

UTILIZAÇÃO DO NDVI PARA ANÁLISE DOS EFEITOS DA SECA NA VEGETAÇÃO DA BACIA PIRANHAS-AÇU

Carlos Lucenildo de Araújo¹
Jefferson Joares Bezerra de Medeiros²
Igor Araújo da Silva³
Ellen Mayara da Cunha Pinto⁴
Breno Dayano Azevedo da Silveira⁵

RESUMO

O presente trabalho objetivou identificar os efeitos da seca na vegetação das sub – bacias da Bacia Piancó-Piranhas-Açu presente no estado do Rio Grande do Norte, por meio de imagens de satélites, do ano de 2009 e 2015 a partir das quais foram obtidos dados de NDVI para toda a sub-bacia estudada, onde foram observados o início e a extensão da seca que acomete a região. Mostrando assim que a redução do regime pluviométrico promoveu perdas drásticas na cobertura vegetada e no volume dos reservatórios, podendo evidenciar a morte dessa vegetação nativa, o que tende a acelerar o processo de desertificação da região da bacia Piancó-Piranhas-Açu.

Palavras-chave: Vegetação, seca, sub-bacia, NDVI.

INTRODUÇÃO

A Seca continuamente se agrega a região do Nordeste em tempos de escassez de chuva, segundo Denys et al 2016, “Antes do adensamento da ocupação humana no interior da região, que começou em meados do século XVI, não havia grandes problemas, porque o ecossistema predominante, a Caatinga, era adaptado ao clima e suas variações periódicas”.

Sendo o Nordeste (Figura 1) a região brasileira mais afetada com a seca. Os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte que se encontra dentro dessa região também sofrem com esses efeitos climatológicos nos últimos cinco anos.

¹ Graduando do Curso de Eng. Civil da Universidade Federal Rural do Semi Arido – UFERSA lucenildo7991@gmail.com;

² Graduando do Curso de Eng. Civil da Universidade Federal Rural do Semi Arido – UFERSA jeffersonjoares@hotmail.com;

³ Graduando do Curso de Eng. Civil da Universidade Federal Rural do Semi Arido – UFERSA, igorsnaraujo@hotmail.com;

⁴ Graduanda do Curso de Eng. Civil da Universidade Federal Rural do Semi Arido – UFERSA, ellen_mayara@hotmail.com

⁵ MSc. em Ambiente, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Semi Arido – UFERSA , brenno.azevedo@ufersa.edu.br. .

Figura 1 – Região Nordeste



Fonte: <http://www.teleios.com.br/brasil/nordeste/nordeste/>

Nos últimos anos, a seca que acometa o Nordeste tem provocado um impacto não apenas sobre os recursos hídricos, mas também sobre a vegetação nativa ou antrópica, sendo visível a redução da cobertura vegetal, mesmo adaptada a longos períodos de estiagem, o que surpreende a população.

Tendo esses dois estados como maior recurso hídrico “A bacia hidrográfica Piancó-Piranhas-Açu possui área de drenagem de 43.683 km²” (ANA, 2016.P.20). Segundo a ANA os reservatórios de Curema/Mãe-d’água (com capacidade de 1.159,0 hm³) e Engo Avidos (com capacidade de 255,0 hm³) nos municípios de Coremas-PB e Cajazeiras-PB respectivamente e Armando Ribeiro Gonçalves (com capacidade de 2.400,0 hm³) e Boqueirão (com capacidade de 84,8 hm³) nos municípios de Assú-RN e Parelhas-RN respectivamente são os maiores reservatórios que constituem a Bacia.

Com a construção da barragem Armando Ribeiro Gonçalves na década de 80, na Bacia do Piranhas Açu, reduziu-se o impacto da seca e das enchentes sobre a região, perenizando o rio e possibilitando o desenvolvimento de diversas atividades econômicas em seu entorno, com destaque para fruticultura irrigada. Segundo a ANA, a barragem supre a necessidade de recursos hídricos de municípios próximos e algumas comunidades ao logo da adutora que abastece esses municípios. Porém, a seca que acomete a região tem provocado reduções drásticas no volume de água do reservatório, interferindo nas atividades econômicas e colocando em risco o

abastecimento de água dessas regiões. Segundo Correia a precipitação pluviométrica do Semiárido brasileiro é marcada pela variabilidade espaço-temporal, que, associada aos baixos totais anuais sobre a região, resulta na frequente ocorrência de dias sem chuva e conseqüentemente, em grandes períodos de seca.

A Bacia Piranhas Açú apresenta como base econômica a indústria de cerâmica e a agropecuária. No entanto essas atividades têm provocado avanços na desertificação na região, seja pelo desmatamento para atender a demanda das cerâmicas e para produção agropecuária, seja pela má utilização dos solos e dos recursos hídricos. No entanto, observou-se que a seca que acomete a região nos últimos 5 anos, conforme Denys et al 2016, é historicamente, uma grande influência em todos os aspectos da vida do Nordeste. Como consequência tem provocado um aumento no processo de desertificação.

Nas últimas décadas, a utilização do sensoriamento remoto vem evoluindo e crescendo bastante na análise territorial. Quando se trata de grandes áreas de extensão o sensoriamento remoto se mostra uma ferramenta essencial na descrição e caracterização da superfície, com a vantagem de determinação e estimativa de variáveis para cada ponto (pixel) da superfície com elevadas precisões. Desta forma, no estudo da desertificação em grandes extensões territoriais o sensoriamento remoto apresenta-se como uma ferramenta promissora, indispensável para a realização do estudo.

Considerando-se a importância dos efeitos da seca no semiárido junto com os avanços tecnológicos do sensoriamento remoto nessa esfera, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de aplicar o sensoriamento remoto para analisar os efeitos da seca na região da Bacia Piancó-Piranhas-Açú, especificamente na Bacia do Piranhas-Açú, por meio da determinação do NDVI.

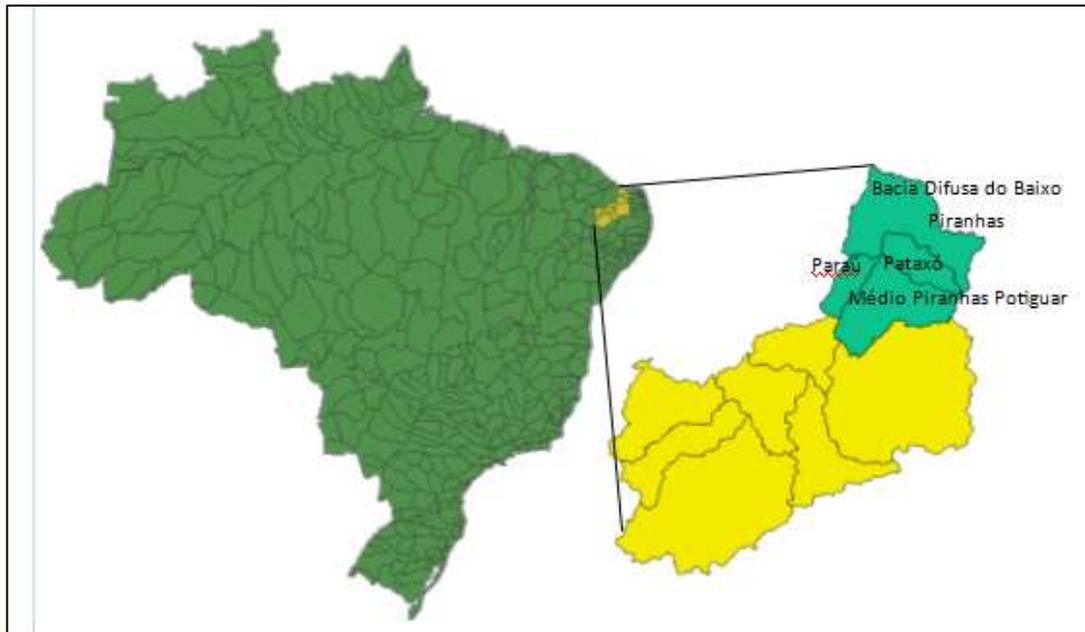
METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo (Figura 2) se concentra da Bacia Piancó-Piranhas-Açú que se localiza no Nordeste brasileiro entre os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, estando 60% presente no estado da Paraíba e 40% presente no estado do Rio Grande do Norte. Se dividindo em onze sub-bacias: Piancó, Peixe, Alto Piranhas, Médio Piranhas Paraibano, Médio Piranhas Paraibano/Potiguar, Médio Piranhas Potiguar, Espinharas, Seridó, Paraú, Pataxó e Bacias Difusas do Baixo Piranhas, sendo as 3 primeiras sub-bacias totalmente inseridas no estado da Paraíba(Piancó, Peixe e Alto Piranhas), Médio Piranhas Potiguar, Paraú, Pataxó e Bacias

Difusas do Baixo Piranhas sendo totalmente inserida no estado do Rio Grande do Norte e as outras quatro ficando divididas entre os dois estados. Sendo esse trabalho focado na Bacia Piranhas-Açú, inserida totalmente no RN.

Figura 2 - Sub-Bacias da Bacia Piancó-Piranhas-Açú



Fonte: (Autoria Própria, 2018)

Segundo ANA a região apresenta bioma caatinga, solos luvisolo crômico, neossolo litólico e argissolo vermelho-amarelo, sendo considerados solos não apropriados para a agricultura. Rochas ígneas, metamórficas, sedimentares e depósitos quaternários formam a geologia da bacia. Apresenta clima tropical e árido, temperaturas médias entre 24, 2°C a 28,2°C e uma umidade relativa do ar média anual de 66%.

DETERMINAÇÃO DO NDVI

A imagem para o desenvolvimento do estudo foi obtida no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), sendo a mesa gerada pelo Mapeador Temático – TM no Landsat – 5 (Land Remote Sensing Satellite), órbita 215 e ponto 064 em julho de 2009. Já a segunda imagem do trabalho foi retirada do Science for a changing world (USGS), geradas pelo Operational Land Imager - OLI e Thermal Infrared Sensor - TIRS no satélite Landsat – 8, órbita 215 e ponto 064, em julho de 2015. Sendo o sensor OLI composto de 9 bandas espectrais (bandas de 1 a 9) e o TIRS possui duas bandas (banda 10 e 11), “A resolução espacial das imagens OLI é de 30m, exceto a banda pancromática, com 15 m. As bandas 10 e 11, relativas

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

ao sensor TIRS, possuem resolução de 100 m, mas são disponibilizadas com 30 m” Braga (2014). As imagens OLI/TIRS possuem resolução espectral de 12 bits, mas são acessíveis com 16 bits, tendo pixel variando de 0 a 65.535. Sendo necessário empilhar e recortar as bandas do TM e OLI/TIRS para as utilizações necessárias.

A calibração radiométrica do Landsat – é o processo de conversão do número digital (ND), em radiância espectral de cada banda ($L\lambda_i$), foi obtido de acordo com a expressão proposta por Di Pace et al (2008), e representa a transformação do ND de cada ponto da superfície em radiância. As imagens multiespectrais capturadas pelo OLI/TIRS consistem em números digitais escalonados quantificados e calibrados, que podem ser convertidos em reflectância e/ou radiância no topo da atmosfera, com as constantes de redimensionamento radiométricos disponibilizados no arquivo metadados de cada imagem.

O índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI), Equação (1) corresponde a razão entre as bandas mais utilizadas a ρ_{IV} (Banda do Infravermelho Próximo) e a ρ_V (Banda do Vermelho) segundo Cunha et al (2009).

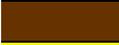
$$NDVI = \frac{\rho_{IV} - \rho_V}{\rho_{IV} + \rho_V} \quad (1)$$

No entanto, tem produzido bons resultados em todo o planeta. Foi determinado o NDVI para imagens obtidas em períodos diferentes, considerando-se um período ótimo de chuva (Figura 3) e um período de escassez radical da chuva (Figura 4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de NDVI apresentados nas Figuras 1 e 2 variam de -1 a 1. Para melhor visualização, esses valores foram divididos em classes de acordo com informações da superfície e da literatura de acordo com a Tabela 1. Estudo semelhante utilizando o NDVI na classificação da superfície foi realizado por Alvarenga et al 2014, no entanto utilizando faixas com pequenas variações em relação as utilizadas neste trabalho, que ocorre em função dos alvos imageados.

Tabela 1 - Distribuição das classes do NDVI

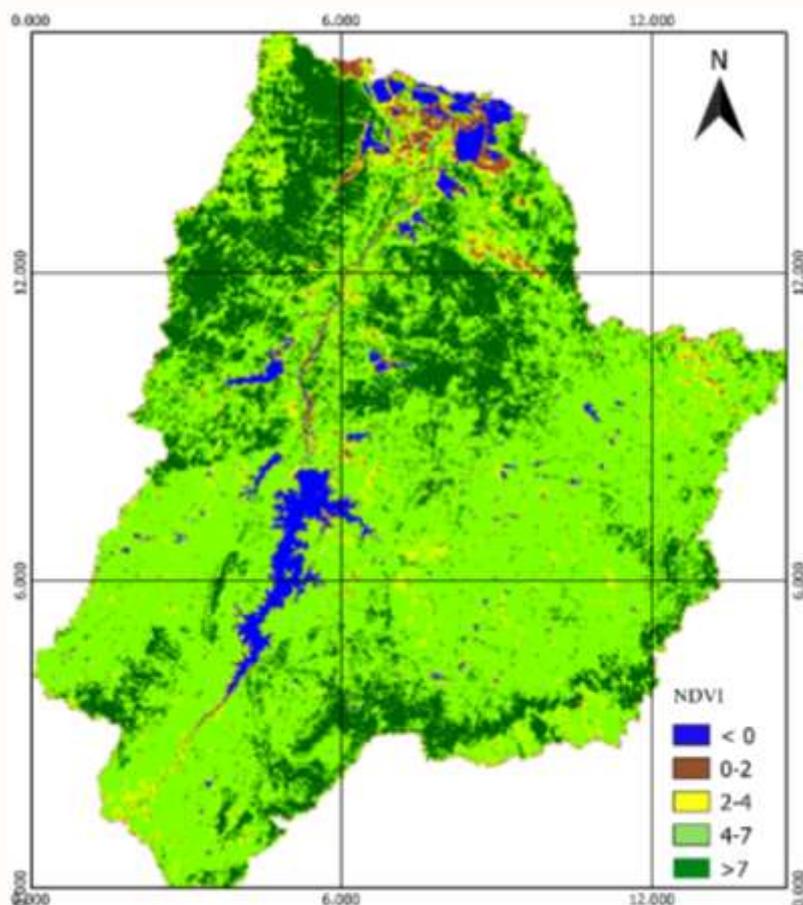
Classificação do NDVI		
Cor	Intervalo	Descrição
	< 0	Água
	0 a 2	Solo exposto
	2 a 4	Vegetação rala e esparsa
	4 a 7	Vegetação vigorosa
	> 7	Vegetação muito densa

Fonte: (Autoria Própria, 2018)

É verificado na Figura 2 que a região está passando por um período intenso de chuvas, sendo perceptível com a dominância das cores verde e azul escuro, identificando uma vegetação altamente densa e vários corpos de água. Na Figura 3 é perceptível que a região vem passando por um período longo de escassez de chuva, resultando numa grande perda da vegetação.

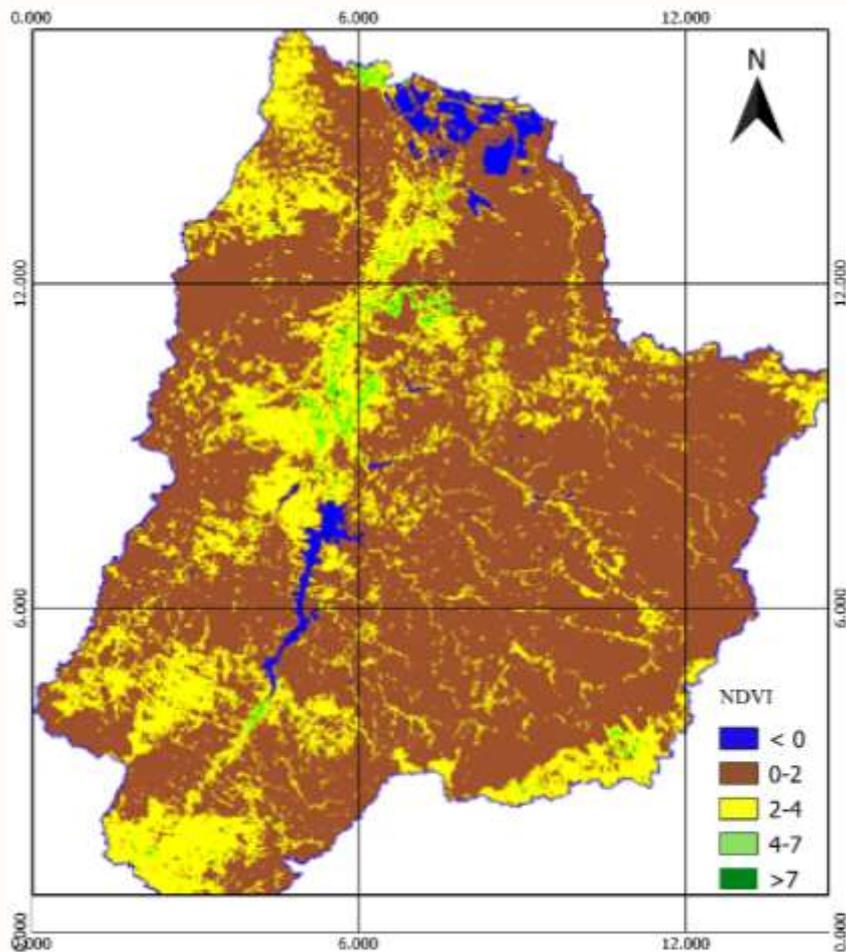
Nas Figuras 2 e 3 verifica-se uma grande diferença na presença de corpos d'água, na tonalidade azul escuro. Regiões irrigadas também são visíveis, principalmente na Figura 2, mas confundindo com o elevado rigor da vegetação.

Figura 3 - NDVI do dia 08/07/2009



Fonte: (Autoria Própria, 2018)

Figura 4 - NDVI do dia 14/07/2015



Fonte: (Autoria Própria, 2018)

Comparando os valores de NDVI, observa-se uma redução drástica no índice de vegetação relacionado a Figura 2. A redução nos corpos d'água também é notável, com destaque ao maior reservatório da região, a Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, responsável pelo abastecimento de vários municípios do estado do Rio Grande do Norte. Observa-se também o desaparecimento de inúmeros reservatórios de pequeno porte.

É notável um aumento das áreas de solo exposto na vegetação dessa região, principalmente comparando na Figura 2. Esse aumento do solo exposto decorre do grande período de seca que a região passa. O solo exposto na Figura 2, evidencia o impacto da seca sobre a superfície de bacia, menos perceptível nas áreas irrigadas, reveladas ao longo do rio e no perímetro irrigado. A Figura 2 mostra um cenário totalmente afetado pela seca onde não se

tem presença quase nenhuma de vegetação densa ou rala e apresenta um alto índice de solo exposto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta forma, pode ser verificado que a seca que acomete a região tem promovido significativas mudanças na cobertura vegetal na Bacia do Piranhas-Açu, com uma grande redução na cobertura vegetal e do nível de água dos reservatórios. Esse impacto tem promovido mudanças socioeconômicas na região, principalmente na agricultura e pecuária, por causa da escassez da água e junto com ela a falta de produção nas terras.

Verifica-se uma redução no regime pluviométrico no período de 2009 a 2015 na Bacia do Piranhas-Açu.

Redução do regime pluviométrico promoveu perdas drásticas na cobertura vegetada e no volume dos reservatórios.

O solo sofre uma grande exposição no ano de 2015.

A vegetação é totalmente esparsa ou rala no ano de 2015

AGRADECIMENTOS

Ao Acesso a Terra Urbanizada pela concessão de bolsa de pesquisa aos autores.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas (Brasil). Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Piancó- Piranhas-Açu / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2016. 265 f.

ALVARENGA, A. S.; MORAES, M. F. Processamento Digital de Imagens LANDSAT – 8 Para Obtenção dos Índices de Vegetação NDVI e SAVI Visando a Caracterização da Cobertura Vegetal no Município de Nova Lima – MG. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2014.

BRAGA, Alexandra Chaves. Evapotranspiração e produtividade primária bruta em áreas agrícolas utilizando técnicas de sensoriamento remoto. 121 f.: il. Tese (Doutorado em Meteorologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro Ciências e Tecnologia, 2014.

- CORREIA, Rebert Coelho et al. A região semiárida brasileira. In: CORREIA, Rebert Coelho et al. A região semiárida brasileira. Petrolina: Tadeu Vinhas Voltolini, 2011. p. 21-48.
- CUNHA, John Elton de Brito Leite; RUFINO, Iana Alexandra Alves; IDEIÃO, Sandra Maria Araújo. Determinação da temperatura de superfície na cidade de Campina Grande-PB a partir de imagens do satélite Landsat 5-TM. In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Natal, 2009, Campina Grande. Inpe, 2009. p. 5717 - 5724.
- DENYS, E.; ENGLE, N.L.; MAGALHÃES, A.R. Secas no Brasil: política e gestão proativas. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos- CGEE; Banco Mundial, 2016. p. 292.
- Di Pace, Frederico T., da Silva, Bernardo B., da Silva, Vicente de P.R., da Silva, Saulo T.A., Mapeamento do saldo de radiação com imagens Landsat 5 e modelo de elevação digital. v.12, n.4, p.385–392, 2008.