

IDENTIFICAÇÃO DO NDVI DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE DUTRA-MA NOS ANOS DE 2013 E 2023

MARCOS NABATE MENDES FERREIRA¹, FLÁVIA MYLLENA DOS SANTOS ARAÚJO², FRANCISCO RONALDO BELÉM FERNANDES³, RAIMUNDO CALIXTO MARTINS RODRIGUES⁴

¹ Estudante de Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual do Maranhão - Campus Paulo VI, marcosmendes1410@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 monitoramento é uma ferramenta muito utilizada para conhecimento do estado em que se encontra a vegetação. Por meio de imagens de satélites é possível detectar diferenças na paisagem de uma área que se deseja estudar por meio de diversos sensores que são capazes de captar a radiância emitidas pela superfície. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar as mudanças na vegetação do município de Presidente Dutra-MA nos anos de 2013 e 2023. O NDVI é um método que permite identificar essas variações na vegetação por meio do software QGIS. Primeiramente foram feitas as correções atmosféricas para evitar distorções nas imagens e em seguida foi calculado no próprio programa, o NDVI das imagens que foram selecionadas. A partir disso, quantificou-se essas áreas e em seguida validou-se estatisticamente os dados gerados pela ferramenta do próprio sistema. Os resultados obtidos no estudo foram significativos para o conhecimento de como as práticas agrícolas vem influenciando a vegetação com o uso de culturas anuais ou pastagens para criação bovina. Dessa forma, as áreas que apresentaram solos expostos foram reduzidas devido ao incentivo a produção agrícola e recuperação de áreas degradadas minimizando o desflorestamento e potencializando a regeneração da vegetação nativa.

PALAVRAS-CHAVE: desflorestamento, vegetação, radiância

IDENTIFICATION OF THE NDVI OF THE MUNICIPALITY OF PRESIDENTE DUTRA-MA IN THE YEARS 2013 AND 2023

ABSTRACT: Monitoring is a widely used tool for finding out what state vegetation is in. Using satellite images, it is possible to detect differences in the landscape of an area that you want to study using various sensors that are capable of capturing the radiance emitted by the surface. The aim of this study was therefore to assess changes in the vegetation in the municipality of Presidente Dutra-MA over a 10-year period. NDVI is a method for identifying these variations in vegetation using the QGIS software. First, atmospheric corrections were made to avoid distortions in the images and then the NDVI of the selected images was calculated in the program itself. These areas were then quantified, followed by statistical validation of the data generated by the system's own tools. The results obtained in the study

were significant in terms of understanding how agricultural practices have influenced vegetation through the use of annual crops or pastures for cattle farming. In this way, the areas with exposed soils were reduced due to incentives for agricultural production and the recovery of degraded areas, minimizing deforestation and boosting the regeneration of native vegetation.

KEYWORDS: deforestation, vegetation, radiance

INTRODUÇÃO: O sensoriamento remoto tornou-se uma das ferramentas mais importantes para de monitoramento de áreas agrícolas no mundo, com satélites de alta resolução e capacidade de captar diversos comprimentos de ondas por meio de seus sensores ultramodernos. Na agricultura essa ferramenta foi atrelada ao desempenho produtivo das lavouras e acompanhamento da mudança de vegetação de uma determinada região ao longo dos anos. A partir disso, é possível comparar dados coletados em tempo real com o histórico da área analisada transformando essas informações em um banco de dados capaz de auxiliar nas tomadas de decisões (REGHINI et al., 2020). As imagens de satélites devem passar por tratamentos de correção atmosférica para eliminar as partículas presentes na atmosfera como gases, aerossóis e poeiras que interferem na radiação que chega na superfície terrestre. O NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) é uma ferramenta importante usada para avaliação de impactos ambientais e mudanças decorrentes dessas ações podendo-se identificar alterações na vegetação dentro de uma série histórica (MARTINS, 2023). No Maranhão a agricultura é predominantemente de culturas alimentares temporárias sendo cultivadas com baixo padrão tecnológico destinado ao consumo familiar (BRITO et al., 2020). Dessa forma, a execução da prática agrícola no Maranhão resulta em um alto índice de desflorestamento para o plantio de culturas anuais e horticultura senho estas conhecidas como roça no toco. O objetivo desse trabalho foi avaliar as mudanças na vegetação do município de Presidente Dutra-MA nos anos de 2013 e 2023.

MATERIAL E MÉTODOS: O município de Presidente Dutra-MA está localizado na mesoregião centro maranhense com latitude 5° 17' 25'' S e 44° 29' 23'' W, possuindo uma extensão territorial de 771,574 km². Inicialmente foram baixadas as imagens do site USGS (U. S. Geological Survey) do landsat 8. O download foi feito das bandas 4 e 5 do landsat 8 com os arquivos MTL.TXT para correção atmosférica. Em seguida foi inseridas imagens no software QGIS 3.28 com as coordenadas SIRGAS 2000 23 S. Para as imagens do landsat 8 foi utilizado a ferramenta do SCP do software para correção atmosférica. O passo seguinte foi o cálculo de NDVI por meio da calculadora Raster do programa utilizando a fórmula 1.

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

em que,

NDVI - Índice por diferença normalizada;

NIR - Banda infravermelho;

RED - Banda do vermelho.

Após o cálculo de NDVI foi adicionado o arquivo Shapfile dos municípios do Maranhão baixados no site do IBGE. Em seguida foi adicionado valores de referências para o NDVI

sendo eles: -1,0-0 (Corpos d'água), 0,0-0,30 (Solo exposto), 0,31-0,70 (Vegetação esparsa) e 0,71-1,0 (Vegetação mais densa) pela ferramenta R.RECODE do próprio programa e posteriormente reclassificado aos valores de NDVI citados anteriormente. Depois dessa etapa foi quantificado por meio da ferramenta R.REPORT a variação dos índices dos dois anos. Por fim, foi gerado o índice KAPPA para validação estatística dos dados onde, trata-se de uma técnica discreta e multivariada utilizando todos os elementos de uma matriz de confusão (Silva, 2023). Os valores variam de 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)

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A partir das imagens de satélites quantificou-se as áreas de cada índice de vegetação dos anos de 2013 e 2023 que apresentaram índice Kappa de 45% sendo classificado como moderado. Percebeu-se que no ano de 2013 havia uma grande área de solo exposto (áreas em vermelho) quando comparado com o ano de 2023 representando uma redução de 74,18% caracterizando uma recuperação de áreas que antes estavam descobertas e que sofreram o processo de regeneração. As causas dessa retomada de vegetação esparsa em 15,34% pode ter sido potencializado pelo abandono dessas áreas que antes eram cultivadas e que foram deixadas por não apresentarem mais a aptidão agrícola ocorrendo o retorno da vegetação nativa, ou pelo aumento de campos de pastagem e cultivo de culturas anuais como forma de reutilização da terra. Este resultado vai de encontro com FARIAS et al. (2021) que constatou uma supressão de mata nativa de recuperação, dando lugar as atividades de pastagens para criação de bovinos e culturas de subsistência.

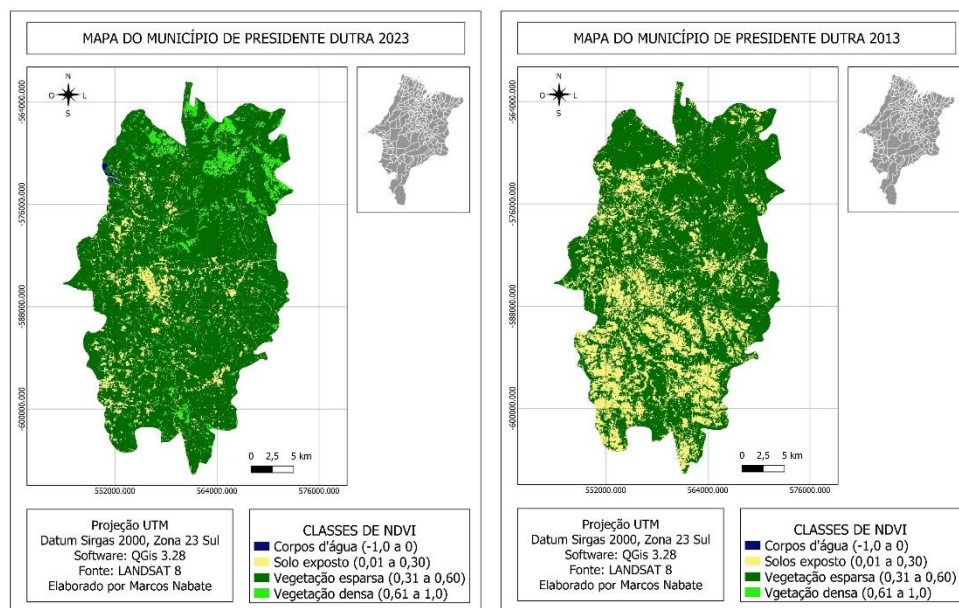


FIGURA 1 - Mapa dos índices de vegetação do município nos anos de 2013 e 2023.

Percebe-se que de acordo com a tabela 1, houve um aumento na vegetação mais densa (verde claro) no ano de 2023 quando comparado com o ano de 2013 representando 99,86% de reflorestamento com maior concentração na região norte do município. Essa alteração na paisagem representa uma grande recuperação na mata nativa já que os produtores foram incentivados a recuperar áreas que antes possuíam solos expostos por meio de práticas sustentáveis com assessoria técnica deixando de abrir novas áreas para o cultivo de arroz, melancia, mandioca, cana-de-açúcar, feijão e tomate e possibilitando a retomada da vegetação arbustiva e arbórea. Esses resultados corroboram com MACEDO et al. (2020) no qual detectou-

-se um aumento na área de vegetação da UC de Proteção Integral do Parque Estadual das Carnaúbas-CE entre os anos de 2006 a 2018 visto que grande parte do parque possui uma vegetação rala a densa.

Classes do NDVI	Área em km ²		Comparação das áreas (%)
	2013	2023	
Corpos d'água	0,8964	1,4931	39,96%
Solo exposto	187,5276	48,4182	-74,18%
Vegetação esparsa	556,0560	656,8398	15,34%
Vegetação mais densa	0,0513	37,7802	99,86%

TABELA 1 – Valores das áreas de cada índice analisado.

CONCLUSÕES: Dessa forma, podemos concluir que as práticas agrícolas no município com culturas anuais foram fundamental para o aumento do índice de vegetação esparsa minimizando o efeito de degradação do solo como o processo de arenização, devido ausência de cobertura da biomassa nessas áreas. Pode-se destacar também que, a migração das áreas norte do município para as áreas degradadas contribuiu para o estabelecimento da vegetação mais densa potencializando a diversidade e aumentando os fragmentos de vegetação como corredores ecológicos.

REFERÊNCIAS:

- BRITO, M.; BERBALDO, K. A.; SOUSA, D. N. Estrutura produtiva da agricultura familiar no Maranhão: comparação entre os censos agropecuários de 2006 e 2017. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020.
- FARIAS, L. M.; BARROS, A. S.; MARINHO, J. L. A. **Aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) na caracterização da cobertura vegetativa de Barbalha – CE.** In: Simpósio de Engenharia, de Gestão e Inovação, 2021, Juazeiro do Norte. Ceará: URCA, 2021. p. 1-11.
- MACEDO, C. E. S. et al. **Detecção da Variação de Cobertura Vegetal a Partir da Estimativa do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) na Unidade de Conservação do Parque Estadual das Carnaúbas - CE com Utilização de Técnicas do Sensoriamento Remoto.** Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, vol. 43, 2020.
- MARTINS, Wagner Lemos. Análise ambiental de veredas: um estudo com a utilização de sistema de informações geográficas. **Revista Tocantinense de Geografia**, Araguaína, v. 12, n. 27, 2023.
- REGHINI, F. L. et al. Utilização de geoprocessamento na agricultura de precisão. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga-SP, v. 17, n. 1, 2020.