



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

XXVII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2023

CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA DE FITOFISIONOMIAS DO MUNICÍPIO DE ANTAS A PARTIR DE SÉRIES TEMPORAIS DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI)

Maiara Cruz Menezes¹; Elane Fiúza Borges²; Udmilla Moura Contes Fortunato³

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Licenciatura em Geografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: maymenez2017@gmail.com
2. Orientador, Departamento DCHF, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: elaneborges@gmail.com
3. Participante do projeto, Departamento DEXA, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: udfortunato@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Fenologia; fitofisionomias; Caatinga.

1. INTRODUÇÃO

A fenologia, área de estudo focada nos eventos biológicos cíclicos e suas interações com fatores bióticos e abióticos, desempenha um papel crucial na compreensão da dinâmica das plantas (TALORA & MORELLATO, 2000). Em regiões com variações climáticas sazonais, como a Caatinga, essa análise é de extrema importância. O município de Antas-BA, localizado no Polo Jeremoabo, na Bahia, destaca-se como um cenário vital para estudos fenológicos detalhados.

Antas está inserido na Área Suscetível à Desertificação (ASD) e enfrenta desafios ambientais, incluindo o desmatamento ilegal, inclusive com supressão da mata ciliar (GAMA & JESUS, 2018). Nesse contexto, este estudo tem como objetivo central a caracterização do comportamento fenológico das fitofisionomias naturais e antrópicas em Antas-BA. Para isso, serão empregadas análises detalhadas de séries temporais, combinando técnicas avançadas de Sensoriamento Remoto (ALMEIDA, 2023).

Além de proporcionar contribuições científicas significativas, esta pesquisa pode fornecer entendimentos fundamentais para práticas de conservação e manejo sustentável. A compreensão das complexas interações entre as plantas e seu ambiente não apenas ampliará nosso conhecimento científico, mas também orientará estratégias cruciais para a preservação desses ecossistemas únicos. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa consistiu em caracterizar o comportamento fenológico das fitofisionomias naturais e antrópicas no município de Antas-BA, utilizando séries temporais provenientes do sensoriamento remoto, empregando técnicas avançadas de processamento digital de imagens e análise de dados multitemporais de índice de vegetação.

2. MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

2.1 Materiais: Foram utilizados dados de séries temporais do sensor MODIS (produto MOD13Q1) com Índice de Vegetação Realçado (EVI) de 2001 a 2020 para o Município de Antas, Bahia. Além disso, dados do Mapa de Uso e Cobertura do Solo (MapBiomias 2022) e softwares de geotecnologia como ENVI 5.1, Timesat 3.1.1 e QGIS 3.28 foram empregados.

2.2 Área de Estudo: Antas localiza-se na Área Susceptível à Desertificação, possui altitude média de 435 metros, faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Vaza Barris e enfrenta desafios ambientais devido ao desmatamento e degradação dos solos. Apresenta uma temperatura média anual de 24,3°C, características geográficas e ambientais que demandam atenção especial.

2.3 Aquisição dos Dados e Filtragem da Série Temporal: Foram adquiridas 460 imagens MODIS de 2001 a 2020. O Enhanced Vegetation Index (EVI) foi utilizado devido à sua sensibilidade às variações na estrutura do dossel. O software Timesat, com o filtro Savitzky-Golay, foi empregado para filtragem das imagens e atenuação de ruídos atmosféricos.

2.4 Extração das Métricas: Foram geradas 6 métricas fenológicas a partir do EVI para 19 ciclos fenológicos, incluindo amplitude, rebrota, comprimento, produtividade total, produtividade sazonal e senescência. Os parâmetros de sazonalidade foram essenciais para mapear mudanças na cobertura vegetal.

2.5 Dados de Uso e Cobertura do Solo: Dados do MapBiomas 2022 foram utilizados para comparar o comportamento espectral das fitofisionomias e identificar áreas degradadas. Diferentes categorias como savana, pastagem, agricultura, infraestrutura urbana, área não vegetal, rios ou lagos e culturas temporárias foram identificadas.

2.6 Assinaturas Espectro-temporais das Fitofisionomias: Pontos representativos das classes naturais foram mapeados e correlacionados com dados de precipitação para diferenciá-las das classes de uso da terra. Assinaturas espectro-temporais de EVI foram coletadas desses pontos para distinguir as características ambientais das áreas mapeadas. Essa metodologia foi desenvolvida com base na leitura de alguns autores, incluindo Lieth (1974), Talora e Morelato (2000), Borges (2014), Abade (2015), Silva (2018) e Fortunato & Borges (2019).

3. RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

3.1 DISCRIMINAÇÃO DAS CLASSES NATURAIS E ANTRÓPICAS NO MUNICÍPIO DE ANTAS – BA

As atividades agrícolas e pecuárias em Antas, no polo Jeremoabo, impactam o ambiente devido ao sobrepastoreio (bovino e caprino), resultando na compactação do solo e na degradação das terras. O município apresenta diversas fitofisionomias, incluindo áreas agrícolas e pastagens. No Gráfico 1–A, observam-se picos de Índice de Vegetação (EVI) entre 0,5 e 0,6 nos anos de 2003, 2004, 2012, 2013, 2017 e 2018, apesar da baixa precipitação, indicando possível influência dos manejos agrícolas ou do estágio das culturas. Campos et al. (2015) enfatizam que a produção agropecuária intensiva na Caatinga pode causar danos significativos, incluindo degradação do solo e redução da diversidade devido ao sobrepastoreio e à monocultura. As pastagens predominantes, evidenciadas no Gráfico 1–B, mostram altos valores de EVI mesmo durante períodos secos (2002-2004) e baixos valores em anos chuvosos (2015-2017). Essa discrepância é atribuída aos manejos agrícolas para pecuária, indicando possível influência humana nos padrões sazonais. O ecossistema da Savana, definido pelo padrão anual de chuvas, influencia na vegetação, fauna e ocupação humana (GOEDERT et al., 2008). O Gráfico 1–C exibe variações sazonais de 2001 a 2011, correlacionadas com as chuvas. Entre 2012 e 2015, picos de EVI ocorreram mesmo com menor precipitação, levantando questões sobre influências externas. A supressão da vegetação em Antas pode estar relacionada aos manejos agrícolas para corrigir a falta de chuva natural (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2020; LIMA et al., 1999). Carmo (2015) destaca que as culturas temporárias na Caatinga possuem ciclos de vida curtos e são replantadas após a colheita, permitindo ajustes

flexíveis em resposta às condições climáticas, pragas e incertezas de mercado. No Gráfico 1–D, observam-se picos de EVI em anos com baixa precipitação (2003-2004, 2012-2013), indicando adaptação sazonal dos tipos de cultura utilizados. Essas plantações têm ciclos curtos e se ajustam rapidamente às variações do ambiente.

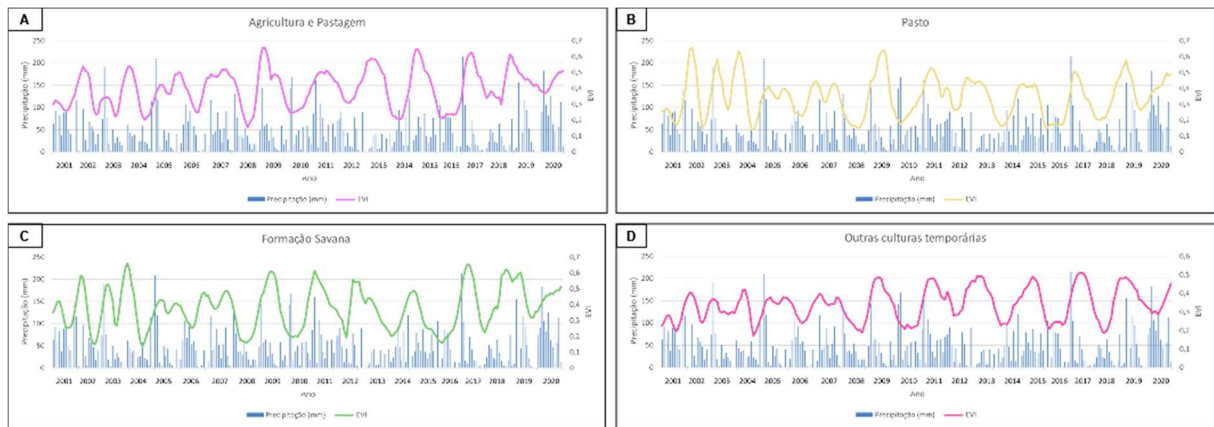


Gráfico1: Comportamento espectro-temporal de EVI das classes e sua relação com a estimativa de precipitação (TRMM) de 2001-2020. A – Agricultura e pastagem; B - Pasto; C – Formação Savana; D – Outras culturas temporárias.

3.2 MÉTRICAS FENOLÓGICAS

As métricas fenológicas em Antas, Bahia, revelam insights cruciais sobre a vegetação local. A taxa de rebrota (Figura 1-A) destaca áreas como savanas, pastagens e terras cultivadas, mostrando altos valores de EVI durante a estação chuvosa devido à rápida rebrota das plantas. Áreas com atividade humana intensa exibem menor rebrota. A amplitude (Figura 1-B) revela flutuações no vigor vegetativo, sendo mais acentuadas em savanas, pastagens e áreas agrícolas, refletindo variações sazonais e diferentes estágios de degradação. Os valores da métrica de comprimento (Figura 1-C) indicam ciclos fenológicos variados, com pastagens e áreas agrícolas mostrando ciclos mais curtos, devido ao consumo pelos rebanhos bovinos e caprinos. Savanas exibem diversidade fenológica, refletindo adaptações das plantas ao ambiente. As taxas de produtividade total (Figura 1-D) mostram uma interação complexa entre fatores ambientais e fenológicos, com áreas vulneráveis, devido à intervenção humana intensiva. A produtividade sazonal (Figura 1-E) indica resiliência às variações sazonais em áreas de culturas temporárias, pastagens e agricultura, possivelmente devido à irrigação. Os valores de senescência (Figura 1-F) revelam que áreas de savana e pastagens são mais vulneráveis à perda de folhas durante a estação seca, evidenciando adaptações diferenciadas das plantas às variações sazonais. Essas métricas oferecem uma compreensão da dinâmica vegetativa na área de estudo, evidenciando a complexa interação entre fatores naturais e atividades humanas nas fitofisionomias identificadas e nas classes de uso. (BORGES et al., 2022).

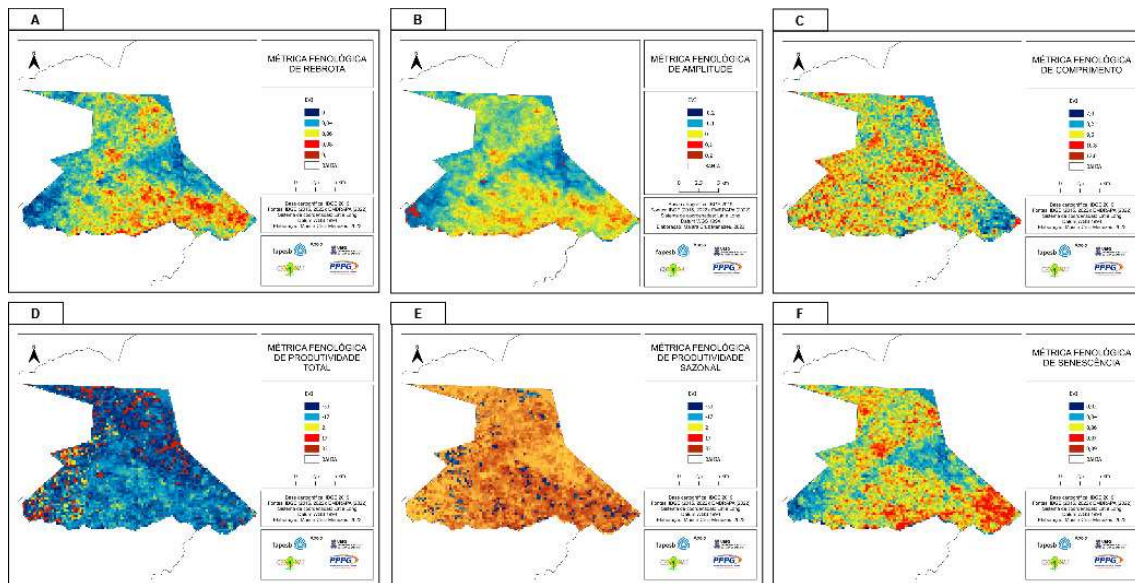


Figura 1: - Média da métrica do município de Antas - BA extraída a partir da série temporal de 2001 a 2020. A – Rebrota; B – Amplitude; C – Comprimento; D – Produtividade total; E - Produtividade sazonal; F – Senescência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das séries temporais (2001-2020) do sensor MODIS, convertidas em Índice de Vegetação Realçado (EVI) em Antas, permitiu caracterizar o comportamento sazonal das fitofisionomias da Caatinga. A precipitação direcionou os valores de EVI, ligando-se à sazonalidade climática. Dados de uso do solo foram integrados revelando respostas fenológicas distintas em savanas, pastagens e áreas de cultivo.

As métricas fenológicas como rebrota, amplitude, comprimento, produtividade total, produtividade sazonal e senescência destacaram variações fenológicas, evidenciando adaptações das plantas. A escolha do Enhanced Vegetation Index (EVI) foi importante, por considerar características como estrutura e densidade da vegetação, além do vigor vegetativo. Estas conclusões reforçam a importância de práticas sustentáveis para preservar a diversidade e resiliência da Caatinga frente às ações antrópicas, como a degradação ambiental, que pode desencadear a desertificação na área de estudo, cujos fatores naturais já caracterizam uma susceptibilidade a tal fenômeno.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Luiz . Engenharia e extração de recursos em séries temporais de índice de vegetação para mapeamento de área com culturas anuais. 2023.

BORGES, Elane Fiuza; FORTUNATO, Udmilla Moura Contes; FERNANDES, Lucas Amorim. Séries temporais de dados de Sensoriamento Remoto no estudo do comportamento fenológico no Polo de Desertificação de Jeremoabo-BA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 01, p. 443-464, 2022.

CAMPOS, Samuel Alex Coelho et al. Degradação ambiental agropecuária no bioma Caatinga. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 3, p. 155-170, 2015.

GAMA, Dráuzio Correia; DE JESUS, Janisson Batista. Aspecto geomorfológico, hidroclimático e ambiental da microrregião de Ribeira do Pombal, Bahia, Brasil. **Geoambiente on-line**, n. 32, 2018.

GOEDERT, Wenceslau J.; WAGNER, Elmar; BARCELLOS, Alexandre de Oliveira. Savanas tropicais: dimensão, histórico e perspectivas. **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 49-80, 2008.

LIMA, J. E. F. W.; FERREIRA, Raquel Scália Alves; CHRISTOFIDIS, Demetrios. O uso da irrigação no Brasil. **O estado das águas no Brasil**. Agência Nacional de Energia Elétrica. CD-ROM, 1999.

OLIVEIRA JUNIOR¹, Israel et al. Uso e cobertura da terra e o processo de desertificação no polo regional de Jeremoabo-Bahia. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 37, n. 2, 2020.

TALORA, Daniela Custodio; MORELLATO, Patricia C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 23, p. 13-26, 2000.