

ANÁLISE COMPARATIVA DA OCORRÊNCIA DE FOCOS DE CALOR ENTRE AS MESORREGIÕES DO ESTADO DO CEARÁ, NOS ANOS DE 2010 A 2018

Ulisses Costa de Oliveira (*), Lucas Florêncio da Cunha Teixeira, Francisco Frank Soares, Cleverton Caçula de Albuquerque, Antônio Clébio Ferreira da Silva

* Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, ucoliveira@msn.com

RESUMO

A vegetação é um parâmetro indicativo de qualidade ambiental e é indispensável ao equilíbrio ecológico. As queimadas indiscriminadas prejudicam as funções da vegetação nos ecossistemas, sendo uma prática frequentemente utilizada por produtores agrícolas e pecuários. Na região do semiárido brasileiro, a Caatinga é utilizada como fonte para fornos de atividades industriais, contribuindo para sua exploração e degradação, influenciando na temperatura e na disponibilidade hídrica. Este trabalho, portanto, objetivou analisar, através de ferramentas de geoprocessamento, a disposição dos focos de calor ao longo dos anos de 2010 a 2018 nas mesorregiões do estado do Ceará com base nos dados de fonte de calor fornecidos pelo INPE. As características fitoecológicas e climáticas do Ceará favorecem a ocorrência de incêndios florestais, principalmente nas épocas de ocorrência de seca. As regiões Noroeste Cearense, Norte Cearense e Sertões Cearenses foram as que predominantemente apresentaram maiores quantitativos de focos de calor em seus territórios. É necessária, portanto, a implementação de políticas públicas voltadas para o monitoramento sistemático e periódico ao longo do território do estado do Ceará.

PALAVRAS-CHAVE: Focos de calor, Queimadas, Ceará, Geoprocessamento.

1. INTRODUÇÃO

A vegetação constitui um indicador de qualidade ambiental e, associada a outros, como qualidade da água, do ar, os solos, a fauna e o clima, torna-se um elemento indispensável ao equilíbrio ecológico, melhorando a qualidade de vida em regiões comprometidas ambientalmente. (SOUSA, 2008).

As queimadas consistem em uma prática agrícola antiga e amplamente usada no Brasil, prejudicando, se praticada de forma indiscriminada, as funções da vegetação nos ecossistemas. Segundo Miranda, Moraes e Oshiro (2006), é utilizada por algumas categorias de produtores agrícolas e pecuários: por produtores rurais, é adotada como técnica de limpeza do solo após desmatamento da vegetação e queima de pragas presentes em plantações; por criadores de gado, é utilizada para manejo e manutenção das pastagens. Além disso, é utilizada em sistemas de produção intensos, como é o caso do plantio de cana-de-açúcar. O Brasil é o líder entre os países da América do Sul em queimadas, sendo as regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste as mais afetadas. (INPE, 2015).

Em especial no semiárido brasileiro, é uma prática cultural e recorrente das populações removerem a vegetação nativa no intuito de adotar formas alternativas de uso do solo. A Caatinga, vegetação típica desta região, serve de combustível para fornos de atividades industriais, o que acelera a exploração e degradação da vegetação, com influências diretas sobre a temperatura e a disponibilidade hídrica. (OLIVEIRA; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2016).

No contexto de monitoramento de focos de calor, surgem as ferramentas de geoprocessamento, que fornecem subsídio a esse processo de forma eficiente. Além disso, segundo Lazzarini et al. (2013), o sistema de informações do INPE fornece dados de foco de calor, obtidos por meio de satélites polares e geoestacionários. Queimadas com dimensão mínima de 30 x 1 m conseguem ser captadas e são classificadas como foco de calor. Com a posse dos dados, é possível sua espacialização e posterior análise através das ferramentas de geoprocessamento.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho objetivou analisar, através de ferramentas de geoprocessamento, a disposição dos focos de calor ao longo dos anos de 2010 a 2018 nas mesorregiões do estado do Ceará, realizando uma análise comparativas entre elas. Importa destacar que para áreas muito extensas, a aplicação de técnicas de geoprocessamento mostra-se como ferramenta essencial, na medida em que a utilização destas em trabalhos voltados para a temática ambiental traz imensos ganhos, devido ao seu baixo custo e relativa facilidade de uso.

3. METODOLOGIA

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O Estado do Ceará possui como limites ao Norte o Oceano Atlântico, ao Sul o Estado de Pernambuco, ao Leste os Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba e a Oeste o Estado do Piauí, possuindo uma área de 148.825,6 km², correspondendo a 9,58% da Região Nordeste e a 1,75% da área do Brasil.

O Ceará apresenta clima predominantemente Tropical Quente Semiárido, caracterizado pela prática cultural de remoção da vegetação visando o uso alternativo do solo para práticas agropecuárias e de extração vegetal (OLIVEIRA; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2016).

No que tange à ocorrência dos tipos de solos, o Estado possui três tipos preponderantes, sendo os de maior ocorrência os solos do tipo Neossolos com cerca de 53.525,5 km² ou 35,96% da área do Estado. O segundo tipo de solo com maior ocorrência são os Argissolos com 36.720,6 km² ou 24,67% e o terceiro refere-se aos Luvisolos com 16,72% da área total do Estado ou 24.885,6 km².

O conhecimento do local de ocorrência dos diversos tipos de solos é importante, na medida em que apresenta utilidade ao contexto social e econômico, estando ligado aos demais recursos físicos ou quando integrado a um levantamento de recursos naturais. No Ceará, de uma forma geral, os solos apresentam-se com pouca profundidade, deficiências hídricas, pedregosidade e, principalmente, susceptibilidade à erosão, o que exige a prática de ações conservacionistas para melhor aproveitamento de suas potencialidades. Quanto à vegetação, a caatinga é a mais abrangente, ocupando 69,2% da área total do Estado (IPECE, 2017).

O estado do Ceará é o terceiro do Nordeste na quantidade de queimadas, segundo G1 (2019), corroborando para a escolha do estado para a realização do estudo do presente trabalho.

3.2. OBTENÇÃO DOS DADOS

Os dados deste trabalho foram adquiridos na base do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em arquivo shapefile disponibilizados em <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas>.

Os dados coletados foram tabulados e, em seguida, gerou-se um arquivo de formato .csv (Comma Separated Value) e posteriormente importou-se para ambiente SIG utilizando-se o QGIS, versão 3.4.6 Madeira. Em seguida, gerou-se arquivo vetorial de pontos em formato shape ESRI, com Sistema de Referência de Coordenadas definido em WGS 84 / UTM zona 24S.

Feito isso, obteve-se o arquivo vetorial do estado do Ceará, onde foram divididas suas mesorregiões geográficas definidas pelo Instituto de Pesquisas Econômicas do Ceará – IPECE, que as dividiu em sete, a saber: Centro-Sul Cearense, Jaguaribe, Região Metropolitana de Fortaleza, Noroeste Cearense, Norte Cearense, Sertões Cearenses e Sul Cearense.

Foram colhidos dados referentes aos anos de 2010 a 2018 de todo o território cearense. Através da ferramenta de análise por localização, foram contabilizados os focos de calor por região, procedendo-se a comparação entre elas, por meio de planilhas, representando-as através de gráficos e tabelas.

4. RESULTADOS

O Ceará apresenta 93% de seu território em região do semiárido nordestino, com clima predominantemente Tropical Quente Semiárido, abrangendo uma área de 101.001,9 km², ou seja, 67,9% do Estado (IPECE, 2007).

Essas características fitoecológicas e climáticas favorecem a ocorrência de incêndios florestais, principalmente nas épocas de ocorrência de seca. Dessa forma, observa-se uma tendência de queda nos focos de incêndio nas épocas em que há aumento na pluviosidade, conforme Tabela 1. Assim, anos com maiores índices pluviométricos tendem a apresentar menos focos de calor.

Tabela 1: Pluviometria e número de focos de calor. Fonte: Autor do trabalho.

ANO	PLUVIOMETRIA (mm)	FOCOS DE CALOR
2010	542,5	11.487
2011	1034,5	10.775
2012	388,8	15.181

2013	551,2	10.812
2014	565,5	11.664
2015	532,7	24.376
2016	554,6	39.516
2017	698,2	32.550
2018	802,2	30.955

Além disso, fatores relativos ao uso da terra também estão vinculados ao número de focos de calor, pois antes da estação chuvosa ocorrem os desmatamentos com uso do fogo para preparação da terra para o plantio.

O gráfico da Figura 1 mostra a evolução do número de focos de calor nas mesorregiões analisadas ao longo dos anos de 2010 a 2018. Os anos de 2016 a 2018 foram os anos que apresentaram maiores quantidades de focos de calor, sendo que 2016 foi o ano mais expressivo no estado, apresentando 39.516 focos de calor, com destaque para a região Noroeste Cearense que apresentou 12.541 focos de calor, representando 32% do total de focos no estado para aquele ano.

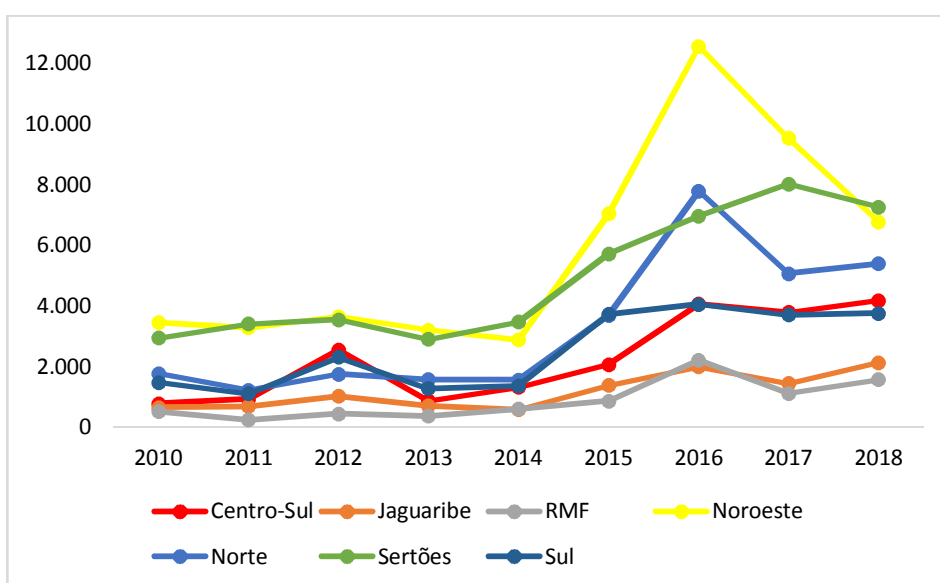


Figura 1: Evolução do número de focos de calor nas mesorregiões do Ceará ao longo dos anos de 2010 a 2018.

Em segundo lugar aparece a região Norte Cearense, com 7.773 focos de calor (20%), seguida da região Sertões Cearenses, totalizando 6.947 (18%) do total no estado para o ano de 2016. Juntas, a regiões Noroeste Cearense, Norte Cearense e Sertões Cearenses, que são contíguas geograficamente, respondem por 70% de todos os focos de calor no estado do Ceará.

O detalhamento dos quantitativos de focos de calor no estado estão dispostos na Tabela 2. Os anos que apresentaram menores quantitativos foram os anos de 2010 a 2014.

Tabela 2: Distribuição dos focos de calor por ano nas mesorregiões do Ceará. Fonte: Autor do trabalho.

ANO	MESORREGIÕES CEARENSES							Ceará
	Centro-Sul	Jaguaribe	RMF	Noroeste	Norte	Sertões	Sul	
2010	768	635	503	3434	1757	2929	1461	11487
2011	918	669	226	3265	1211	3395	1091	10775
2012	2542	1011	429	3635	1732	3535	2297	15181
2013	861	689	358	3197	1558	2887	1262	10812
2014	1301	565	588	2862	1548	3456	1344	11664
2015	2056	1371	849	7022	3674	5699	3705	24376
2016	4043	1978	2198	12541	7773	6947	4036	39516
2017	3772	1427	1101	9512	5050	8001	3687	32550
2018	4161	2118	1555	6759	5377	7248	3737	30955

5. CONCLUSÕES

Os dados fornecidos pelo INPE indicam a existência de queimadas, servindo como uma importante ferramenta de gestão. As regiões Noroeste Cearense, Norte Cearense e Sertões Cearenses foram as que predominantemente apresentaram maiores quantitativos de focos de calor em seus territórios.

É necessária a implementação de políticas públicas voltadas para o monitoramento sistemático e periódico ao longo do território do estado do Ceará, visando tanto o combate às práticas causadoras de degradação pelo uso do fogo indiscriminado, como para compreender a dinâmica dessas práticas e, assim, propor medidas que possam minimizá-las.

Por fim, considera-se que os dados acima apresentados indicam ser urgente o engajamento do poder público e da sociedade no combate aos incêndios, configurando práticas mais sustentáveis na mitigação dos efeitos provocados pelos focos de calor. Somente assim será possível uma efetiva gestão do risco ambiental representado pelos incêndios florestais aos quais o meio ambiente e a população estão submetidos ou ainda poderão vir a se submeter.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. G1. **Número de queimadas no Ceará cai 21% nos primeiros 107 dias de 2019, segundo Inpe**. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2019/04/18/numero-de-queimadas-no-ceara-cai-21percent-nos-primeiros-107-dias-de-2019-segundo-inpe.ghtml>>. Acesso em: 02 jul. 2019.
2. INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2014. **Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios**. Disponível em <<http://www.inpe.br/queimadas>>. Acesso em: 05 set. 2019.
3. MEDEIROS, C.N., SOUSA, F.J., LIMA, K.A., LIMA, J.R. **Panorama Socioeconômico das Regiões de Planejamento do Estado do Ceará**. Fortaleza: IPECE, 2017. 339p. ISBN: 978-85-98664-35-4.
4. LAZZARINI, G. M. J.; FERREIRA, L. C. C.; FELICÍSSIMO, M. F. G.; OLIVEIRA, L. N.; ALVES, M. V. G. Análise da detecção e ocorrência de queimadas em áreas urbanas e entorno. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17. (SBSR), 2015, João Pessoa. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2015. p. 2653-2660. Internet. ISBN 978-85-17-0076-8. Disponível em: <<http://urlib.net/8JMKD3MGP6W34M/3JM4A8T>>. Acesso em: 05 set. 2019.
5. MEDEIROS, C.N.; SOUSA, F.J.; LIMA, K.A.L.; LIMA, J.R. **Panorama Socioeconômico das Regiões de Planejamento do Estado do Ceará**. Fortaleza: IPECE, 2017. 339 p. ISBN: 978-85-98664-35-4. CDU 330 (813.1).
6. MIRANDA, E. E. de; MORAES, A. V. C. de; OSHIRO, O.T. **Queimada na Amazônia Brasileira em 2005**. Comunicado Técnico 18. EMBAPA: São Paulo, 2006. Disponível em: <http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/material3os/embrapa_comunicatecnico_am2005.pdf>. Acesso em: 05 set. 2019.
7. OLIVEIRA, Ulisses Costa de; OLIVEIRA, Petronio Silva de; PINHEIRO, Carla Janaína Vasconcelos. Análise da Concentração de Focos de Calor na Área de Proteção Ambiental (APA) da Chapada do Araripe nos Anos de 2010 A 2015. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 7, 2016, Campina Grande. **Anais do Evento**. Campina Grande: IBEAS, 2016. p. 1 - 7. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/VI-023.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2019.
8. SOUSA, J. S. **Áreas de Preservação Permanente Urbanas: mapeamento, diagnósticos, índices de qualidade ambiental e influência no escoamento superficial. Estudo de caso: Bacia do Córrego das Lajes, Uberaba/MG**. 187 p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Engenharia Civil). Universidade Federal de Uberlândia, MG, 2008.