

## PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E COBERTURA VEGETAL: UMA ABORDAGEM NO MUNICÍPIO DE PAULO AFONSO-BA

Natália de Brito Lima<sup>1</sup>, Hermilino Danilo Santana de Carvalho<sup>2</sup>, Elane Fiuza Borges<sup>3</sup>, Luana Brito Lima<sup>4</sup>, Israel de Oliveira Junior<sup>5</sup>, Clébisson Carvalho Almeida<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Bacharelado em Geografia, UEFS, Feira de Santana-BA, natilima97@gmail.com

<sup>2</sup>Geógrafo, Professor Assistente B do curso de Geografia, UEFS, Feira de Santana-BA, hdscarvalho@gmail.com

<sup>3</sup>Geógrafa, Professora Assistente, UEFS, Feira de Santana-BA, elaneborges@gmail.com

<sup>4</sup>Graduanda em Bacharelado em Geografia, UEFS, Feira de Santana-BA, luaanabritto@gmail.com

<sup>5</sup>Geógrafo, Professor do curso de Geografia, UEFS, Feira de Santana, iojjunior@gmail.com

<sup>6</sup>Graduando em Bacharelado em Geografia, UEFS, Feira de Santana-BA, clebisson2@gmail.com

**RESUMO:** No nordeste do estado da Bahia, sinais de seca começaram a aparecer em dezembro de 2011 e se intensificaram durante o verão e outono de 2012, o que decorreu em deficiência hídrica em quase todo o semiárido. A região encontra-se inserida na área suscetível à desertificação, cujo município de Paulo Afonso-BA integra. No contexto da seca hídrica e da suscetibilidade à desertificação, a vegetação constitui um elemento ambiental primordial para a análise dos efeitos da seca e das atividades humanas na paisagem. Assim, por meio deste estudo, objetivou-se analisar o comportamento da vegetação em períodos de seca, a partir da aplicação do *Enhanced Vegetation Index* (EVI) em imagens do sensor MODIS. Além disso, foram associados os dados pluviométricos com o índice de vegetação e produção agrícola municipal, no tocante de avaliar as interações ambientais. No ano de 2010 o total pluviométrico foi de 404 mm, em 2012 foi de apenas 256.2 mm e a produção agrícola acompanhou a queda hídrica, apresentando uma soma de 7.421 (toneladas) no ano de 2010 e apenas 1.410 (toneladas) em 2012. Desta forma, verificou-se que em anos de seca hídrica há uma queda abrupta dos níveis do EVI e da produção agrícola, demarcada com perdas.

**PALAVRAS-CHAVE:** EVI, sazonalidade climática, produção agrícola

**INTRODUÇÃO:** As secas são situações de escassez de água com longa duração, que abrangem áreas extensas e com repercussões negativas significativas nas atividades socioeconômicas e nos ecossistemas (SANTOS, 1998). No Nordeste do Brasil, sinais de seca começaram a aparecer em dezembro de 2011 e se intensificaram durante o verão e outono de 2012, gerando deficiência hídrica em quase todo o semiárido (MARENGO, 2016), o que, conseqüentemente, acarretou em mudanças na cobertura vegetal. A cobertura vegetal pode ser uma das variáveis da paisagem considerada mais dinâmica, haja vista que esta é bastante vulnerável à ação dos fenômenos climáticos, ao fogo e à ação antrópica, de modo geral (BORGES, 2014). Desta forma, para que haja um monitoramento eficiente da vegetação, faz-se necessário o uso das Geotecnologias, em particular do Sensoriamento Remoto. Este, tem sido utilizado com sucesso na detecção da dinâmica da vegetação por ser capaz de indicar as mudanças gradativas ocorridas durante seu desenvolvimento (SAKAMOTO *et al.*, 2005 *apud* GUSSO *et al.*, 2009, p. 5851). Inclusive, tem mostrado uma singular relevância para a discriminação, caracterização e mapeamento da vegetação nas mais diferentes escalas cartográficas e geográficas (BORGES, 2014). A disponibilização rápida e ininterrupta das imagens MODIS, com resolução de 250 m, permite análises regulares da vegetação em nível global, incluindo a avaliação de aspectos fenológicos da vegetação e a detecção de mudanças de uso e cobertura do solo (HUETE *et al.*, 2002 *apud* RISSO, 2009, p. 380). Tendo isto em vista, o objetivo deste trabalho foi, a partir de dados pluviométricos, avaliar o comportamento vegetal do município de Paulo Afonso nos anos de 2010 e 2012, a partir da aplicação do *Enhanced Vegetation Index* (EVI) em imagens do sensor MODIS. Ainda, o de analisar as interações ambientais a partir da associação entre índices pluviométricos, comportamento da biomassa e dados de produção agrícola.

**MATERIAIS E MÉTODO:** O município de Paulo Afonso localiza-se no nordeste do estado da Bahia (Figura 1), cuja sede dista 434 km da capital, Salvador. Ele insere-se na Área Suscetível à Desertificação e há indicativos de altos níveis de degradação ambiental (VALE; LOBÃO, 2013;

OLIVEIRA JUNIOR, 2014). O domínio climático é o tropical semiárido, com precipitações pluviométricas concentradas e irregulares, com anos de vazios de chuvas, o que caracteriza o fenômeno da seca, e o índice de aridez é acentuado. O município encontra-se situado no bioma Caatinga, a feição vegetal predominante é a caatinga arbórea-arbustiva e as principais atividades socioeconômicas decorrentes, em extensão territorial, é a agropecuária (OLIVEIRA JUNIOR, 2014).

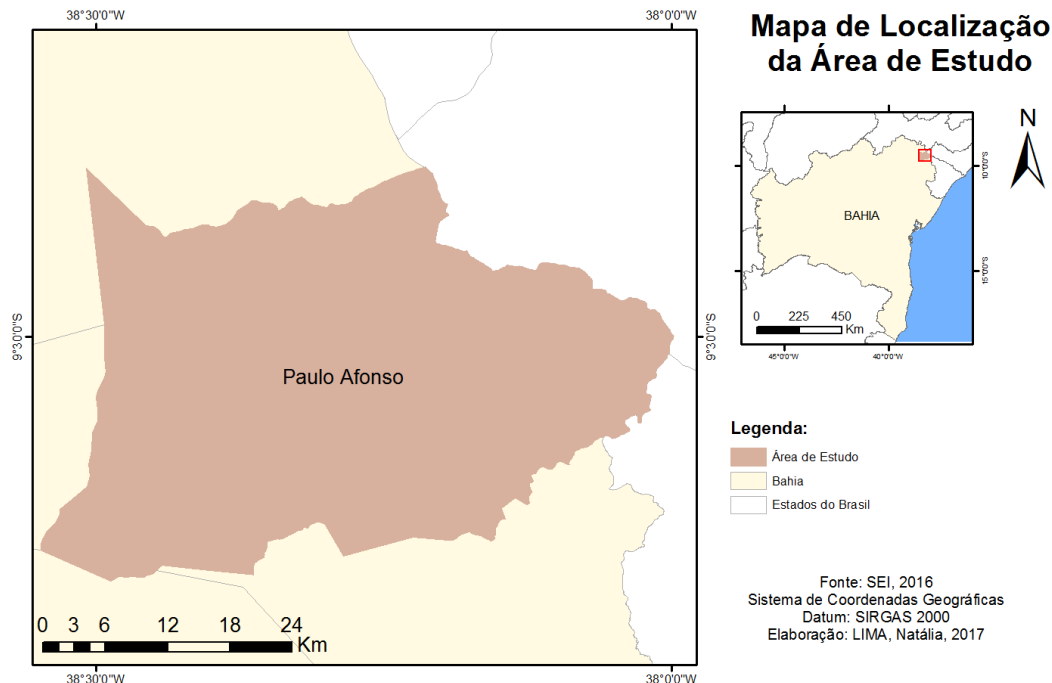


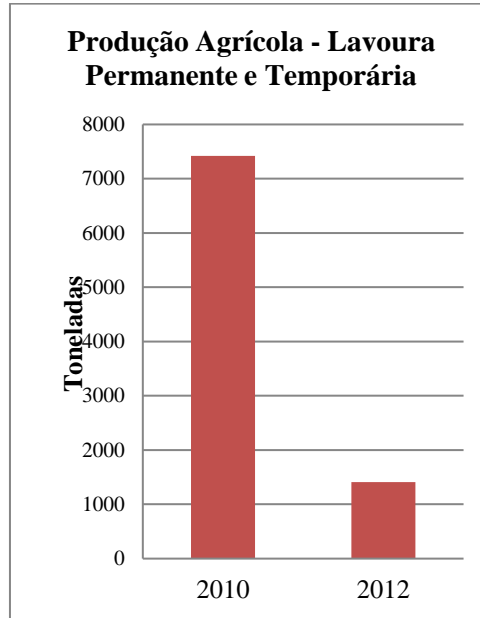
Figura 1 - Mapa de Localização da Área de Estudo: Paulo Afonso-BA.

Para a realização do presente trabalho, fez-se uso de dados pluviométricos que foram disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Para a escolha do recorte temporal, foram analisados os dados de chuva entre os anos de 2008 e 2016 e definidos os anos de 2010 e 2012, em decorrência de o ano de 2010 ter tido altos níveis pluviométricos, em relação à normalidade climática, tendo apenas o inverno seco, como é característico no seu domínio climático. Nos outros períodos relacionados às estações houve uma grande ocorrência de chuvas, com total pluviométrico de 404 mm no ano. Já no ano 2012, houve uma grande seca hídrica em todo o Nordeste brasileiro, inclusive no município aqui estudado. De todos os anos que foram analisados, 2012 foi o que apresentou o menor índice pluviométrico, tendo um total hídrico de apenas 256.2 mm, uma quantidade muito baixa, se comparado aos outros anos analisados. Para a análise da produção agrícola foram utilizados dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) dos anos de 2010 e 2012. Para a análise do comportamento biomassa, foi empregado o EVI, pois, este tem mostrado bastante eficácia no monitoramento agrícola. Para tal, obteve-se imagens do sensor MODIS, acoplado ao Satélite Terra, produto MOD13Q1, no formato TIFF, produzidas a partir da composição de 16 dias, com resolução espacial de 250 m. Foram selecionadas quatro imagens para cada ano, a cada final da estação dos anos, no intuito de identificar as alterações na biomassa de acordo com a sazonalidade climática em anos de ocorrência de seca. As imagens foram extraídas do banco de dados da Embrapa (Banco de Produtos MODIS) e classificadas em 5 classes, para que fosse possível fazer uma comparação de comportamento do EVI.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** No ano de 2012, com a seca hídrica no município de Paulo Afonso, identificou-se a queda dos índices pluviométricos anuais. De acordo com os dados do INMET, no ano de 2012 o total de chuva foi de apenas 256.2 mm, sendo que no ano de 2010 a soma de chuvas foi de 404 mm. A diminuição da quantidade de chuva no ano de 2012, comparado ao ano de

2010, expressou um déficit de 63,4%. A partir dos dados analisados, a produção agrícola acompanhou, em níveis acentuados, a redução da pluviosidade no município de Paulo Afonso no ano de 2012, pois a diminuição alcançou 100%, conforme os dados sintetizados no gráfico 1.

Gráfico 1 – Produção agrícola (lavoura temporária e permanente) de Paulo Afonso-BA – 2010 e 2012.



Fonte: PAM-IBGE, 2010, 2012.

Em 2010, a produção agrícola teve uma boa representatividade, tanto na lavoura temporária quanto na permanente. Na lavoura temporária teve-se uma produção considerável para todos os seus produtos, que foram feijão, milho, mandioca, cebola, melancia e tomate. Na lavoura permanente, a banana, goiaba, manga e uva tiveram, assim como os produtos da lavoura permanente, uma produção muito boa comparada ao ano de 2012, que tanto para a lavoura permanente quanto para a temporária os índices de produção foram baixíssimos. O declínio na produção foi tão grande que para alguns produtos não foram encontrados dados de colheita, apenas de área plantada, o que indica grande prejuízo para os produtores agrícolas. A queda da precipitação pluviométrica não acarretou somente na diminuição da produção agrícola, mas também na biomassa vegetal do município de Paulo Afonso, como pode ser verificado nas figuras abaixo:

Figura 2 – EVI de 06/03/2010 a 21/03/2010. Figura 3 – EVI de 05/03/2012 a 20/03/2012

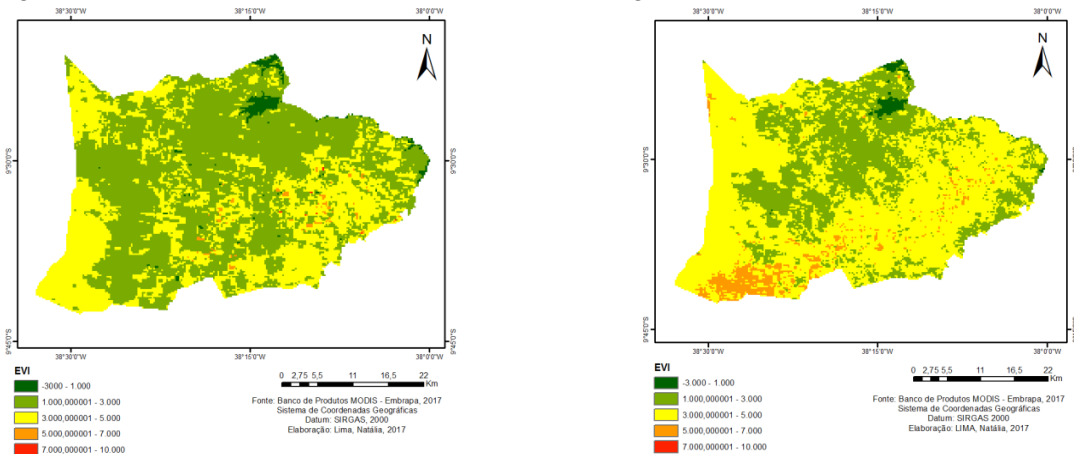


Figura 4 – EVI de 25/05/2010 a 09/06/2010

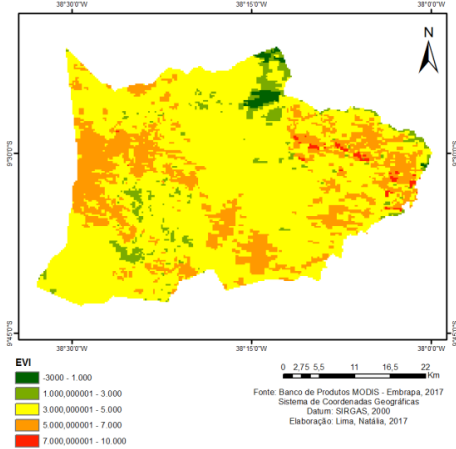


Figura 5 – EVI de 24/05/2012 a 08/06/2012

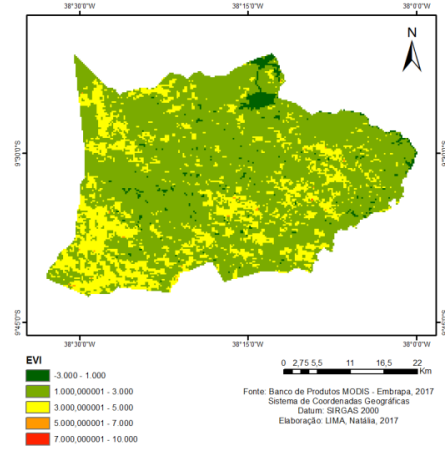


Figura 6 – EVI de 29/08/2010 a 13/09/2010

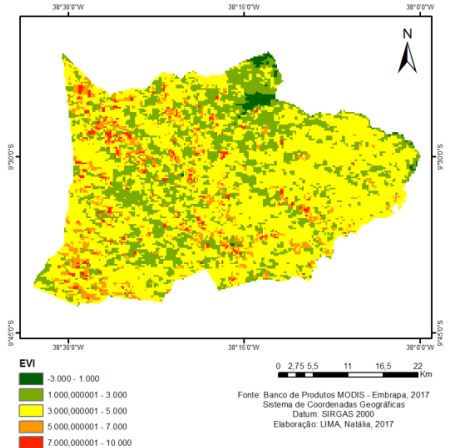


Figura 7 – EVI de 28/08/2012 a 12/09/2012

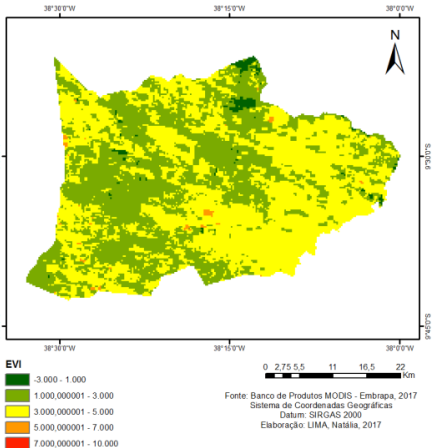


Figura 8 – EVI de 03/12/2010 a 18/12/2010

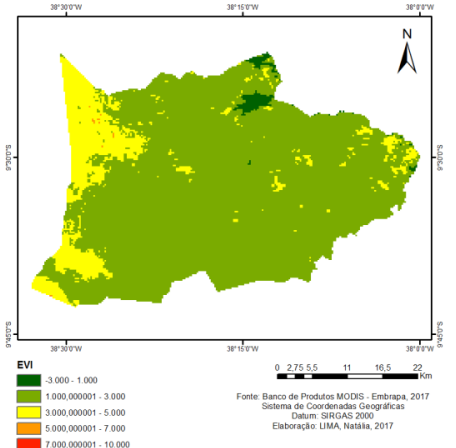
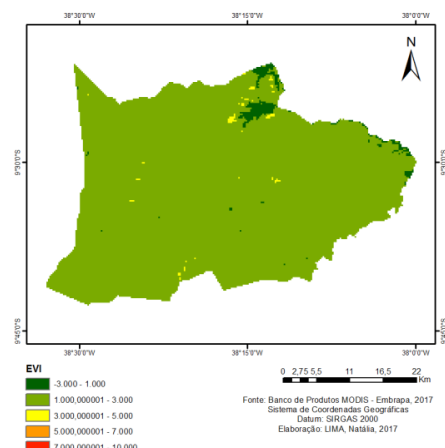


Figura 9 – EVI de 02/12/2012 a 17/12/2012



Fazendo-se um comparativo entre os mesmos períodos de composições de EVI, nos diferentes anos, podemos observar como a presença de biomassa vegetal é bem menos representativa para o ano de 2012, como averiguado nas figuras. No ano de 2010, o EVI mais representativo foi na composição do período do outono, como se pode averiguar na figura 4, em 2012 (figura 5), na mesma estação, tivemos a presença na maioria da extensão territorial do município da segunda classe (entre 1.000.000001 e 3.000), que é considerado baixo EVI. No inverno, tanto no ano de 2010 (figura 6)

quanto no de 2012 (figura 7), o EVI se comportou consideravelmente bem. Já no período do verão (figuras 2 e 3), a biomassa vegetal foi mais expressiva no ano de 2012. A primavera foi a estação onde pudemos observar os menores índices de vegetação melhorada para os dois anos trabalhados, porém, em 2012 (figura 9) temos em sua maioria apenas a presença das primeira e segunda classes, o que significa que em quase todo o município temos quase que a ausência de biomassa vegetal. Em 2010 (figura 8) também caiu bastante o índice, porém a oeste do município, podemos perceber uma área com a presença da terceira classe (EVI entre 3.000 e 5.000.000001). No extremo norte de Paulo Afonso, constatamos em todas as composições de EVI, a presença de uma pequena extensão representada pela primeira classe, que é onde fica localizado o lago do Sobradinho, significa que nessa extensão temos a ausência total de biomassa.

**CONCLUSÕES:** Com o desenvolvimento da presente pesquisa, foi possível concluir que a produção agrícola do município de Paulo Afonso acompanhou a precipitação pluviométrica nos dois anos trabalhados. Em 2010 teve-se uma boa precipitação pluviométrica, o que acarretou no bom desempenho da produção agrícola municipal, que teve um índice muito alto. Já no ano de 2012, a precipitação teve uma queda bastante expressiva e, conseqüentemente, a produção agrícola também teve um grande déficit. Sendo assim, em anos de seca hídrica, podemos esperar juntamente um declínio na produção agrícola. O EVI se mostrou bastante eficiente na elaboração do trabalho. Uma vez que, com a queda pluviométrica e da produção agrícola, pudemos identificar, também, a queda da biomassa vegetal apresentada pelo EVI.

**AGRADECIMENTOS:** Ao programa de bolsa de iniciação científica da UEFS por conceder suporte à pesquisa; Aos orientadores e professores do Grupo de Pesquisa GEONAT que sempre se mostram disponíveis para ajudar no que for possível; Ao INMET, IBGE e à Embrapa por disponibilizarem os dados necessários para o desenvolvimento do trabalho.

#### **REFERÊNCIAS:**

- ANDRADRE-LIMA, D. de. 1981. **The caatingas dominium**. Revista Brasileira Botânica 4:149-53.
- AOUAD, M dos S. **Desertificação**. Salvador, CAR - Projeto Áridas Bahia, 1995.
- BORGES, E. F. **Discriminação e caracterização fenológica de classes de cobertura vegetal natural e antrópica do Oeste da Bahia a partir de séries temporais do sensor Modis**. 2014. 138 f. Tese (Doutorado em Geociências Aplicadas). Universidade de Brasília. Brasília, 2014.
- GUSSO, A. et al. **Aplicação de séries temporais EVI/MODIS na identificação do uso e ocupação do solo anterior ao cultivo da cana-de-açúcar** In: Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009. Natal, Brasil. INPE, p. 5851-5856.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. IBGE: Rio de Janeiro, 2012.
- LEIVAS, J. et al. **Monitoramento da seca de 2011/12 a partir do NDWI e NDVI padronizado do SPOT-Vegetation**. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, INPE, 2013.
- LOBÃO, J. S. B. **Análise socioambiental na região semiárida da Bahia: geoprocessamento como subsídio ao ordenamento territorial**. Tese (Doutorado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, 2010.
- LOBAO, J. S. B.; VALE, R. M. C. **Lógica Fuzzy na modelagem da desertificação no estado da Bahia**. **Geografia**, Rio Claro. v. 38, n. 1, p. 123-140, 2013.
- MARENGO, J. A. **Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil**. BRASÍLIA,DF: PARCERIAS ESTRATÉGICAS
- OLIVEIRA JUNIOR, I. **O processo de desertificação: a vulnerabilidade e a degradação ambiental no polo regional de Jeremoabo-Bahia**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Salvador, 2014.