



ANÁLISE TEMPORAL DO USO DA TERRA UTILIZANDO ÍNDICES VEGETATIVOS NA CHAPADA DO APODI – CE

Marcio Porfirio da Silva¹, José Wilson Nascimento de Souza², Luiz Gonzaga dos Santos Filho², Ana Janaína Oliveira Rodrigues², Gêssica Thaís dos Santos Moura²

RESUMO: O Nordeste brasileiro enfrenta constantes períodos de estiagem, o Ceará tem níveis de precipitações abaixo da média desde 2012, o que prejudica diretamente no cultivo irrigado. Assim, objetivo desse trabalho foi avaliar a dinâmica da vegetação na região da Chapada do Apodi utilizando o índice vegetativo de diferença normalizada (NDVI) nesse período utilizando imagens do OLI/Landsat 8. Foram realizadas a calibração de cada banda, convertendo-se os números digitais de cada pixel em reflectância espectral e então calculados os índices. Foram elaborados mapas temáticos para uma melhor visualização dos resultados. Os valores de NDVI e SAVI mostraram a distribuição e diminuição das áreas irrigadas e ao longo do período analisado, devido à escassez hídrica.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura irrigada, NDVI, sensoriamento remoto

TEMPORAL ANALYSIS OF EARTH USE USING VEGETATIVE INDICES IN CHAPADA DO APODI – CE

ABSTRACT: The Brazilian Northeast faces drought periods, and Ceará has below-average precipitation levels since 2012, which directly damages irrigated crops. Thus, the work had a growth dynamics in the region of Chapada do Apodi using normalized difference of vegetative index (NDVI) in a year of creation of images of OLI / Landsat 8. The calibration of each band was carried out, converting each one of the digital indices of each pixel in spectral reflectance and then calculated the indices. Thematic maps were prepared for a better visualization of the results. The values of NDVI and SAVI were calculated from a time period of determined duration, due to the scarcity of irrigated areas and throughout the analyzed period, due to the water shortage.

KEYWORDS: irrigated agriculture, NDVI, remote sense

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro enfrenta constantes períodos de secas, segundo a FUNCEME (2018) o Ceará tem níveis de precipitações abaixo da média desde 2012. Essa situação prejudica todos os setores que necessitam de um grande volume de água, tendo a produção agrícola como um dos mais afetados (CONAB, 2017). O monitoramento das áreas afetadas pode ser realizado a partir de imagens orbitais com o uso de técnicas específicas.

O sensoriamento remoto e o geoprocessamento constituem-se em técnicas fundamentais

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola, UFC. CEP 60455-365, Fortaleza, CE. Fone: (88) 99711-8133. E-mail: marcioporfirio@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

para a aquisição de dados referentes ao uso da terra ao longo do tempo (Campos, 2004). As imagens de satélites são importantes para aquisição de informações sobre as mudanças ocorridas na paisagem, podendo, por exemplo, serem utilizadas para caracterização dos efeitos causados pelas precipitações. Dentre uma série de satélites existe o Landsat 8 que possui resolução espacial de 30 metros nas bandas multiespectrais, 15 metros na pancromática e de 100 metros nas termais (Soares, 2015).

Para a análise do uso de terra, alguns índices vegetativos são utilizados. Estes índices são combinações da reflectância de duas ou mais bandas, selecionadas com o objetivo de sintetizar e melhorar a relação desses dados com os parâmetros biofísicos da vegetação (Zanzarini, 2013).

O Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) permite identificar a presença de vegetação na superfície e caracterizar sua distribuição espacial, como também identificar sua evolução no decorrer do tempo.

Com isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento vegetativo das áreas irrigadas da Chapada de Apodi utilizando NDVI ao longo dos anos, de 2013 a 2017, que apresentaram precipitações abaixo da média utilizando imagens do OLI/Landsat 8.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo (Figura 01), compreende a área da Chapada do Apodi, mais precisamente o Distrito Irrigado Jaguaribe Apodi (DIJA).

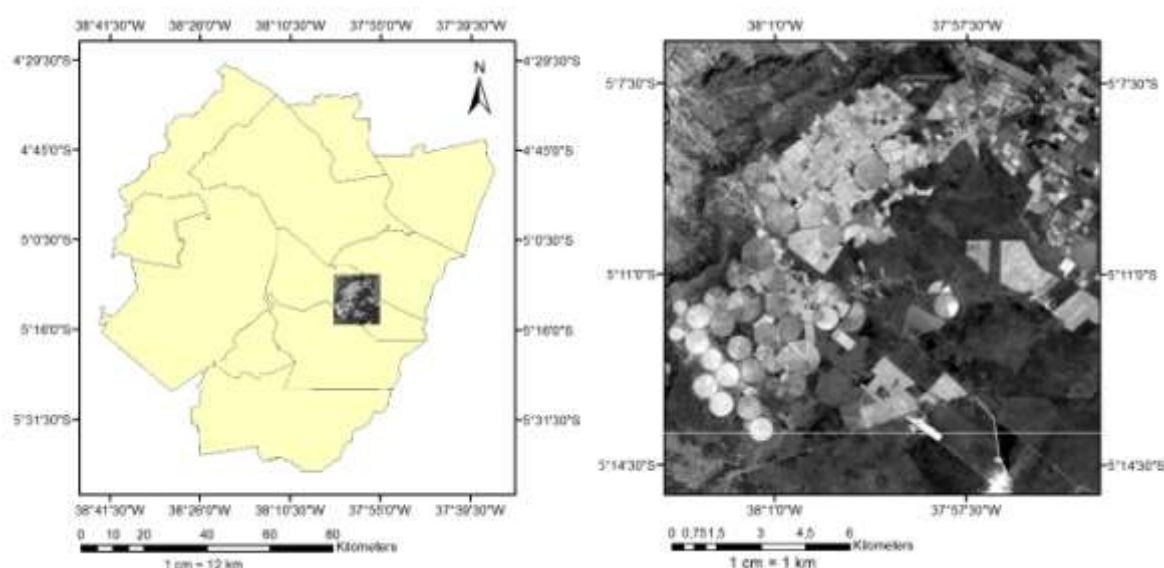


Figura 1. Distrito Irrigado Jaguaribe Apodi (DIJA), localizado na microrregião do Baixo Jaguaribe.



Para o estudo foram utilizadas imagens do satélite LandSat 8, sensor OLI, disponíveis na plataforma *EarthExplorer* (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). As datas das imagens foram selecionadas com finalidade de cobrir todo o período de baixas precipitações, sendo datadas de 30 de outubro de 2013, 20 de outubro de 2015 e 26 novembro de 2017. O critério para a escolha das imagens, além da data de aquisição, foram a ausência de nuvens no local estudado, que podem interferir no processamento das imagens (Jensen, 2009).

O processamento das imagens foi realizado no *software* ArcGis 10.5, iniciando pela calibração de cada banda, convertendo-se os números digitais de cada pixel em radiância espectral e posteriormente a obtenção da reflectância espectral, que é a razão entre o fluxo da radiação refletido e o fluxo de radiação incidente (Allen, 2002).

Em seguida, foram calculados os índices vegetativos estudados. O NDVI é a razão entre a diferença das reflectividades das bandas no infravermelho próximo e no vermelho e pela soma dessas mesmas (Rouse et al., 1973) quanto maior este índice de vegetação, mais densa é a fitomassa verde (Melo, 2011).

$$NDVI = \frac{(NIR-R)}{(NIR+R)} \quad (1)$$

em que: NIR é a reflectância do infravermelho próximo e R é a reflectância do vermelho.

Após os cálculos dos índices foram elaborados os mapas classificados automaticamente pelo *software* utilizando 7 classes de intervalos de valores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos mapas gerados com os valores do NDVI (Figura 02) é possível notar a diferença entre as vegetações, representadas pela cor verde, nos três períodos.

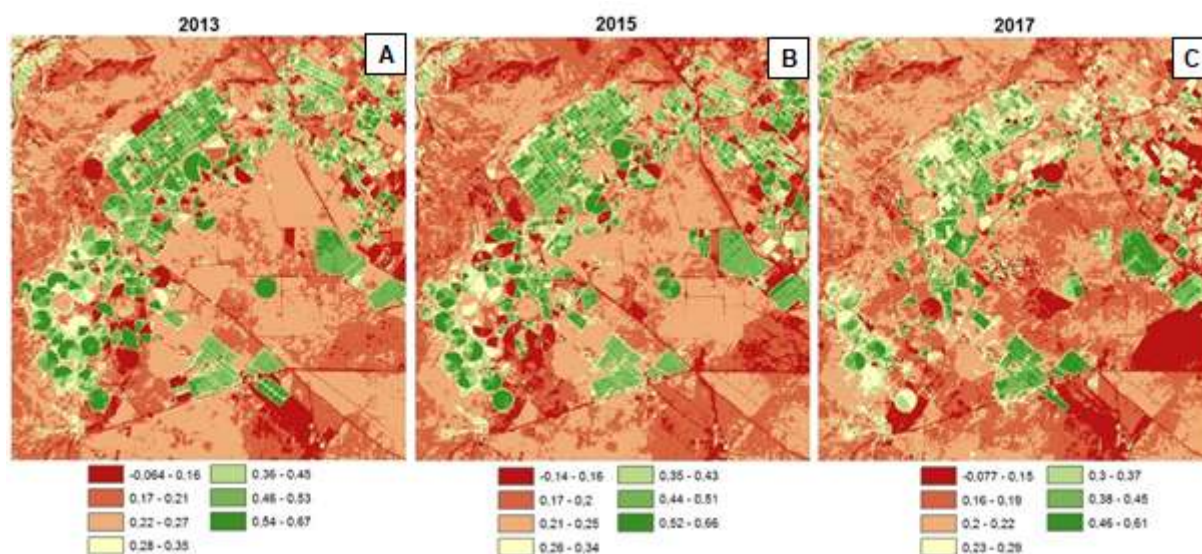


Figura 2. Mapas temáticos com os valores de NDVI correspondentes aos anos de 2013 (A), 2015 (B) e 2017 (C).

Em 2013 (Figura 02A), ainda no início do período estudado, a área verde, correspondente a região com presença de vegetação, com valores de NDVI mais elevados (0,46 a 0,67), estão presentes em grande parte do mapa. Os altos valores indicam a presença de vegetação densa, onde estão localizadas as áreas com o cultivo irrigado, principalmente com pívô central.

Ao observar o mapa correspondente a 2015 (Figura 02B), observa-se que há diminuição da área cultivada, predominando valores intermediários de NDVI (0,26 a 0,43), justamente nessa época a diminuição da disponibilidade de água já se mostra afetando o cultivo irrigado, segundo a CONAB (2016), a precipitação média desse ano foi 267,9 mm abaixo da média.

Quando se analisa a imagem correspondente ao ano de 2017 (Figura 02C), nota-se que nos locais onde antes apresentavam valores elevados de NDVI, agora apresentam níveis que podem ser considerados sem vegetação, ou solo exposto (0,20 a 0,29). Rodrigues (2009) em seu trabalho, sobre a cobertura vegetal na bacia Forquilha – CE, afirma que os baixos valores de NDVI estão associados principalmente regime de baixa precipitação, como ocorre no período estudado.

CONCLUSÕES

Com a utilização do índice de vegetação de diferença normalizada (NDVI) foi possível analisar a dinâmica das áreas irrigadas ao longo do período de estiagem. Os resultados obtidos indicaram diminuição de vegetação irrigada ao longo do período analisado através da diminuição dos valores de NDVI.



REFERÊNCIAS

ALLEN, R.; TASUMI, M.; TREZZA, R. SEBAL Surface Energy Balance Algorithm for Land – Advanced Training and User's Manual – **Idaho Implementation**, version 1.0, 2002.

CAMPOS, S.; ARAÚJO JÚNIOR, A. A.; BARROS, Z. X.; CARDOSO, L. G.; PIROLI E. L. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao uso da Terra em microbacias hidrográficas, Botucatu – SP. **Eng. Agríc**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.431-435, maio/ago. 2004.

CONAB. **Comportamento de agropecuária cearense – Período de 2010 a 2016**. 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_01_30_14_26_02_comportamento_de_agropecuaria_cearense_-_periodo_2010_a_2016.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2018.

FUNCEME. **Calendário das chuvas no estado do Ceará**. Governo do estado do Ceará. 2018. Disponível em: <<http://www.funceme.br/app/calendario/produto/ceara/media/anual>>. Acesso em: 07 mar. 2018.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. Tradução: José Carlos Neves Epiphanyo (Coordenador). et al.. São José dos Campos, SP, 2009.

MELO, E. T.; SALES, M. C. L.; OLIVEIRA, J. G. B. Aplicação do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) para análise da degradação ambiental da microbacia hidrográfica do Riacho dos Cavalos, Crateús-Ce. **RA'E GA: o Espaço Geográfico em Análise**, v. 23, p. 520-533, 2011.

RODRIGUES, J. O.; ANDRADE, E. M. DE; CHAVES, L. C. G.; ARRAES, F. D. D. Avaliação da dinâmica da cobertura vegetal na bacia Forquilha, Ceará, Brasil pelo uso do NDVI. XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, **Anais ...** Natal, Brasil, 25-30 abril 2009.

ROUSE, J.W.; HAAS, R.H.; SCHELL, J.A.; DEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: **Third ERTS Symposium**, Proceedings, NASA SP-351, NASA, Washington, DC, v. 1, 1973.

SOARES, R. B.; SOARES, C. B. S. S.; COSTAS, S. S.; COSTA, J. A. L. Aplicação de técnica de fusão em imagens Landsat 8/ OLI. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2015, João Pessoa-PB. XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, **Anais ...** João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE, 2015.

ZANZARINI, F. V.; PISSARRA, TERESA C. T.; BRANDÃO, F. J. C.; TEIXEIRA, D. D. B. Correlação espacial do índice de vegetação (NDVI) de imagem Landsat/ETM+ com atributos do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online)**, v. 17, p. 608-614, 2013.