

INFLUÊNCIA DE FATORES CLIMÁTICOS SOBRE O IVDN NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO

LAYANE CARMEM ARRUDA DA ROCHA^{1*}; MAYKON RODRIGO GOMES DE BARROS²;
GEORGE DO NASCIMENTO RIBEIRO³, PAULO DA COSTA MEDEIROS⁴,
PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO⁵

¹Graduanda em Engenharia de Biosistemas, CDSA, UFCG, Sumé - PB, layrocha8@gmail.com

²Graduando em Engenharia de Biosistemas, CDSA, UFCG, Sumé - PB, maykonbarros26@gmail.com

³Dr. Prof. Adjunto CDSA, UFCG, Sumé - PB, george@ufcg.edu.br

⁴Dr. Prof. Adjunto CDSA, UFCG, Sumé - PB, medeirospc@gmail.com

⁵Phd. em Ciência do Solo, UEPB, Campina Grande-PB, paulomegna@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018

21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Eventos extremos de precipitação estão associados às anomalias de temperatura registradas em porções específicas do oceano Pacífico, provocando o aquecimento superficial das águas do Pacífico Equatorial ou o resfriamento, respectivamente denominados El Niño e La Niña. O surgimento do sensoriamento orbital, viabilizou o monitoramento espacial das mudanças na cobertura vegetal da superfície terrestre. Em relação à cobertura vegetal, é possível detectar mudanças nestas, por meio dos cálculos dos Índices de Vegetação, e fazer uma análise comparativa entre datas. O objetivo do trabalho é analisar o efeito de eventos climáticos, El Niño e La Niña, sobre o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) no município de São José do Egito-PE, região semiárida pernambucano.

PALAVRAS-CHAVE: Precipitação, uso do solo, sensoriamento remoto

INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS ON NDVI IN THE PERNAMBUCANO SEMIARID

ABSTRACT: Extreme precipitation events are associated with temperature anomalies recorded in specific portions of the Pacific Ocean, causing surface warming of the Equatorial Pacific or cooling waters, respectively called El Niño and La Niña. With the advent of orbital sensing, it enabled spatial monitoring of changes in the vegetation cover of the Earth's surface. In relation to vegetation cover, it is possible to detect changes, through the calculations of Vegetation Indexes, and to make a comparative analysis between dates. The objective of this work is to analyze the effect of climatic events, El Niño and La Niña, on the Normalized Difference Vegetation Index (IVDN) in the municipality of São José do Egito-PE, semi-arid region of Pernambuco/Brazil.

KEYWORDS: Precipitation, soil use, remote sensing

INTRODUÇÃO

Marcuzzo e Romero (2013) enfatizam que eventos extremos de precipitação estão associados às anomalias de temperatura registradas em porções específicas do oceano Pacífico, provocando o aquecimento superficial das águas do Pacífico Equatorial ou o resfriamento, respectivamente denominados El Niño e La Niña.

A fase El Niño é causada por um aquecimento anormal das águas do oceano Pacífico que geralmente resulta em um aumento na precipitação nos anos em que ele ocorre. Já a fase La Niña é resultante de um resfriamento nas águas do oceano Pacífico gerando um efeito contrário ao El Niño, ou seja, uma redução na precipitação média dos anos em questão (Grimm et al., 2000).

Em 2010, O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) apontou que o fenômeno climático La Niña iria resultar em chuvas acima da média no Nordeste brasileiro e seca no Sul do país. Silva (2018), ressalta que no Brasil o La Niña provoca estiagem nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e principalmente Sul. No Nordeste e na Região Amazônica são verificados aumentos na intensidade das

estações chuvosas. O mesmo autor ainda cita que no último evento La Niña, ocorrido entre os anos de 2010 e 2012, foi possível verificar algumas de suas consequências para o clima e a economia, em especial para as atividades agrícolas. Pesquisas realizadas, na microrregião do Pajeú de Pernambuco, por Soares e Nóbrega (2009), confirmam que de maneira geral, em anos de El Niño observa-se uma diminuição dos totais pluviométricos na região Nordeste do Brasil, em alguns casos com secas severas, enquanto que em anos de La Niña o que se observa é o aumento das precipitações na área em questão.

Atrelado a esses efeitos climáticos, Gurgel et al. (2001) enfatizam que o surgimento do sensoriamento orbital, viabilizou o monitoramento espacial das mudanças na cobertura vegetal da superfície terrestre. Em relação à cobertura vegetal, é possível detectar mudanças nestas, por meio dos cálculos dos Índices de Vegetação, e fazer uma análise comparativa entre datas. Santana et al. (2013), explicam que o sensoriamento remoto aliado ao geoprocessamento permitem, por exemplo, formulações dos índices de vegetação, que trabalham com níveis de refletância dentro dos comprimentos das ondas eletromagnéticas das faixas espectrais.

Assim sendo, o objetivo do trabalho é analisar o efeito de eventos climáticos, El Niño e La Niña, sobre o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) no município de São José do Egito-PE, região semiárida pernambucana.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de São José do Egito está localizado no estado de Pernambuco, fazendo parte da mesorregião do Sertão Pernambucano e na Microrregião de Pajeú, a população estimada é de 33.704 habitantes, sendo considerado o 30º município mais populoso da microrregião do Pajeú, atrás apenas de Serra Talhada e Afogados da Ingazeira de acordo com o (IBGE, 2017).

Suas coordenadas geográficas têm como latitude sul a 07°28'44" e a longitude oeste a 37°16'28", com altitude de 585 metros e com área de 792,000 km². Seu clima é classificado como tropical semiárido, possuindo uma temperatura média anual de 26°C, com precipitação de 624mm e seus meses mais chuvosos são janeiro e abril (APAC, 2018). A caatinga hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia, com ocorrência mineral de bauxita e calcário, levando em consideração que sua maior extensão de área possui um solo apropriado para cultivo temporário (CPRM, 2005).

De acordo com o IBGE (2000), o município de São José do Egito, destaca-se pela sua economia através da agricultura, sendo produzidos os cultivos de lavouras temporárias de algodão herbáceo, batata doce, cana de açúcar, feijão, mandioca, milho e tomate, por outro lado, para as lavouras permanentes predominam castanha de caju, sisal ou agave, banana, goiaba, laranja e a manga.

Neste trabalho foram utilizadas imagens do sensor TM LANDSAT 5, órbita 215, ponto 65, das datas 21/08/1990 e 31/08/2011, diante da ausência dos dados de precipitação para o ano de 1990, foram utilizadas imagens do período seco da região, assim como, e principalmente, os eventos La Nina e El Niño que segundo o INPE (2018), entre os anos de 1990 a 1993 houve uma forte ocorrência de El Niño e de 2010 a 2012 uma forte ocorrência do fenômeno La Niña. Para cálculo do IVDN (Índice de Vegetação Normalizada), considerou-se as bandas espectrais 3 (Vermelho, faixa de 400 a 700 nm) e 4 (Infravermelho próximo, faixa de 700 a 1300 nm) da imagem Landsat. Admite-se que essas bandas são mais afetadas pela absorção da clorofila na folhagem de vegetação verde. O IVDN foi calculado a partir das bandas, empregando a Equação (1).

$$IVDN = \frac{\text{Banda 4} - \text{Banda 3}}{\text{Banda 4} + \text{Banda 3}} \quad (1)$$

Os valores do IVDN oscilam entre -1 e 1, quanto mais próximo de 1, maior a densidade da cobertura vegetal (Costa et al., 2007). A água possui refletância na banda 3 é maior que na banda 4, logo, apresenta valores negativos, próximos a -1. O solo desnudo, ou com vegetação rala e esparsa, apresenta valores positivos, mas não próximos à +1. Nesta situação, ocorre absorção da radiação na faixa do infravermelho próximo, justificando o baixo valor de IVDN nessas áreas (Poeking et al., 2007).

Franco e Rosa (2004) diferenciaram as pastagens degradadas em três diferentes níveis de degradação, sendo que os resultados de IVDN variaram entre 0,46 (alto nível de degradação), 0,63 (médio nível degradação) e 0,52 (baixo nível de degradação). De acordo com Eduardo e Silva (2013),

o IVDN após a correção atmosférica em imagens Landsat assumiu valores médios de 0,82 para vegetações de grande porte, 0,52 para pastagens e 0,05 ou menos para áreas sem cobertura vegetal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1 e 2 são apresentados os mapas temáticos do IVDN. Nota-se que nas áreas com os pixels em branco e azul claro, que correspondem aos menores valores, são relacionados aos corpos hídricos e/ou a presença de umidade nesses locais. As áreas com tonalidades avermelhada correspondem às áreas degradadas, que possivelmente estavam sem nenhuma cobertura vegetal. Foi atribuída a coloração rosa, para que houvesse uma melhor visualização das áreas com vegetação de grande porte, uma vez que essas áreas aparecem poucas vezes.

Figura 1. Mapeamento do IVDN para Agosto de 1990

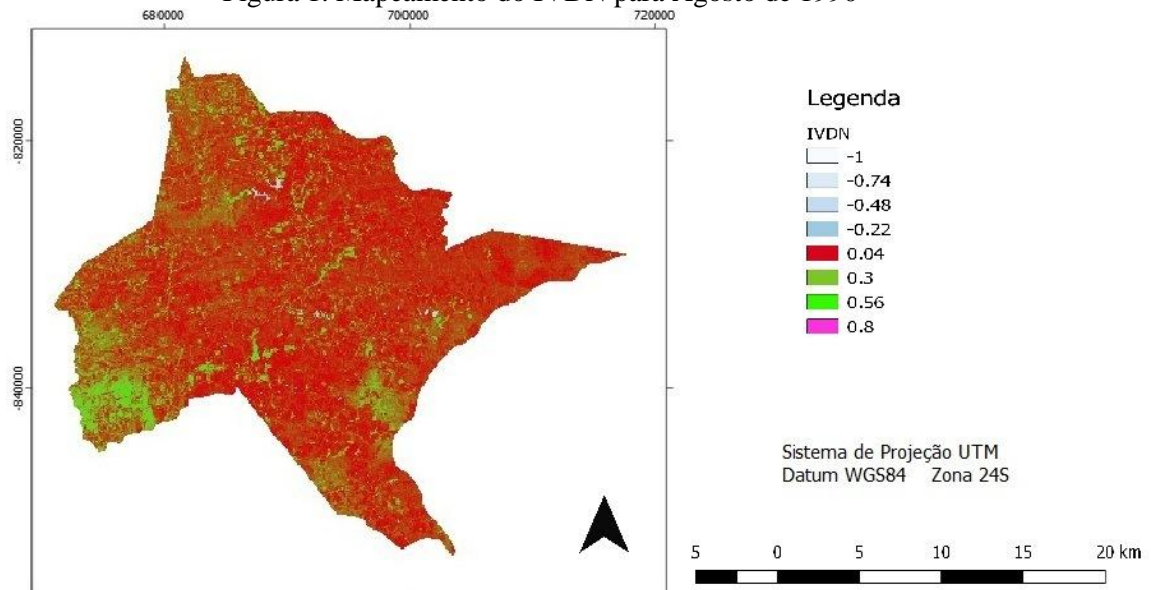
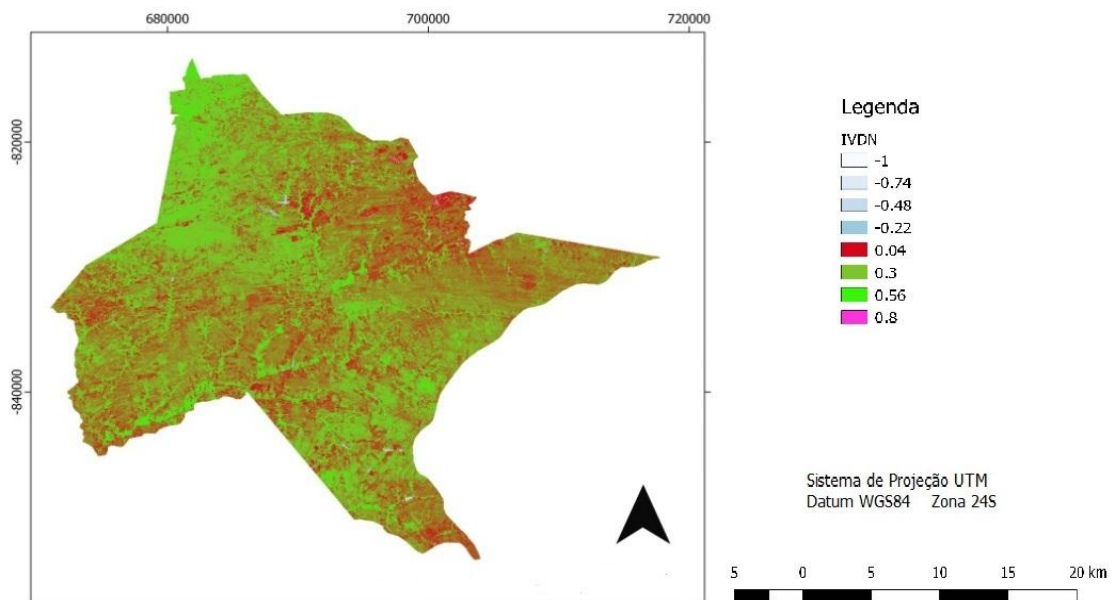


Figura 2. Mapeamento do IVDN para Agosto de 2011



Levando em consideração a classificação citada anteriormente, foi possível realizar a classificação (Tabela 1) de acordo com o IVDN obtido, para a cidade e período em estudo.

Tabela 1. Classificação do IVDN para agosto de 1990 e 2011

IVDN	Classes
<0	Água
0,04-0,29	Solo Exposto
0,3-0,55	Vegetação rala
0,56-0,79	Vegetação semi-densa
>0,8	Vegetação densa

Nota-se que a área de solo exposto em 1990 é superior que a área apresentada do ano de 2011. Segundo o Instituto Agrônomo de Pernambuco (2018), em 2011 foi registrado 896 mm de chuva. Arraes et al. (2012) citam que a presença expressiva da vegetação é uma resposta rápida da Caatinga mediante as precipitações pluviométricas antecedentes, passam a influenciar diretamente o IVDN. A Caatinga é conhecida pelo seu alto poder de resiliência, que se confirma pela formação da biomassa imediata em resposta aos eventos de chuva (Rodrigues et al., 2009). O IVDN conforme Tasumi et al. (2008) é um indicativo das condições, da densidade e porte da vegetação. Esses fatores explicam a grande quantidade de vegetação rala e semi-densa no ano de 2011. É possível observar que na porção Oeste da Figura 1 existe uma grande área de vegetação semi-densa, e que em 2011 essa área diminui e passa a ser vegetação semi-densa.

De acordo com Oliveira e Corsi (2005) no ponto de vista ambiental, a recuperação de pastagens é um fator relevante, porque, entre outras razões, evita o desmatamento de novas áreas para a formação de pastagens, melhora a conservação do solo, recompõe a fertilidade do solo, aumenta a cobertura do solo, preserva a matéria orgânica do sistema e aumenta a retenção de água, sendo que estes fatores são consonantes com a busca da sustentabilidade do ambiente, ou seja, a recuperação da infraestrutura ambiental mínima para que funções ecológicas possam ser reativadas. Em relação aos pontos cobertos por vegetação arbórea, percebesse algumas áreas tanto em 1990 quanto em 2011, essas áreas apresentam IVDN maior que 0,8.

CONCLUSÃO

Após 21 anos o cenário da área em estudo apresenta mudanças significativas. Por meio do uso do IVDN, mostrou que, no período entre 1990 a 2011, houve um considerável aumento na quantidade de vegetação, comprovando que os fenômenos El Niño e La Niña tem efeito adverso no Nordeste brasileiro. A área de solo exposto apresentou-se maior no ano de 1990, ano em que ocorreu o fenômeno El Niño e em 2011, na ocorrência do La Niña, observou-se uma vasta quantidade de vegetação, sendo esta uma resposta da Caatinga perante a ocorrência de chuva. E devido a ausência do dado de precipitação para o ano de 1990, foi usada como arcabouço os dados históricos dos períodos secos da região.

REFERÊNCIAS

- APAC. Agência Pernambucana de Águas e Clima. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5&subpage_id=20>. Acesso em: 30 de maio de 2018.
- Arraes, F. D. D.; Andrade, E. M.; SILVA, B. B. Dinâmica do balanço de energia sobre o açude Orós e suas adjacências. Revista Caatinga, v.25, n.1, p.119-127, 2012.
- Costa, F. H. S.; Filho, C. R. S.; Risso, A. Análise temporal de NDVI e mapas potenciais naturais de erosão na região do Vale do Ribeira, São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007. Anais... São José dos Campos: INPE, 2007. p. 3833-3839.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de São José do Egito, estado de Pernambuco. (Org.)
- Mascarenhas, J. de C.; Beltrão, B. A.; Souza Junior, L. C. de; Galvão, M. J. da T. G.; Pereira, S. N.; Miranda, J. L. F. de. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- Grimm, A. M.; Barros, V. R.; Doyle, M. E. Climate variability in Southern South America associated with El Niño and La Niña Events. Journal of Climate, v.13, n.1, p.35-57, 2000.

- Gurgel, H. C.; Ferreira, N. J.; Luís, A. J. B. Análise da variabilidade espacial e temporal do NDVI sobre o Brasil. In: Congresso Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, 10, 2001, Foz do Iguaçu. Anais...São José dos Campos: INPE, 2001. p.1617-1624. CD-ROM.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (2010). Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2010-08-13/fenomeno-la-nina-provoca-chuvas-no-nordeste-e-secas-no-sul-do-brasil>>. Acesso em: 30 de maio de 2018.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 30 de maio de 2018.
- IBGE. Censo Agropecuário. (2000). Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2868>. Acesso em: 30 de maio de 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 de Junho de 2018.
- Instituto Agrônomo de Pernambuco. Disponível em: <http://www.ipa.br/indice_pluv.php#calendario_indices>. Acesso em: 30 de maio de 2018.
- Oliveira, P. P. A.; Corsi, M. Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de bovinos. São Carlos: EMBRAPA, 2005. (Circular Técnica 38).
- Poelking, E. L.; Lauermann, A.; Dalmolin, R. Imagens CBERS na geração de NDVI no estudo da dinâmica da vegetação em período de estresse hídrico. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., 2007, Florianópolis. Anais... São José dos Campos: INPE, 2007. p. 4145-4150.
- Rodrigues, J. O.; Andrade, E. D.; Teixeira, A. D. S.; Silva, B. D. Sazonalidade de variáveis biofísicas em regiões semiáridas pelo emprego do sensoriamento remoto. Engenharia Agrícola, v.29, n.3, p.452-465, 2009.
- Santana, S. H. C.; Laurenito, M. L. S.; Galvêncio, J. D. Aplicação do SARVI em fragmentos de mata no município de Recife-PE como alternativa de análises ambientais em áreas urbanas. In: Congresso Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, 15, 2013, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu. INPE, 2013. P.1121-1128. CD-ROM.
- Soares, D. B.; Nóbrega, R. S. Detecção de tendências na ocorrência de veranicos na microrregião do Pajeú – PE. Revista de Geografia, v.26, n.3, 2009.
- Silva, J. C. L. da. La Niña. Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/la-nina.htm>>. Acesso em: 30 de maio de 2018.
- Tasumi, M.; Allen, R. G.; Trezza, R. At-surface reflectance and albedo from satellite for operational calculation of land surface balance. Journal of Hydrologic Engineering, v.13, n.2, p.51-63, 2008.