

VARIAÇÃO TEMPORAL DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM BEQUIMÃO-MA UTILIZANDO O ÍNDICE DE VEGETAÇÃO NDVI

**CLARISSE DO VALE GOMES ¹, MARCOS NABATE MENDES FERREIRA ²,
FRANCISCO RONALDO BELÉM FERNANDES ³, RAIMUNDO CALIXTO
MARTINS RODRIGUES ⁴**

¹ Estudante de Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual do Maranhão - Campus Paulo VI, claricevally456@gmail.com.

² Estudante de Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual do Maranhão - Campus Paulo VI

³ Doutor em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Maranhão - Campus Paulo VI

⁴ Doutor em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Maranhão - Campus Paulo VI

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: O Maranhão é um estado predominantemente de agricultura familiar que possui diversas culturas que são trabalhadas como hortaliças, mandioca, macaxeira e milho. O modelo de agricultura praticada no estado é a chamada roça no toco que consiste da queima da vegetação nativa para implantação de campos agrícolas. Assim se faz necessário o acompanhamento da mudança da vegetação ao longo dos anos e pode-se utilizar da técnica de sensoriamento remoto por meio do modelo matemático do NDVI que permite analisar as mudanças que ocorreram na vegetação ao longo do tempo e identificar a sanidade das culturas. Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi identificar o NDVI do município de Bequimão-MA nos anos de 2014 e 2023. Foram baixadas do site do USGS da NASA imagens do landsat 8 que em seguida passaram pelo processo de correção atmosférica e então foram adicionadas a calculadora raster para o cálculo de NDVI. Portanto, os resultados obtidos foram de um aumento nas áreas alagadas em 2023 quando comparado com 2014 e um aumento na área de solo exposto seguido de uma redução na vegetação esparsa representando a severidade do desflorestamento.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura, desflorestamento, NDVI.

TEMPORAL VARIATION OF LAND USE AND OCCUPATION IN BEQUIMÃO –MA USING THE NDVI VEGETATION INDEX

ABSTRACT: Maranhão is predominantly a family farming state with a variety of crops such as vegetables, manioc, cassava and corn. The model of agriculture practiced in the state is called roça no toco, which consists of burning the native vegetation in order to plant agricultural fields. It is therefore necessary to monitor changes in the vegetation over the years and we can use the remote sensing technique using the NDVI mathematical model to analyze the changes that have occurred in the vegetation over time and identify the health of the crops. The aim of this research was to identify the NDVI of the municipality of Bequimão-MA in the years 2014 and 2023. LandSat 8 images were downloaded from NASA's USGS website and then went through the atmospheric correction process and were then added to the raster calculator to calculate NDVI. Therefore, the results obtained were an increase in flooded areas in 2023 when compared to

2014 and an increase in the area of exposed soil followed by a reduction in sparse vegetation representing the severity of deforestation.

KEYWORDS: Agriculture, deforestation, NDVI.

INTRODUÇÃO: O estado do Maranhão possui predominantemente uma agricultura familiar no qual sua base de produção está voltada a cultura de hortaliças, mandioca, macaxeira, milho e arroz. No município de Bequimão-Ma is agricultores praticam a chamada roça no toco no qual consiste em queima da vegetação nativa para implantação das culturas com objetivo econômico. Segundo Barros e Stege (2019) o processo de remoção da vegetação resulta em perda nas propriedades físicas e químicos do solo reduzindo o potencial agrícola naquela área. Assim, se faz necessário o monitoramento das áreas de vegetação nativa para mitigar os efeitos da perda da biodiversidade na ecologia da região. Uma das formas de realizar o monitoramento é pelo uso da ferramenta de NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) que permite a análise das mudanças na vegetação ao longo dos anos. Contudo, deve-se encontrar imagens com boa nitidez para eficiência na análise dos dados. Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi identificar o NDVI do município de Bequimão-MA nos anos de 2014 e 2023.

METODOLOGIA: O município de Bequimão se encontra a 76 km de São Luís com uma população de 19 580 pessoas e com uma área de unidade territorial de 790.222 km² situandose dentro do bioma amazônico e pertencente também a Amazônia legal se constituindo de uma floresta ombrófila densa com vegetação de bosque e sub bosque em áreas de aluviais e terras baixas. Inicialmente foram baixadas as imagens do site do USGS da NASA dos dias 02/09/2014 e 23/06/2023 só satélite Landsat 8 das bandas 4 (Vermelho) e 5 (Infravermelho próximo) e em seguida adicionada ao software QGIS 3.28 para serem feitos o pré processamento por meio do plugin SCP (Semi Automatic Classification) e o cálculo do NDVI usando a fórmula 1 na calculadora raster do próprio sistema.

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

em que,

NDVI - Índice por diferença normalizada;

NIR - Banda infravermelho;

RED - Banda do vermelho.

A correção atmosférica se faz necessário para nitidez dos dados em decorrência dos distúrbios causado pelas partículas e gases da atmosférica que distorcem a radiância da superfície. Os valores de NDVI foram estabelecidos de acordo com Mota et al. (2020) sendo eles : corpos d'água (-1,0 a 0), solo exposto (0,01 a 0,30), vegetação esparsa (0,31 a 0,60) e vegetação densa (0,61 a 1,0). Para comprovação científica dos dados que foram gerados, utilizou-se o índice kappa com o respectivos valores: 0,00-0,19 (Concordância pobre), 0,20-0,39 (Concordância fraca), 0,40-0,59 (Concordância moderada), 0,60-0,79 (Concordância forte) e 0,80-1,00 (Concordância excelente) (Silva e Silva, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os dados gerados neste trabalho obtiveram o índice Kappa de 0,54 sendo classificado como forte concordância dos pixels usados para análise da acurácia dos mapas gerados. Inicialmente pode se perceber que houve um aumento nos corpos d'água já que o ano de 2023 em comparação com 2015 foi caracterizado com o fenômeno do El Niño (NIR - RED) (NIR - RED) havendo assim uma maior precipitação na região. Esse resultado corrobora com o que foi percebido por Hu e Fedorov (2016) no qual acreditaram que rajadas

de ventos intrasazonais no Pacífico tropical afetaram a evolução do El Niño resultando em menor precipitação.

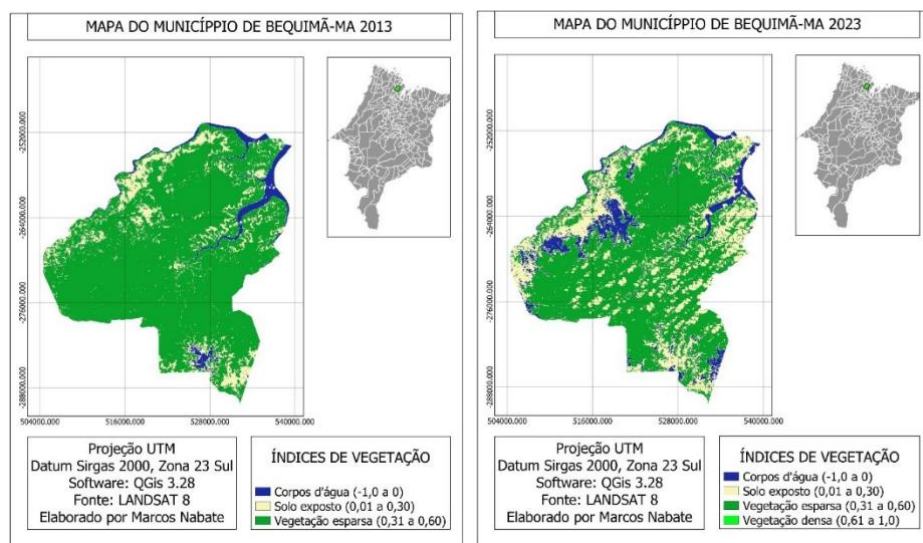


Figura 1 – Mapa do município de Bequimão-MA dos anos de 2013 e 2023.

Além disso, detectou-se também um aumento nas áreas de solo exposto 56,32% devido a intensa atividade de roça no toco praticada em todo o município coincidindo com a redução da vegetação esparsa de 24,22% indicando uma avanço em áreas degradadas e intensificando o processo de arenização. Segundo Mantovani e Lelis (2023) constataram que houve um aumento de solo exposto pela retirada da vegetação para implantação de pastagem na região nordeste de Mato Grosso. Por fim, não foi detectado vegetação densa em 2013, mas foi detectado uma pequena área em 2023 do município representando o efeito destrutivo da prática da roça no toco.

Classes do NDVI	Área em km ²		Comparação (%)
	2013	2023	
Corpos d'água	34,8894	70,1730	50,28%
Solo exposto	91,9125	210,4074	56,32%
Vegetação esparsa	652,9266	494,7975	-24,22%
Vegetação densa	-	0,0765	-

Tabela 1 – Classes do NDVI quantificados nos anos 2014 e 2023.

CONCLUSÕES: Dessa forma pode-se concluir que as atividades agrícolas desempenhadas no município têm contribuído para a perda de vegetação nativa e o aumento de áreas com solos expostos o que pode ocasionar processos de degradação e comprometer a fertilidade do local tornando o solo de baixa aptidão agrícola.

REFERÊNCIAS:

BARROS, P. H. B.; STEGE, A. L. Deforestation and human development in the Brazilian Agricultural frontier: an environmental kuznets curve for MATOPIBA , **Revista ABER**, v. 13, n. 2, 2019.

HU, S.; FEDOROV, A. V. **Vento excepcionalmente forte de leste interrompeu o El Niño de 2015**. In: Anais da academia nacional de ciências- Universidade da Califórnia. 2015.

MOTA, F. M.; PARTELLI, F. L.; SANTOS, A. R. dos; FERRARI, J. L.; PELUZIO, J. B. E. Relação entre variáveis meteorológicas e Índices de Vegetação (IV's) em lavouras Cafeeiras. **Brasilian Journal of Animal and Environmental Resarch**, Curitiba, v. 3, n. 4, 2020.

SILVA, B. H. R.; SILVA R. N. F. Avaliação de impactos ambientais em áreas de mineração Com o uso do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI): estudo de caso Para a região de Paracatu (Minas Gerais). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 2, n. 3, 2021.