



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76  
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

**XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS**  
**SEMANA NACIONAL DE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - 2019**

**UTILIZAÇÃO DO ÍNDICE TOPOGRÁFICO DE UMIDADE NA AVALIAÇÃO**  
**TEMPORAL DAS MÉTRICAS FENOLÓGICAS NO POLO DE DESERTIFICAÇÃO**  
**DE JEREMOABO-BA**

**Lucas Amorim Fernandes<sup>1</sup>; Elane Fiuza Borges<sup>2</sup>**

1. Bolsista PIBIC/FAPESB, Graduando em Bacharelado em Geografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [lucas.amorimfernandes@gmail.com](mailto:lucas.amorimfernandes@gmail.com)
2. Orientador, Departamento de Ciências Humanas e Filosofia - DCHF, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [elaneborges@gmail.com](mailto:elaneborges@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** Desertificação; Índice de Vegetação; Sensoriamento Remoto.

## **INTRODUÇÃO**

A Caatinga apresenta grande variedade de fitofisionomias que são influenciadas pelo clima quente e seco e pelo baixo índice pluviométrico. A fenologia vegetal em regiões semiáridas geralmente é influenciada não somente pelos índices pluviométricos, mas também pela disponibilidade hídrica para a vegetação (Machado, Barros e Sampaio, 1997; Bulhão e Figueiredo, 2002; Neves, Funch e Viana, 2010). Devido as tais características as respostas fenológicas são variadas e apresentam elevada complexidade dificultando a identificação das espécies vegetais, organização e resposta ao estresse (Lima, 2010).

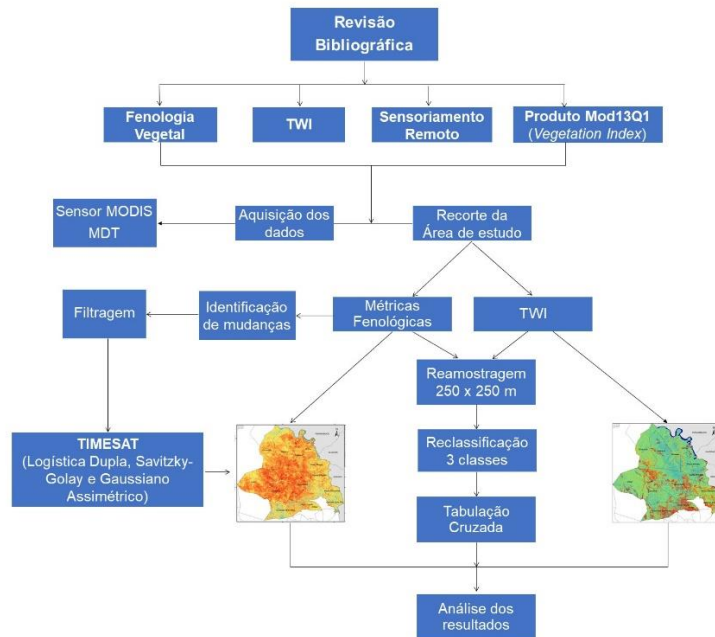
A partir do sensoriamento remoto a análise fenológica pode ser feita por séries multitemporais de índices de vegetação. A partir desses índices temporais de vegetação são extraídas as métricas fenológicas. Essas estão relacionadas às características climáticas, tais como temperatura, índice e regime de chuvas (Borges, 2014).

O objetivo dessa pesquisa consistiu em analisar a fenologia vegetal a partir das métricas e relacioná-las ao Índice Topográfico de Umidade no Polo de Desertificação de Jeremoabo.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A área de estudo está localizada em uma região com baixos índices pluviométricos, elevadas temperaturas, chuvas concentradas em apenas três meses com valores elevados de evapotranspiração potencial. É composto por 13 municípios baianos: Antas, Canudos, Chorrochó, Coronel João Sá, Glória, Jeremoabo, Macururé, Novo Triunfo, Paulo Afonso, Pedro Alexandre, Rodelas, Santa Brígida e Uauá.

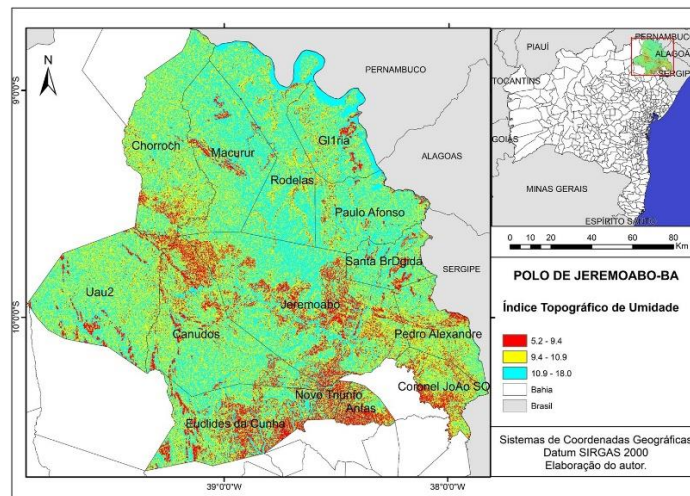
Os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa estão sintetizados na Figura 1.



**Figura 1:** Fluxograma Metodológico da pesquisa.  
**Fonte:** Elaboração do autor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

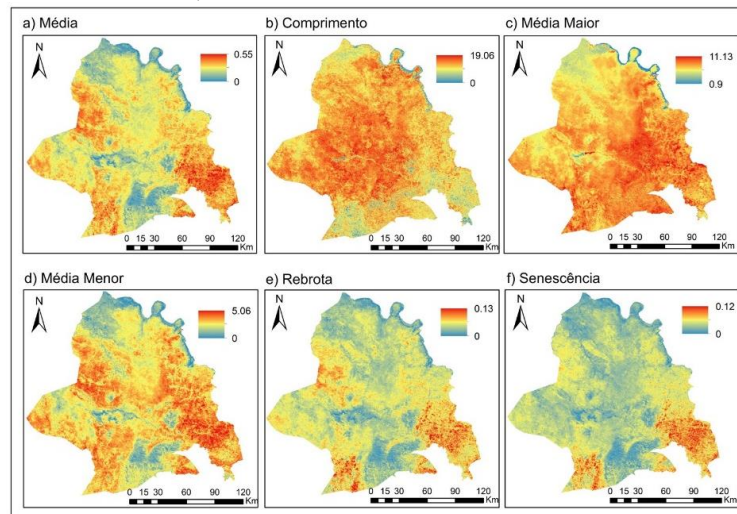
Como primeiro resultado desta pesquisa têm-se o TWI gerado por meio do MDT. O TWI no Polo de Jeremoabo, Figura 2, apresentou variações de 5.2 a 18.0, sendo que nas áreas mais íngremes do Polo os valores encontrados foram de 5.2 a 9.4, enquanto nas áreas de relevo mais planos os valores encontrados são de 10.9 a 18.0.



**Figura 2:** Índice Topográfico de Umidade (TWI) do Polo de Jeremoabo-BA.  
**Fonte:** Elaboração do autor.

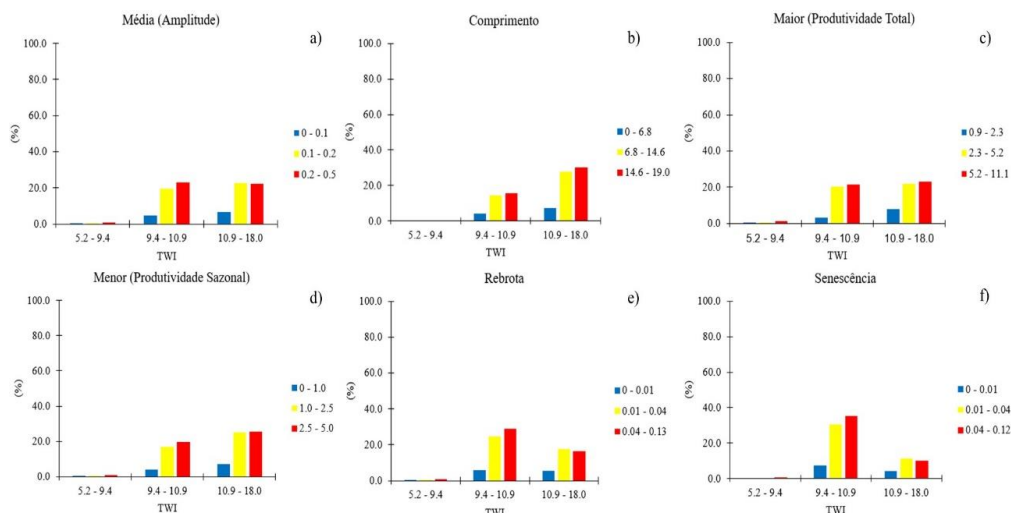
No Polo de Jeremoabo os valores mais baixos registrados no TWI, próximos de 5.2 a 9.4, correspondem as áreas do relevo menos propícias a saturação hídrica, pois apresentam declividade íngreme e áreas de contribuição reduzida, ou seja, o teor de água no solo é baixo. Entretanto, os valores registrados próximos de 10.4 a 18.0 correspondem às áreas mais planas no Polo, cuja contribuição da montante é maior e a declividade do relevo é mais suavizada, proporcionando maior índice de saturação hídrica no solo, seja periódica ou permanente, com elevado teor de água no solo (Hung, Maragon e Santos, 2017).

A Figura 3 representa o comportamento médio das métricas fenológicas derivadas do produto EVI do sensor MODIS, referentes aos 16 ciclos completos das variações anuais da vegetação no Polo de Jeremoabo, durante os anos de 2001-2017.



**Figura 3:** Métricas Fenológicas extraídas da série temporal de EVI do período de 2001-2017, no Polo de Jeremoabo-BA.  
**Fonte:** Elaboração do autor.

As métricas fenológicas apresentam variações conforme a paleta de cor utilizada, cujas cores frias indicam os menores valores e as cores quentes os valores mais elevados. A Figura 4 corresponde aos resultados da tabulação cruzada das métricas fenológicas com o TWI, as quais apresentaram valores baixos a intermediários de correlação. No tocante, estas variáveis estão associadas as características naturais da cobertura vegetal (umidade) e antrópicas (manejo e uso da terra), bem como a umidade topográfica da região.



**Figura 4:** Resultados em (%) da tabulação cruzada entre as variáveis: Métricas Fenológicas e TWI, no Polo de Jeremoabo-BA.  
**Fonte:** Elaboração do autor.

Para a métrica amplitude (Figura 4a) os valores mais elevados na tabulação cruzada estão associados as classes com os valores intermediários do TWI, 9.4 a 10.9. No TWI esses valores estão concentrados na região central do Polo, onde se encontra a vegetação baixa do tipo savânica-estépica, apresentando adaptações à insuficiência hídrica, com declividade íngreme intermediária e valores não muito acentuados com relação a produtividade nesta classe (IBGE, 2004).

A métrica de comprimento (Figura 4b) está relacionada à duração da rebrota da vegetação (verdeamento) e senescência (queda das folhagens). Os valores de comprimento

mais elevados correspondem as áreas mais úmidas do Polo com valores de 10.9 a 18.0. As áreas que apresentaram os menores valores entre a correlação do TWI com a métrica de comprimento, estão associadas a classe com menor umidade no Polo (5.2 a 9.4).

Notadamente as métricas de produtividade total (Figura 4c) e produtividade sazonal (Figura 4d) não apresentaram resultados discrepantes na relação com o TWI. A maior proporção de produtividade total foi encontrada na classe de maior umidade (10.9 a 18.0) com valores de produtividade total de 5.2 a 11.1. Para a métrica de produtividade sazonal os resultados encontrados estiveram muito próximos aos resultados da produtividade total.

Quanto aos resultados encontrados na tabulação cruzada da métrica rebrota com o TWI (Figura 4e), observou-se que os maiores valores estão concentrados na classe intermediária de umidade (9.4 a 10.9), localizados nas áreas de declividades intermediárias a suavizadas, consideradas ideais para atividade agropecuária. A tabulação da métrica senescência e TWI (Figura 4f) apresentaram seus maiores valores concentrados na classe intermediária de umidade (9.4 a 10.9).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O TWI indicou valores baixos de umidade nas regiões mais elevadas, menos propícias a saturação hídrica na área de estudo, enquanto os maiores valores indicaram as áreas planas/suavizadas do Polo, mais propícias a saturação hídrica. As métricas fenológicas extraídas representaram o comportamento sazonal da vegetação.

O cruzamento dos dados TWI e Métricas Fenológicas por meio da tabulação cruzada permitiu relacionar as duas variáveis. Recomenda-se testar os procedimentos realizados nesta pesquisa em outras regiões do semiárido nordestino, a fim de verificar a relação do TWI com o comportamento fenológico.

## REFERÊNCIAS

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. 156 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, UnB, Brasília, 2014.

BULHÃO, C. F.; FIGUEIREDO, P. S. Fenologia de leguminosas arbóreas em uma área de cerrado marginal no nordeste do Maranhão. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p.361-369, set. 2002.

HUNG, M. N. W. B.; MARANGON, F. H. S.; SANTOS, I. dos. Comparação entre o Índice Topográfico e o *Tasseled Cap Wetness* na estimativa da umidade do solo na bacia hidrográfica do Rio Corredeiras - SC. In: I Congresso Nacional de Geografia Física, 1., 2017, Campinas. **Simpósio**. Campinas: Unicamp, 2017. p. 442 - 453.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2004. Mapa de vegetação do Brasil escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE.

LIMA, A. L. A. de. **Tipos funcionais fenológicos em espécies lenhosas da Caatinga, Nordeste do Brasil**. 2010. 116 f. Tese (Doutorado) - Curso de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

MACHADO, I. C. S.; BARROS, L. M.; SAMPAIO, E. V. S. B. *Phenology of Caatinga Species at Serra Talhada, PE, Northeastern Brazil*. **Biotropica**, v. 29, n. 1, p.57-68, mar. 1997.

NEVES, E. L. das; FUNCH, L. S.; VIANA, B. F. Comportamento fenológico de três espécies de *Jatropha* (Euphorbiaceae) da Caatinga, semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 33, n. 1, p.155-166, mar. 2010.