; BROWN, I. F. Evolução de focos de calor nos anos de 2003 e 2004 na região de Madre de Dios/Peru - Acre/Brasil - Pando/Bolívia (MAP): uma aplicação regional do banco de dados INPE/IBAMA. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, pp. 3411-3417.