

ANÁLISE TEMPORAL DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE E SUA RELAÇÃO COM OS FOCOS DE QUEIMADAS NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS-PIAUI NOS ANOS DE 2000 E 2015

Grenda Juara Alves Costa¹, Kalyne Rodrigues de Sousa², Mariana Rodrigues Oliveira dos Santos³,
Amanda Beatriz da Silva Santos⁴

¹Graduanda em Tecnologia em Geoprocessamento – IFPI, grendajuara@hotmail.com

²Graduanda em Tecnologia em Geoprocessamento – IFPI, kalyninharodrigues@hotmail.com

³Graduanda em Tecnologia em Geoprocessamento – IFPI, marianarodrigues31@hotmail.com

⁴Graduanda em Tecnologia em Geoprocessamento – IFPI, amanda_esc@hotmail.com

RESUMO: Os incêndios estão relacionados a vários fenômenos, tais como secas prolongadas, padrões de chuva variáveis, facilidade de propagação e outros, de modo que se tornam estudos muito importantes relacionados à variabilidade climática. O objetivo deste estudo é quantificar a ocorrência de focos de queimadas detectados por satélites em Bom Jesus, relacionando com a temperatura da superfície no local. Nos resultados obtidos através dos mapas 2000 e 2015, foi possível notar que os incêndios aumentaram em larga escala e os as regiões com maiores incidências são as de temperaturas mais altas.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias, Focos, Correlação.

INTRODUÇÃO: O Piauí é um dos estados mais quentes do Brasil devido seus biomas e sua localização geográfica, não tem estações bem definidas, pois possui um inverno seco e verão chuvoso. Mediante essas características o estado tem um período do ano onde as temperaturas são bem elevadas, conhecida como B-R-O-BRÓ, assim intitulado, pois é presente nos meses de setembro, Outubro e Novembro. Existem diversos estudos sobre queimadas, que mostram o aumento dos focos a cada ano, que ocorrem com maior incidência nos meses de julho a dezembro. Apesar da ocorrência de fogo ser comum no Cerrado, no qual grande número de espécies vegetais depende do fogo para reprodução e desenvolvimento, várias pesquisas indicam que a alta frequência de incêndios está além do que os ambientes naturais suportam e isso se caracteriza como um risco à conservação de áreas nativas, com implicações na perda da biodiversidade (IBGE, 2006). Bom Jesus faz parte da área agrícola do estado, onde já é possível ver os resultados como as grandes safras e mudança na paisagem da região, pois as transformações que decorrerem da mudança da agricultura de subsistência para fim de caráter comercial que embora seja feita de forma lenta provoca alterações no espaço do município. Bom Jesus está intensificando os investimentos para a agricultura com a utilização de máquinas, favorecendo assim uma melhoria do agronegócio nos municípios produtores. Mediante essas características o município se tornou um grande celeiro da economia do Piauí apesar de possuir um relevo irregular, com planaltos ele é um dos maiores produtores de milho e soja. O município vem passando por um período de rápido crescimento populacional e econômico em função desta expansão na área agrícola. Mediante isto o objeto do trabalho é analisar os índices de queimadas no município de Bom Jesus ocorridos nos anos de 2000 e 2015 nos meses de julho a dezembro relacionando a temperatura da superfície e analisando a progressão.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudo é o Município de Bom Jesus do Piauí, possui 5.469,182 km² localizado nas coordenadas geográficas latitude 09° 04' 28" de latitude sul e a uma longitude 44° 21' 31", como mostra na figura 1 (<http://cod.ibge.gov.br/HRW>, 2016). Para realização da análise temporal dos focos de queimadas no Município foi escolhido os anos de 2000 e 2015 entre os meses de junho a dezembro. Estes dados foram gerados a partir de imagens de sensores a bordo dos satélites disponibilizados pelo INPE QUEIMADAS (INPE, 2016). As imagens de satélites escolhidas foram do Landsat 5 e 8 obtidas Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Para o recobrimento por completo do município, foram necessárias 3 cenas, sendo assim foram escolhidas imagens de datas mais próximas possíveis uma da outra e no mesmo período dos anos escolhidos, tornando possível a

comparação entre elas. As do ano de 2000 foram imagens dos dias 12 e 19 de agosto e as do ano 2015 são de 22 e 29 do mesmo mês.

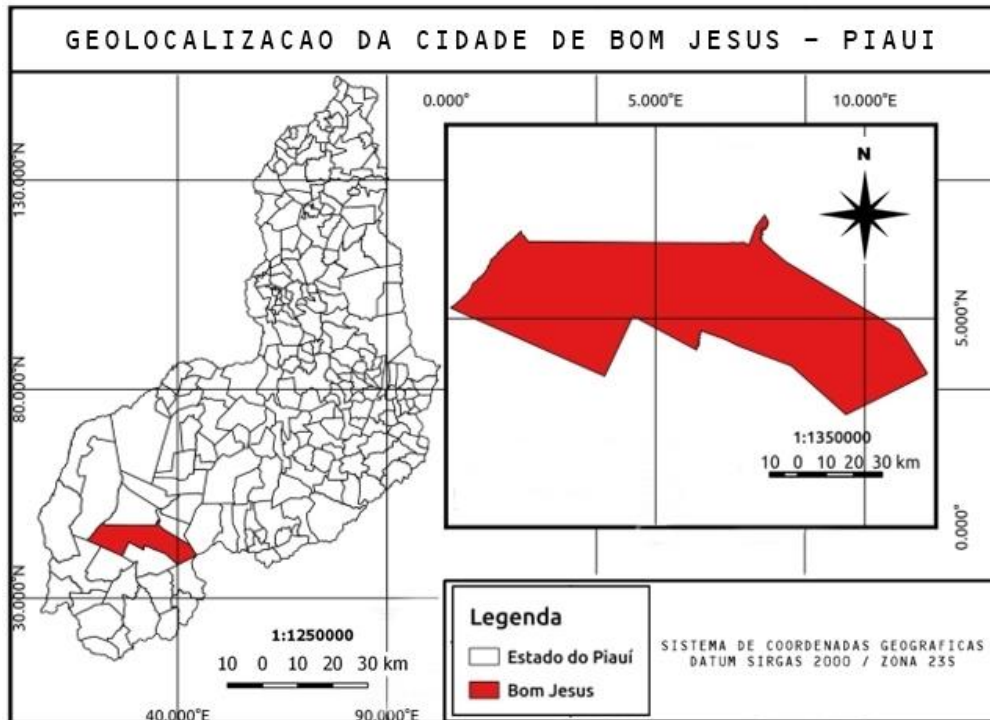


Figura 1: Mapa de localização do município Bom Jesus.

Os dados obtidos foram analisados e preparados no Quantum GIS 2.18.3, a partir disto foram elaborados os mapas com os pontos de queimadas no município de Bom Jesus e os mosaicos das imagens de cada ano e o recorte em cima da área de estudo. Com o uso da calculadora raster foi possível obter a temperatura aparente do município através da fórmula 1:

$$T = \left(K_2 / \ln \left(\frac{K_1}{L\lambda} \right) + 1 \right) \quad (1)$$

Onde:

Tabela 1: Parametros da fórmula de temperatura de superfície.

T	Temperatura efetiva no satélite em Kelvin (K)
K_2	Constante de calibração 2 = 1.321.08 (K)
K_1	Constante de calibração 1 = 774.89 (K)
$L\lambda$	Radiância espectral em Watts/(m ² sr μm)

Para a obtenção da temperatura, é necessário o cálculo prévio da Radiância (obtida por: $L\lambda = \Phi / \Delta\Omega \Delta A \cos\theta$) e Emissividade (obtida por: $\varepsilon = 0,97 + 0,00331AF$ e $\varepsilon = 0,095 + 0,01IAF$). Após este procedimento, os valores de temperatura Kelvin foram subtraídos pelo seu valor absoluto 273,15 (JENSEN, 2009), gerando o raster de Temperatura da Superfície em graus Celsius (°C).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Mediante as análises, foi constatado que os focos de queimadas aumentaram gradativamente comparando os anos de 2000 a 2015. No ano de 2000 foram detectados um total de 103 focos, e em 2015, 2091 focos, tendo um aumento de 1988 focos. A figura 2 mostra que os pontos de queimadas detectados no período de julho a dezembro dos anos aumentaram em

grande proporção. Isto se deve ao fato de que Bom Jesus está em uma grande transformação no setor agrícola, o que pode ocasionar maiores números de queimadas no local. As regiões com maiores focos de queimadas são onde fica localizado nas áreas de cultivo agrícola, o que indica que esse tipo de atividade influencia nas queimadas do município.

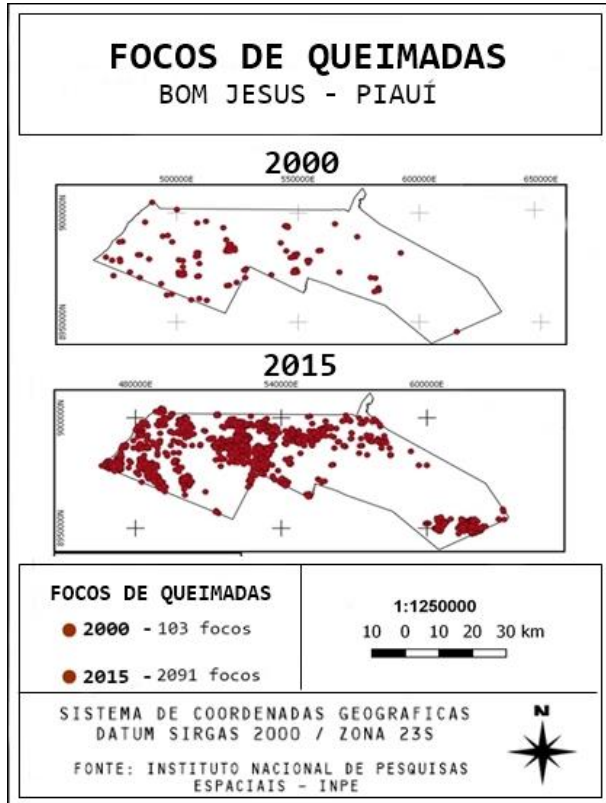


Figura 3. Mapa da Temperatura Aparente.

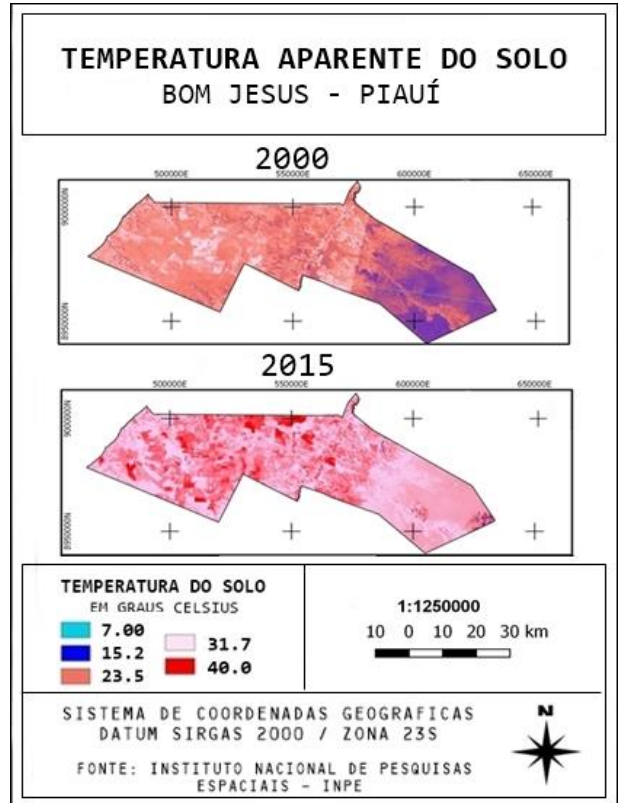


Figura 2. Mapa de focos de queimadas.

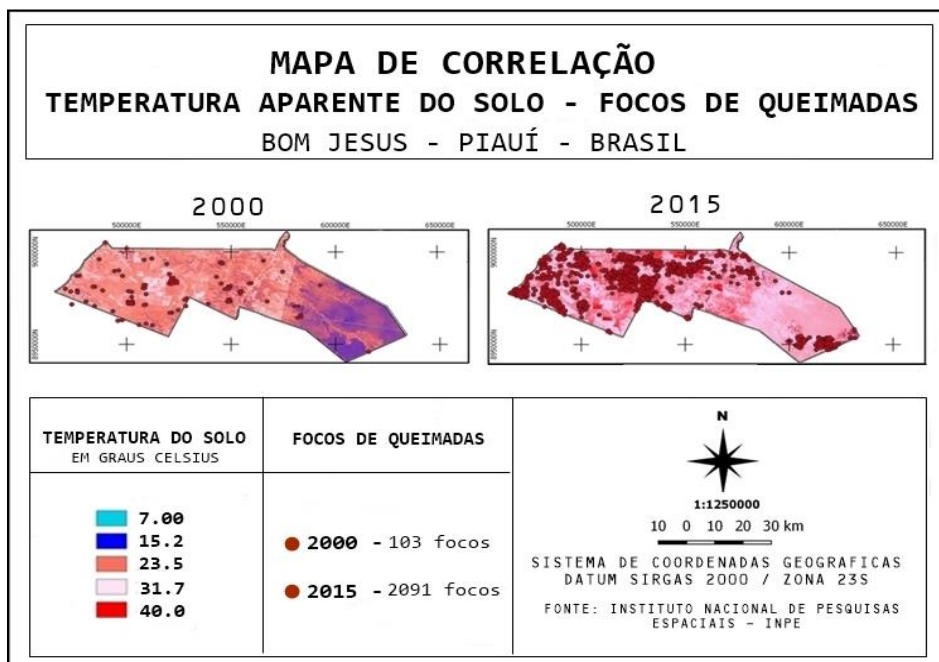


Figura 4. Mapa de correlação entre temperatura do solo e queimadas.

Em relação a localização dos focos, pode-se notar uma concentração na parte oeste do município, justamente nos locais onde é feito o cultivo agrícola da região. A figura 3 mostra a temperatura aparente em Bom Jesus no Piauí e indica que os locais com maior quantidade de pontos também são os locais com as temperaturas mais elevadas, ou seja, os pequenos, médios e grandes focos de incêndios são na maior parte nos locais mais secos e com temperaturas mais elevadas. O que indica que os focos de incêndios são bem maiores no B-R-O-BRÒ de julho a dezembro de todo ano. No mapa 4, foram relacionados os dois fatores trabalhados nesse estudo. Com a correlação das queimadas e das temperaturas, fica nítida a influência dos focos na temperatura aparente do solo no município de Bom Jesus. Em 15 anos, os focos tiveram um aumento drástico, assim como a temperatura na região. É notório que as mais altas temperaturas se encontram exatamente nas regiões onde há uma concentração maior de focos, assim, quanto maior a quantidade de focos, maior foi a temperatura, chegando a ter regiões com 40°C em 2015. Diferente do ano mais atual, 2000 se encontra, em média, na faixa dos 23.5°C e, em regiões onde a prática da queimada ocorre em menor quantidade, a temperatura ficou na média dos 15.2°C.

CONCLUSÕES: Após análise dos mapas gerados, constatou-se que as transformações no município de Bom Jesus Piauí são de larga escala, inclusive no âmbito de queimadas, pois ocorreu um aumento significativo segundo os dados disponibilizados pelos sensores e esse aumento está intensamente ligado as altas temperaturas e grandes produções agrícolas. Esse estudo pode servir como embasamento para tomada de decisões sobre as problemáticas apontadas aqui e servir de referencial teórico para a análise mais aprofundada sobre o tema, não só em Bom Jesus, mas em todas as cidades que houver problemas ambientais voltados para queimadas.

REFERENCIAS:

EARTH EXPLORER - USGS. **Download.** Disponível em: < <http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em 10 de março de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **Download de dados vetoriais de municípios.** Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2010/pi/ >. Acesso em 02 de maio de 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **Catálogo de imagens.** Disponível em <http://www.inpe.br/>. Acesso em: em 02 de maio de 2017.

JENSEN, John R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma Perspectiva em Recursos Terrestres.** São José dos Campos-SP: Parêntese, 2009.