

Uso de Imagens de Satélite Como Ferramenta para Análise da Vegetação do Monumento Natural Morro de Santo Antônio/MT

Use of Satellite Images as a Tool for Analysis of the Vegetation of the Natural Monument Morro de Santo Antônio / MT

Celso Arruda Souza^{a*}; Victor Hugo Morais Danelichen^a

^aUniversidade de Cuiabá, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais. MT, Brasil.

*E-mail: celso.bio@gmail.com

Resumo

As imagens de satélite são grandes ferramentas para monitorar as unidades de conservação e ecossistema em diversas escalas. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos sobre o uso e ocupação do solo, após a criação da unidade de conservação Monumento Natural Morro de Santo Antônio no Estado de Mato Grosso. O estudo foi realizado no Morro de Santo Antônio, distante 15 km da capital do Estado de Mato Grosso, localizado na divisa dos municípios de Cuiabá e Santo Antônio de Leverger no Cerrado Brasileiro. Foram adquiridas, junto ao USGS, imagens dos satélites Landsat 5 e 8, dos anos de 2005 a 2015, com resolução espacial de 30 m. Para o estudo da dinâmica da vegetação foram computados os índices de vegetação e de umidade da superfície NDMI. Os resultados apresentados neste trabalho demonstram que após a criação da MoNa, o índice foi menor no ano de 2006, enquanto que no ano de 2015 foi maior.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto. Unidade Conservação. Índices de Vegetação.

Abstract

Satellite imagery is a great tool for monitoring ecosystem conservation units at different scales. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effects on the soil use and occupation after the creation of the conservation unit Morro de Santo Antônio Natural Monument in the state of Mato Grosso. The study was carried out in Morro de Santo Antônio, distant 15 km from the capital of the State of Mato Grosso, located at the border of the municipalities of Cuiabá and Santo Antônio de Leverger in Brazilian Cerrado. Images from the Landsat 5 and 8 satellites were acquired from the USGS from 2005 to 2015, with spatial resolution of 30 m. For the study of vegetation dynamics, vegetation and moisture indexes of the NDMI surface were computed. The results presented in this study demonstrate that after the MoNa creation, the index was lower in 2006, while in the year 2015, was higher.

Keywords: Remote Sensing. Conservation Unit. Vegetation Indexes.

1 Introdução

As imagens de satélite passaram a ser a mais eficiente ferramenta para monitoramento, permitindo identificar e quantificar as áreas de alteração na vegetação (HUETE et al., 1997; OLTHOF; KING; LAUTENSCHLAGER, 2004). A utilização de dados extraídos de imagens de satélite, por meio de índices de reflectâncias, permite quantificar os danos na vegetação (HUETE et al., 2002; JACKSON; HUETE, 1991; MENESES; ALMEIDA, 2012; OLTHOF; KING; LAUTENSCHLAGER, 2004).

A utilização de sensoriamento remoto é a principal opção para estimar os índices de vegetação, em escala regional, auxiliando o monitoramento remoto nas unidades de conservação (HUETE et al., 2002; MENESES; ALMEIDA, 2012).

A conservação da natureza é um assunto que vem ganhando cada vez mais espaço nos temas cotidianos, na maior parte do mundo, assim como processo antrópico em unidade de conservação vem ganhando destaque (DIAS, 2008; LOPES; VIALOGO, 2013; MELLO; MACHADO; NOGUEIRA, 2015; SANTOS et al., 2006).

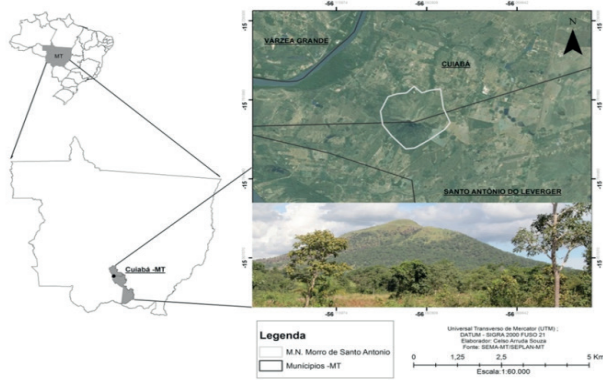
O Monumento Natural é uma categoria de manejo que possibilita grande desafio, por ser instituída em áreas particulares, com moradores convivendo dentro da unidade de conservação (BRASIL, 2000).

Diante disso, o objetivo foi avaliar o uso e a ocupação do solo, após a criação da unidade de conservação Monumento Natural Morro de Santo Antônio, no Estado de Mato Grosso, utilizando os Normalized Difference Moisture Index - NDMI, durante os anos de 2005 e 2015.

2 Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em uma unidade de conservação, denominada Monumento Natural Morro de Santo Antônio, criada pela Lei Estadual nº 8.504/2006, com 258,09 hectares, que está localizada na divisa dos municípios de Cuiabá e Santo Antônio de Leverger, nas coordenadas 15°46'2,604"S e 56°5'47,016" O.

Figura 1 - Localização da Área de Estudo, Monumento Natural Morro de Santo Antônio



Fonte: Os autores.

A vegetação local é tipicamente de Cerrado de Campo Sujo, apresentando floresta decídua na encosta dos morros (MACHADO et al., 2008). O solo é Plintossolo com a presença de Litólicos (EMBRAPA, 2006; IBGE, 2007). O clima local é Aw, tropical semiúmido, segundo a classificação climática de Köppen, com duas estações bem definidas: chuvosa e seca.

As imagens de satélite Landsat referente à órbita 226 e o ponto 071, na data de 2005 a 2015, foram obtidos em <http://espa.cr.usgs.gov> (USGS, 2016). Essas imagens são derivadas da reflectâncias do sensor Thematic Mapper do Landsat 5 para os anos de 2005 a 2011 e os demais anos se referem ao Landsat 8, que são derivados do sensor térmico Operacional Terra Imager, com resolução de 30m, com correção atmosférica pela USGS (MASEK et al., 2006).

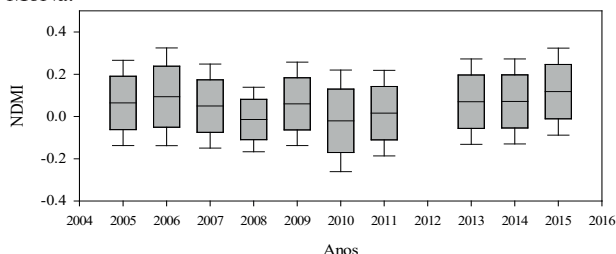
Normalized Difference Moisture Index é representado pelo cálculo infravermelho próximo e luz verde visível (Equação 3) (GAO, 1996).

$$NDMI = \frac{(\rho_4 - \rho_2)}{(\rho_4 + \rho_2)} \quad (3)$$

3 Resultados e Discussão

O NDMI, no ano de 2006, evidenciou o comportamento crescente de água foliar, a mediana foi de 0,09, em relação ao que retrata o aumento da quantidade do extrato arbóreo de 0,03, ao ser comparado ao ano de 2015 que foi de 0,12, nota-se que a umidade na superfície do solo fortalece o desenvolvimento da vegetação e a expansão foliar das plantas e no processo fotossintético (Figura 2).

Figura 2 - Normalized Difference Moisture Index - (NDMI), na MoNa.



Fontes: Dados da pesquisa.

O MDMI, no ano de 2007, a mediana foi de 0,04, ocorrendo uma diminuição de 0,05 em relação ao ano de criação da MoNa. Esta queda também foi constatada no ano de 2008, em que a mediana foi 0,00, sendo registrado o menor valor da umidade do solo.

Conforme dados da precipitação registrado pelo Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil - INMET, no dia 04 de setembro em 2008, data referente à cena das imagens, não ocorreu precipitação, a redução na quantidade de água disponível no solo leva à queda das folhas, reduzindo a intensidade fotossintética, levando assim à queda do NDMI (KUDREV, 1994).

No ano de 2009, a mediana foi de 0,05 aumentando a umidade do solo, em 2010 e 2011 a mediana foi de 0,01, observando-se uma queda na mediana da refletância de 0,04, se comparado ao ano de 2009. Couto Junior et al. (2010), em seu estudo no Parque Nacional da Serra da Canastra (São Roque/MG), relatam que as vegetações rupestres e herbáceas apresentaram relação muito próximas do valor de NDMI.

Nos anos de 2013 e 2014 há um aumento no NDMI, com a mediana de 0,07, (Figura 2). Ao ser comparado aos anos de 2010 e 2011, o aumento na mediana foi de 0,06, observando que a maior presença da umidade do solo aumenta a mediana da refletância, desta forma, maior será o valor do NDMI (GAO, 1996).

O NDMI, no ano de 2005, a mediana foi de 0,05, após uma década houve um aumento de 0,07 ao ser comparado ao ano de 2015, verificando que o solo consegue armazenar um volume de umidade na vegetação (GAO, 1996). Conforme Townsend, Begon e Harper (2010) esta condição favorece sucessões ecológicas do ambiente.

4 Conclusão

Com base nos resultados apresentados, por meio do índice de vegetação, mostra-se um crescimento na vegetação durante o período analisado. O índice da vegetação registrado no ano de criação, em 2006, é menor que o registrado no ano de 2015. As análises dos índices mostraram que a área de estudo apresenta um crescimento na vegetação, sendo este confirmado através do índice *Normalized Difference Moisture Index* registrado em 2015, que ultrapassou o valor do ano de criação.

Referências

- BRASIL. Presidência da República Casa Civil Lei No 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, 2000.
- DIAS, B.F.S. *Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais: Conservação da biodiversidade no bioma cerrado: histórico dos impactos antrópicos no bioma Cerrado*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006.

- GAO, B. C. NDWI A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote Sensing of Environment*, v.58, n.3, p.257-266, 1996.
- HUETE, A. et al. Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*, v.83, p.195-213. 2002.
- HUETE, A.R. et al. A comparison of vegetation indices over a global set of TM images for EOS-MODIS. *Remote Sensing of Environment*, v.59, n.3, p.440-451, 1997.
- IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual Técnico de Pedologia Rio de Janeiro: IBGE, 2007.
- JACKSON, R.D.; HUETE, A.R. Interpreting vegetation indices. *Prev. Vet. Med.*, n11, p.185-200, 1991.
- COUTO JUNIOR, A.F. et al. Integração de parâmetros morfométricos e imagem aster para a delimitação das fitofisionomias da Serra da Canastra, Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. *Rev. Bras. Geomorfol.*, v.11, n.1, p. p.57-68, 2010.
- KUDREV, T.G. Água: vida das plantas. São Paulo: Ícone, 1994.
- LOPES, J.G.; VIALÔGO, T.M.L. Unidades de conservação no Brasil. *Rev. Juris FIB*, v.4, 2013.
- MELLO, P.L.H.; MACHADO, R.B.; NOGUEIRA, C.C. Conserving biogeography: habitat loss and vicariant patterns in endemic squamates of the cerrado hotspot. *PloSone*, v.10, p.2-16, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0133995>
- MENESES, P.R.; ALMEIDA, T. *Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto*. Brasília: UnB/CNPq, 2012.
- MACHADO, R.B. et al. Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais: caracterização da fauna e flora do cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.
- MASEK, J.G.E.F. et al. A landsat surface reflectance dataset for north america, 1990-2000. In: *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 3. 2006. p.68-72. doi:10.1109/LGRS.2005.857030.
- OLTHOF, L.; KING, D.J.; LAUTENSCHLAGER, R.A. Mapping deciduous forest ice storm damage using Landsat and environmental data. *Remote Sensing of Environment*, v. 89, n.4, p.484-496, 2004. doi: <http://dx.doi.org/10.101>
- SANTOS, R. et al. O desmatamento nas Unidades de Conservação em Mato Grosso. Cuiabá: Instituto Centro de Vida, 2006
- TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. *Fundamentos em ecologia*. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- USGS- U.S. Geological survey landsat: earth observation 2015. 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.3133/fs20153081>