

Eixo Temático ET-01-057 - Gestão Ambiental

ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DOS FOCOS DE CALOR NO MUNICÍPIO DE SÃO DESIDÉRIO-BA

Italo Rômulo Mendes de Souza¹, Oberis dos Santos Nascimento², Rômulo Vargas Lustosa³,
Juliana Vogado Coelho⁴, Virginia Deusdara das Neves⁵, Bruna de Freitas Iwata⁶

¹Acadêmico do Programa de Pós Graduação em Estudos Geoambientais e Licenciamento – IFPI - *Campus* Corrente. E-mail: italo_romulo@hotmail.com.

²Acadêmico do Programa de Pós Graduação em Estudos Geoambientais e Licenciamento – IFPI - *Campus* Corrente. E-mail: oberis2010@gmail.com.

³Acadêmico do Programa de Pós Graduação em Estudos Geoambientais e Licenciamento – IFPI - *Campus* Corrente. E-mail: vargas-romulo@hotmail.com.

⁴Acadêmica do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFPI - *Campus* Corrente. E-mail: juliana.jvc@hotmail.com.

⁵Acadêmica do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFPI - *Campus* Corrente. E-mail: virginidadasneves@gmail.com.

⁶Professora do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFPI - *Campus* Corrente. E-mail: iwata@ifpi.edu.br.

RESUMO

A estação da seca predominantemente nos meses de julho a setembro, aliada à formação de focos de calor, favorece a ocorrência de queimadas afetando especialmente a flora e a fauna da Amazônia e do Cerrado. Embora o Cerrado seja um bioma adaptado ao uso fogo, devido às queimadas serem usadas para estimular a rebrota das pastagens e abertura de novas áreas agrícolas, a prática torna-se crítica quando atinge grandes áreas, e altera o ambiente natural. Assim a utilização de técnicas de sensoriamento remoto contribui para a detecção e quantificação de impactos advindos pelo uso do fogo no Cerrado e padrões comportamentais em diferentes escalas. O estudo foi realizado no município de São Desidério, no extremo oeste baiano, analisando informações disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, referentes a focos de calor no intervalo de 2008 a 2015, posteriormente aplicadas no SIG Qgis 2.18 Nodebo, utilizando como ferramenta o algoritmo estimador de densidade Kernel. Dessa forma, verificou-se que de acordo com o intervalo estudado os anos com maiores incidências de focos foram 2010 e 2012, apresentando baixos níveis de pluviosidade, reflexo disso, estes anos apresentaram altos índices de focos de calor 799 e 1013 respectivamente, representando 44,35 % da totalidade amostral de 2008 a 2015. Assim, intenciona-se com o mesmo gerar subsídios de monitoramento, gestão, fiscalização e atenção aos locais com maiores incidências de focos de calor levando em conta a proteção e integridade dos recursos dentro do município e seu entorno.

Palavras-chave: Cerrado, Fogo, Kernel, SIG.

INTRODUÇÃO

A estação da seca predominantemente nos meses de julho a setembro, aliada à formação de focos de calor nas Regiões Norte e Centro-Oeste, favorecem a ocorrência de queimadas que prejudicam especialmente a flora e a fauna da Amazônia e do Cerrado, biomas estes mais afetados no Brasil. Para o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), as

vegetações desses dois biomas são as mais afetadas pelos incêndios florestais sendo cerca de 82,45% dos 3.568 focos registrados já em maio de 2016, concentrados nessas regiões (MMA, 2016).

Para o Brasil, o Cerrado é um bioma estratégico em detrimento de sua contribuição para o meio ambiente, e para a economia nacional. O Produto Interno Bruto gerado em função do Cerrado foi de, aproximadamente, R\$ 909 bilhões em 2010, ou seja, 24% do PIB nacional, com destaque para o setor agropecuário do Cerrado, representado por 40% do total do setor no Brasil e 7,6% do PIB total do bioma (MMA, 2014).

Segundo Pereira (2009), gerir e controlar eventos de queimadas é uma atribuição do estado, sendo esta fundamentada com base estatística e monitoramento que tenha em vista eficácia em ações preventivas e controle das queimadas. A utilização do fogo não é proibido, sendo até respaldado pelo Decreto Nº 2.661, de 8 de julho de 1998, em que estabelece normas de precaução ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, proibições e permissões. Com base em dados consistentes sobre registro de queimadas possibilita inferir sobre causas e áreas críticas de eventos do fogo, sua distribuição no espaço e evolução ecológica de uma área (PEREIRA, 2009).

Sensoriamento remoto é a técnica de obtenção de imagens dos objetos da superfície terrestre sem que haja um contato físico de qualquer espécie entre o sensor e o objeto (MENESES e ALMEIDA, 2012), procedimentos estes contribuintes com a detecção e a quantificação dos impactos do fogo na vegetação do Cerrado.

Segundo Pereira et., al (2012) atualmente análises derivadas de sistemas de informações geográficas (SIG) e sensoriamento remoto proporcionam uma ampla visão sobre a distribuição temporal, espacial, e padrões comportamentais das queimadas em diferentes escalas, oportunizando observar as interações entre o fogo e as relações socioambientais.

De acordo com Batista (2004) a rapidez e a eficiência na detecção e monitoramento dos incêndios florestais são fundamentais quando se viabilize a identificação e seu controle. Nessa perspectiva o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) desde a década de 1980 vem aprimorando um sistema de detecção de queimadas a partir de imagens de sensores a bordo de satélites polares e geoestacionários, aperfeiçoado a partir de 1998 mediante apoio do Programa Nacional Proarco no IBAMA criado para controlar as queimadas e o desmatamento no arco do desmatamento da Amazônia com recursos do Ministério do Meio Ambiente (CONTIJO, 2011; INPE, 2016).

A manutenção das altas densidades de focos de calor em formações florestais pode ser interpretada como um indicador de ameaça ao equilíbrio ecológico e perda gradativa da resiliência e, conseqüentemente, aumento da susceptibilidade aos incêndios (MMA, 2014).

Dessa forma, mapear focos de calor ao longo do tempo, possibilitando a geração de um banco de dados históricos que permite acompanhar as tendências e a sua localização no espaço tendo em vista tomada de decisões providenciais frente à problemática. Assim, o estudo objetivou analisar os dados dos focos de calor no município de São Desidério -BA, entre os anos de 2008 e 2015, verificando o padrão da distribuição espaço-temporal dos focos com o uso do sensoriamento remoto.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi realizado em São Desidério, município brasileiro que se localiza na mesorregião do extremo oeste baiano, sob as coordenadas (12°21'49"S 44°58'27" O), limitando com os municípios de Barreiras ao norte, Catolândia e Baianópolis a leste, Correntina a sul e o estado de Tocantins a Oeste, (Figura 1), cuja população estima-se em 33.168 habitantes, com uma densidade demográfica de 2,19 hab/km², Possuindo uma

extensão territorial de 15.116,397 km² (IBGE, 2016) com temperaturas anuais variando entre 17 °C e 37 °C e níveis pluviométricos atingindo 1.700 mm/ano (SANTOS et al., 2008).

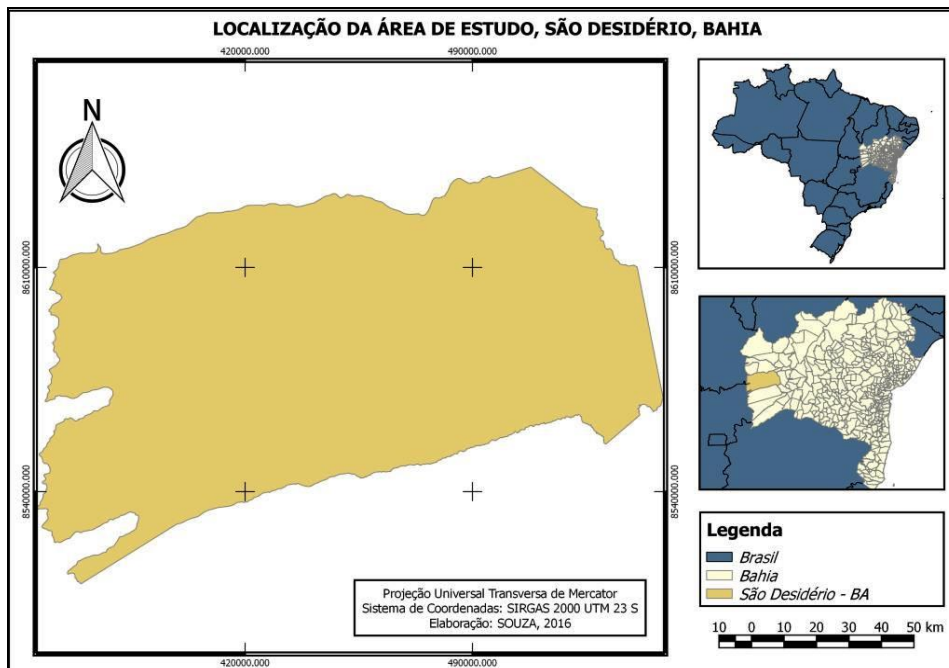


Figura 1: Localização da área de estudo, São Desidério, Bahia. Fonte: Autores, 2016.

Aquisição de dados

Quanto aos arquivos referentes à unidade de estudo foram extraídos na base cartográfica do IBGE. Os dados referentes aos focos de calor foram obtidos através de consulta gratuita a plataforma do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) na página eletrônica Bdqueimadas, Banco de Dados de Queimadas do Centro de Previsão de Tempo e estudos Climáticos – CPTEC, compreendendo os anos de 2008 a 2015 também em arquivo shapefile, para posterior análise. Estes dados são gerados a partir de imagens de sensores a bordo dos satélites polares e satélites geoestacionários (Gotijo et al., 2011), sendo os focos de calor para o referido estudo derivados do processamento e integração de dados diários do sensor NOAA-12 e o AQUA_M-T, visando a composição em escala temporal, e uma análise da tendência nos números de focos dentro do período de interesse, sendo a escolha justificada pela estabilidade ao longo dos anos, no final da tarde, mantendo portanto o mesmo padrão de amostragem temporal, e praticamente isento de falsas detecções devido a reflexos do sol em superfícies terrestres (INPE, 2016).

Tratamento, interpretação e geração de dados

Os dados serão gerados com o auxílio do SIG Qgis versão 2.16.1 Nodebo, a partir da obtenção dos focos de calor, sendo aplicados ao algoritmo estimador de densidade Kernel. Este interpolador é comumente utilizado na geração de uma superfície contínua com base de dados amostrais, onde esta função realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma dada área de influência. Os pontos são ponderados pela distância de cada um até o ponto que está sendo de referência estimada, assim possibilitando uma visão qualitativa dos focos de calor na região de estudada.

Posteriormente, os intervalos foram reclassificados e agrupados em cinco categorias, que expressam as condições da unidade de estudo de acordo a classificação: Branco: baixo, Verde: médio, Amarelo: alto, Laranja: muito alto e Vermelho: extremamente alto.

Feito a edição final dos mapas apresenta-se os resultados para posterior discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises das informações dos anos estudados, identificou-se no município de São Desidério - BA entre 2008 a 2015 um total de 4085 focos de calor. Estes valores se dispõem em maior número nos anos de 2010 com 799 e 2012 com 1013 focos, totalizando 44,35% dos registros. Quanto ao seu enquadramento, houve predominância para os anos de 2010 e 2012 no intervalo Muito alto e extremamente alto devido à quantidade de focos aglomerados (Figura 2). No estudo elaborado por Gonçalves et al., (2016) realizado no sudoeste Paraense, verificou o ano de 2010 como maior aglomerado de focos com 10.748 pontos, ano este destacado como alto em seu estudo e semelhante ao realizado. Quanto à espacialização, os focos se apresentaram predominantes nas regiões centrais e leste podendo ser justificadas pela abertura e expansão de novas áreas nativas tendo em vista o cultivo de grãos, prática bem consistente na região do extremo oeste.

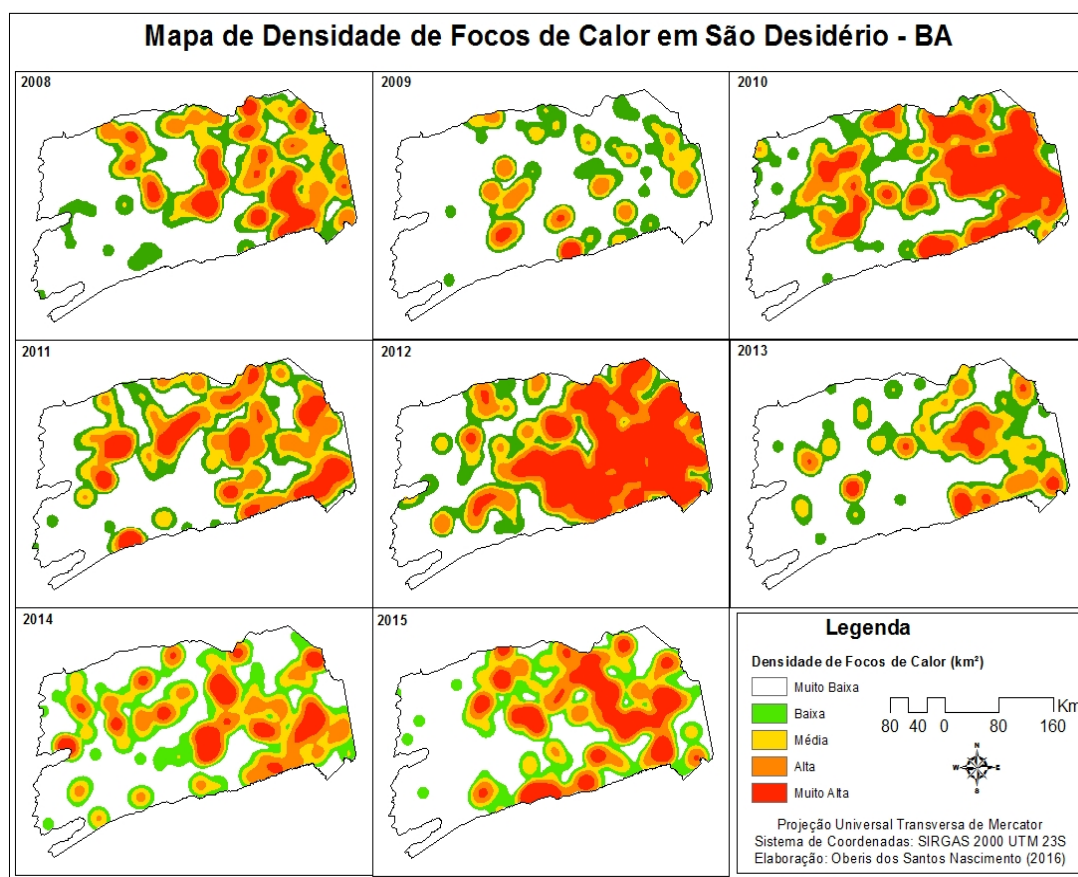


Figura 2 - Mapa de Densidade de Focos de Calor em São Desidério - BA (anos 2008 até 2015). Fonte - CPTEC – INPE, (2016).

O município é dotado de rodovias como a BA-463 e BR-135. A proximidade de vias de grande trânsito também contribui com os focos de calor. Em contrapartida, na região oeste do município houve baixa predominância de focos, podendo justificar pela consolidação das áreas de produção de grãos que não fazem mais uso de forma efetiva. Quanto ao seu enquadramento houve predomínio da classe muito alta e extremamente alta também nos anos

de 2010 e 2012. Porém nos anos de 2009 e 2013 apresentaram os menores índices de focos, com maiores índices de precipitação dos intervalos 1.512,72 mm e 1364,37 mm respectivamente e conseqüentemente uma menor espacialização dos focos na unidade de estudo (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade de focos anuais e seus percentuais no Município de São Desidério, Bahia de 2008 a 2015. INPE, 2016.

Ano	Nº de Focos	%
2008	414	10,13
2009	165	4,04
2010	799	19,56
2011	490	12,0
2012	1013	24,81
2013	245	6,0
2014	417	10,20
2015	542	13,26

Segundo Ramos, Cardoso e Santos (2015) em estudo realizado numa porção do Nordeste do Cerrado (parte dos estados do Maranhão, Tocantins e Piauí) concluíram que as áreas do bioma Cerrado, as últimas décadas de uso e ocupação irracional do espaço natural e a crescente na expansão da fronteira agrícola, provocaram o agravamento das queimadas com a elevação do seu poder de destruição e ampliação. Para Campos et al., (2005) o fogo altera a temperatura e a amplitude térmica do solo, expondo sua superfície por meio da destruição da cobertura vegetal, acelerando o escoamento superficial da água, contribuindo para o surgimento de processos erosivos.

Segundo dados apresentados no gráfico 1, no qual demonstram dados de focos de calor e precipitação no período de 2008 a 2015 no município de estudo, verifica-se a relação direta entre os dados em que, quando os níveis pluviométricos reduzem, os focos de calor tendem a aumentar, em contrapartida, quando os níveis de pluviosidade aumentam a tendência das incidência dos focos são a redução. O ano de 2012 desponta com maior número de focos da amostra 24,81%, ano com o menor índice de precipitação da amostral com 904,98 mm acumulado, evidenciando assim a relação direta entre as variáveis em relação aos focos.

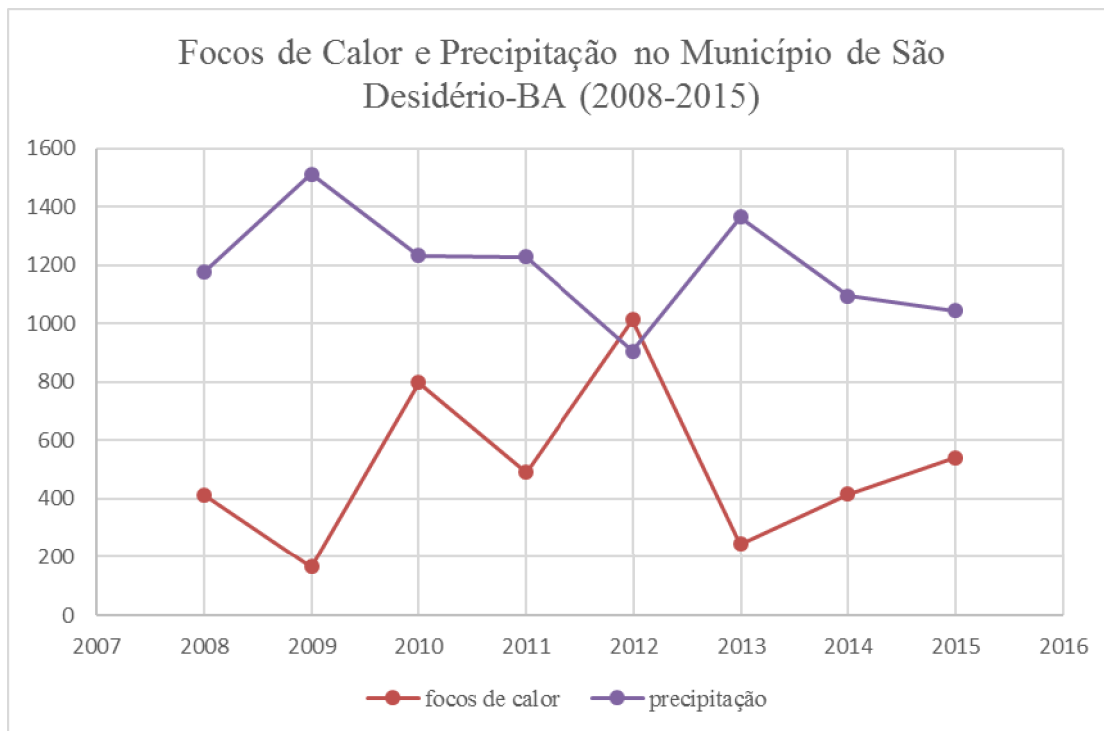


Gráfico 1. Correlação entre focos de calor e precipitação média anual entre 2008 e 2015. Fonte: CPTEC – INPE e AGRITEMPO (2016).

O município apresenta fitofisionomia de Cerrado que em períodos mais secos sua biomassa perde umidade, que quando conciliada com baixos índices de precipitação favorecem a combustão, podendo dar origem à um ou vários focos de calor evoluindo para incêndios ou queimadas de baixa a alta magnitude (Figura 3). Para o IBAMA, (2016), o fenômeno climático El Niño também pode propiciar susceptibilidades à vegetação para eventos de incêndios, pelo fato da interferência do evento nos regiões de chuvas em regiões tropicais.

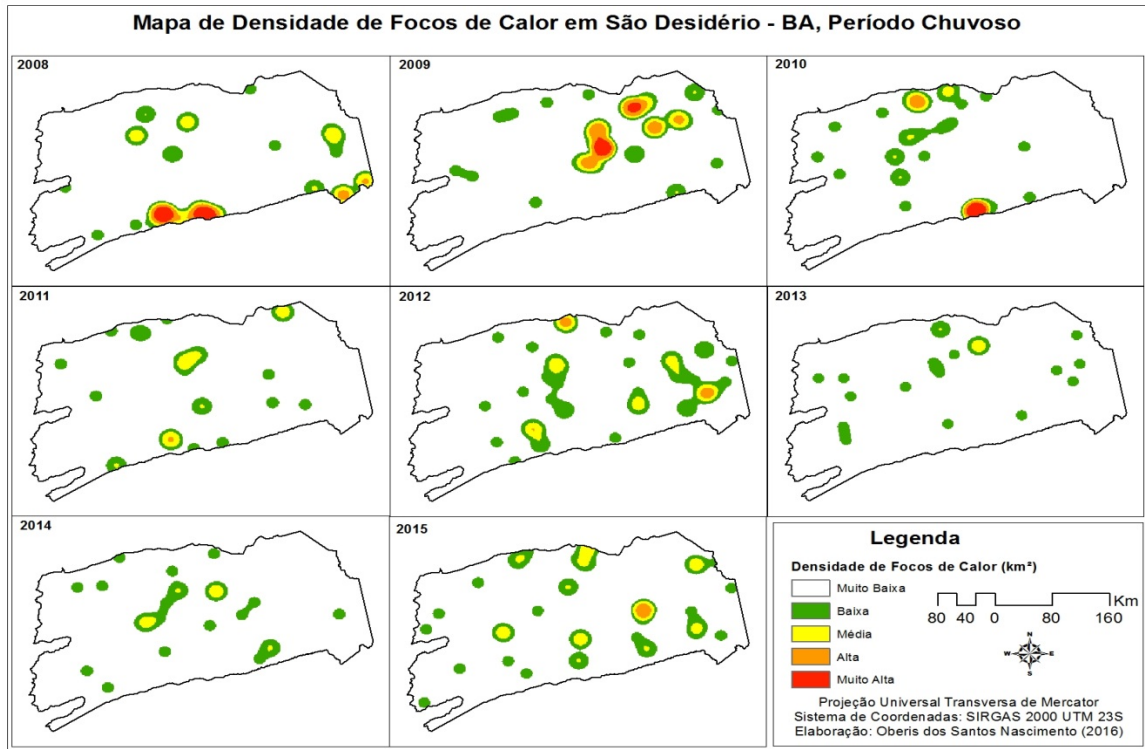


Figura 3. Mapa de Densidade de Focos de Calor, Período Chuvoso em São Desidério - BA (anos 2008 até 2015). Fonte: CPTEC – INPE, (2016).

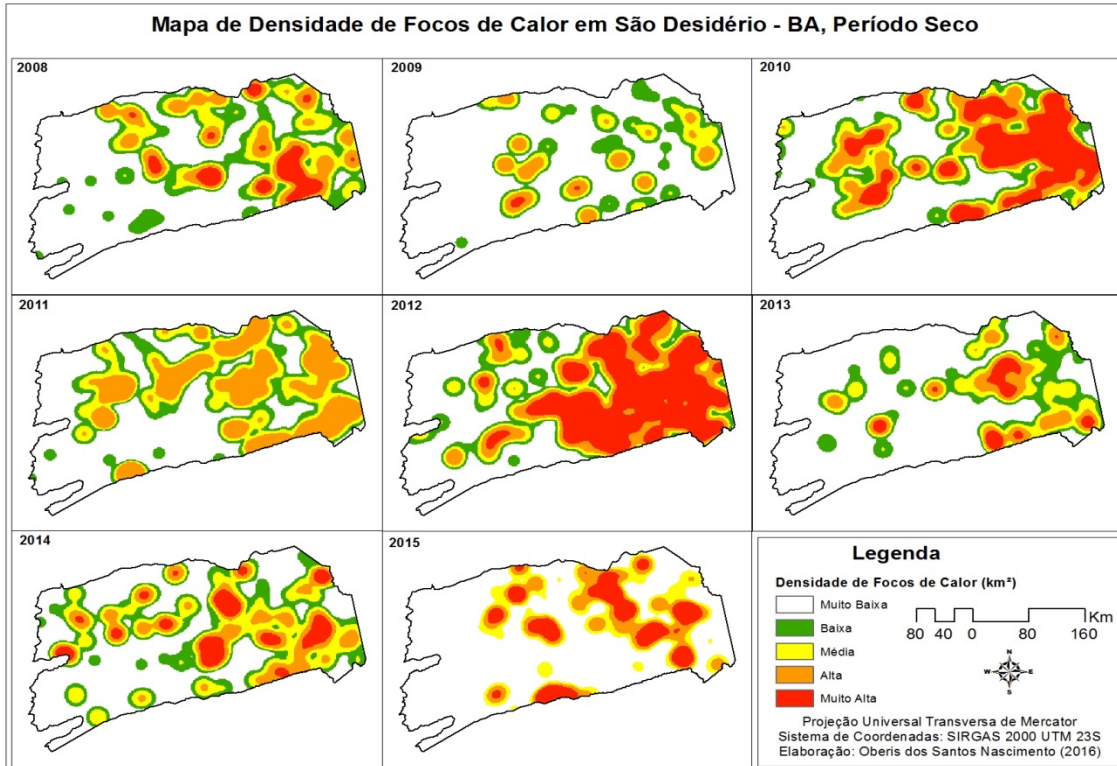


Figura 4 - Mapa de Densidade de Focos de Calor, Período Seco em São Desidério - BA (anos 2008 até 2015). Fonte: CPTEC – INPE, (2016).

Segundo o INPE (2016) de 01/01/2016 a 30/09/2016 houve a incidência de 322 focos no município de São Desidério - BA, assim, ficando em segundo colocado dos municípios baianos atrás somente do município de Barra - BA com 343 focos no mesmo período.

CONCLUSÕES

Constatou-se que os anos de 2010 e 2012 obtiveram maiores números de focos de calor dentro do intervalo amostral, evidenciado uma relação direta com os níveis pluviométricos da região sendo as tendências de crescimento dos focos em detrimento das baixas de precipitação e altas ocorrências no período de seca somado a biomassa com perda de umidade, ambientes que favorecem a combustão, fatores estes que podem dar surgimento ao fogo. As ações antrópicas realizadas no município devido o potencial da região para a produção de grãos podem contribuir para o surgimento dos focos da região. Quanto sua espacialização se deram mais presentes na região central e leste do município. Assim, frente aos resultados obtidos, busca-se gerar um banco de dados e subsídios de auxílio quanto monitoramento e fiscalização municipal relativo aos eventos dos focos que podem ser controlados evitando assim incidentes e perdas causadas pela ocorrência do fogo.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, A. C. Detecção de incêndios florestais por satélite. **Floresta**, v. 34, n. 2, p. 237-241, 2004.
- BRASIL. Decreto nº 2.661, de 8 de Julho de 1998. Regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2661.htm>. Acesso: 28 Set. 2016;
- CAMPOS, J.B. et al. **Unidades de conservação: Ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: IAP, 2005. Disponível em: <http://www.redeprofauna.pr.gov.br/arquivos/File/biblioteca/unidades_de_conservacao.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2016.
- GONÇALVES, E. D., Interferência do Regime pluviométrico na incidência de focos de calor no sudeste paraense considerando o fenômeno El Niño oscilação- Sul. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 35-42, 2016.
- GONTIJO, G. A. B. et al. Detecção de queimadas e validação de focos de calor utilizando produtos de Sensoriamento Remoto. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.7966.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.
- MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. D. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília: Universidade de Brasília, 2012.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **PPCerrado - Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado: 2ª fase (2014-2015)**. Brasília: MMA, 2014.

RAMOS, R. C., CARDOZO, F.S., SANTOS, P.R. Análise das áreas queimadas na porção nordeste do bioma Cerrado no ano de 2013. **Revista Territorium Terram**, v. 3, n. 5, p. 2-16, 2015.

SANTOS, A. B., CARVALHO, A. R., NUNES JR, D. S., NUNES, G. S., SOUZA, O. R., FILHO, J. N.C., MENEZES, J. R., NOVAES, Z. L. R., **Plano ambiental para o município de São Desidério, BA**. Salvador, BA: Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais, 2008.