

AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES BIOFÍSICOS DA BACIA RIBEIRÃO LAJE NO INÍCIO E FINAL DO PERÍODO CHUVOSO

Bruna Dias Silva¹

Lucas Peres Angelini²

Nivalda da Costa Nunes³

Maria Antonia Balbino Pereira⁴

Geovana Alievi⁵

Mudanças Climáticas

Resumo

Devido à expansão da agricultura no Cerrado resultou-se em uma mudança crítica na cobertura de solo substituindo os usos naturais por usos antrópicos. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar os índices de NDVI, albedo de superfície e temperatura de brilho, a partir das imagens do produto SRTM e sensores OLI e TIRS do Landsat 8, processados no software Qgis no início (novembro/2019) e fim (maio/2020) do período chuvoso, obtendo um NDVI em novembro onde a vegetação (0,81) foi 161,2% maior do que o da área agrícola (0,31), e 450% maior do que o da área construída. Já o albedo da classe área construída e agricultura foram 38,8% e 33,3% respectivamente, maiores que na área de vegetação. A temperatura de brilho foi maior em áreas com construções e agricultura devido à baixa cobertura no solo. Conclui-se que, os índices de NDVI, albedo e temperatura de brilho são capazes de distinguir áreas com impactos antrópicos com áreas com vegetação natural, onde os resultados foram compatíveis com outros estudos comprovando a viabilidade da técnica.

Palavras-chave: Albedo; NDVI; Temperatura; Vegetação.

¹ Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, IFGoiano – Campus Rio Verde, Laboratório de Geotecnologias Aplicadas, brunadiassilvarv@outlook.com.

² Prof. Dr. Lucas Peres Angelini, IFGoiano – Campus Rio Verde, Laboratório de Geotecnologias Aplicadas, lucas.angelini@ifgoiano.edu.br.

³ Doutoranda em Física Ambiental, UFMT – Campus Cuiabá, nivaldacosta22@hotmail.com.

⁴ Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, IFGoiano – Campus Rio Verde, Laboratório de Águas e Efluentes, maria.balbino@estudante.ifgoiano.edu.br.

⁵ Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, IFGoiano – Campus Rio Verde, Laboratório de Águas e Efluentes, galievi@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O Cerrado Brasileiro passou por diversos processos de mudanças devido a intervenção estatal a partir de 1964, resultando na implementação de programas e políticas de desenvolvimento, onde houve uma expansão à longo prazo da agricultura na região (OLIVEIRA, FERREIRA e GARVEY, 2018). Esse fato implicou em intensas transformações na cobertura do solo, substituindo usos naturais por antrópicos. Quando ocorre mudanças no uso do solo, conseqüentemente a troca de energia no sistema solo-planta-atmosfera tem modificações (ANGELINI et al., 2017).

O monitoramento ambiental pode ser realizado através de técnicas de sensoriamento remoto, permitindo a obtenção de dados e suas variações, além de proporcionar uma análise à baixo custo e em determinadas áreas de difíceis acesso (OLIVEIRA et al., 2012 e FAUSTO et al., 2016). Essas análises podem ser feitas através de índices biofísicos como o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), albedo e temperatura de superfície, que formam um conjunto de informações importantes para o reconhecimento de alterações ambientais.

Neste sentido, objetiva-se com o estudo avaliar os índices biofísicos de NDVI, Albedo de superfície e temperatura de brilho no início do período chuvoso (novembro/2019) e fim do período chuvoso (maio/2020).

METODOLOGIA

Área de Estudo

O estudo foi realizado na Bacia Ribeirão laje, localizada no Município de Rio Verde, – Goiás (17° 47' 53'' S e 51° 55' 53'' W) inserido na microrregião Sudoeste do Estado de Goiás, Centro-Oeste brasileiro. O município fica a 220 km de Goiânia, capital do Estado, e a 420 km de Brasília, capital do Brasil. O clima da região, segundo Köppen é do tipo Aw tropical, com chuvas concentradas no verão e período seco bem definido durante a estação de inverno.

Aquisição dos dados orbitais

Foram utilizadas as imagens dos sensores OLI (*Operational Land Imager*) e TIRS

(*Thermal Infrared Sensor*) abordo do satélite Landsat 8. Adquiridas pela plataforma ESPA (*EROS Science Processing Architecture*) do Serviço Geológico Americano (USGS), disponível em [<https://espa.cr.usgs.gov>].

Processamento das imagens

Os índices biofísicos utilizados foram o NDVI, albedo da superfície e temperatura de brilho. O NDVI foi calculado a partir da equação (1), relacionando as bandas do vermelho e do infravermelho próximo do sensor OLI.

$$NDVI = \frac{\rho_5 - \rho_4}{\rho_5 + \rho_4} \quad \text{Eq. (1)}$$

em que ρ_4 corresponde a banda espectral da faixa do vermelho e ρ_5 corresponde a banda espectral da faixa do infravermelho próximo.

Esse modelo estima o albedo da superfície a partir das reflectâncias da superfície em condições de topo da atmosfera (Equação 2).

$$a_{toa} = 0,4739\rho_2 + 0,4372\rho_3 + 0,165\rho_4 + 0,2831\rho_5 + 0,1072\rho_6 + 0,1029\rho_7 + 0,0366 \quad \text{Eq. (2)}$$

onde $\rho_2, \rho_3, \rho_4, \rho_5, \rho_6$ e ρ_7 correspondem as bandas 2,3,4,5,6 e 7 do Landsat 8.

A temperatura foi calculada a partir da Equação 3, relacionando a banda de infravermelho termal, correspondente a ρ_{10} .

$$T = \rho_{10} * 0.1 \quad \text{Eq. (3)}$$

Para obtenção em graus Celsius o valor foi subtraído por 273,15.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias calculadas dos três índices biofísicos apresentaram valores diferentes para as três classes em estudo (Tabela 1). O NDVI teve seus maiores valores na classe de vegetação para os dois meses avaliados. E novembro de 2020 o NDVI da vegetação (0,812) foi 161,2% maior do que o da área agrícola (0,311), e 450% maior do que o da área construída.

Tabela 1. Índices de NDVI para os meses de novembro (2019) e maio de (2020)

Classes/Índices Biofísicos	Novembro (2019)		Maio (2020)	
	Média	dp	média	dp
	NDVI			

Vegetação	0,812	0,035	0,844	0,015
Área construída	0,187	0,050	0,209	0,082
Agricultura	0,311	0,083	0,836	0,057
Albedo de superfície				
Vegetação	0,186	0,008	0,185	0,011
Área construída	0,245	0,025	0,217	0,017
Agricultura	0,251	0,002	0,193	0,005
Temperatura de brilho				
Vegetação	27,238	1,477	16,694	0,235
Área construída	31,568	0,469	22,672	0,888
Agricultura	36,175	1,776	17,987	0,581

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os menores valores de NDVI foram observados em áreas antropizadas e os maiores valores em áreas de vegetação foram semelhantes nos trabalhos realizados por Junior et al. (2018), Fausto et al. (2016), Tartari et al. (2015).

O albedo de superfície teve valores maiores nas áreas que sofreram algum tipo de ação antrópica, como as áreas construídas e de agricultura. O albedo da classe área construída e agricultura foram 38,8% e 33,3% respectivamente, maiores que na área de vegetação no mês de novembro. Resultados semelhantes foram obtidos por Borela et al. (2018) em uma fazenda que tinha floresta nativa e áreas de agricultura, com valores menores que 0,20 para áreas de florestas nativas e os maiores valores para as áreas de agricultura, com valores entre 0,20 e 0,35.

A temperatura de brilho da área florestada foi menor em relação as duas outras coberturas, essa redução é devido a maior densidade de árvores, o que leva ao fechamento do dossel na floresta pela estrutura da vegetação que fornece sombra e a evapotranspiração (SIYAL et al., 2017; BORELA et al., 2018). Os maiores valores de temperatura de brilho foram nas áreas de agricultura e área urbanizada.

CONCLUSÕES

A classe de vegetação possui os maiores valores de NDVI seguida pela área de agricultura e área construída nos dois meses avaliados. O albedo de superfície apresentou maiores valores nas áreas que sofreram algum tipo de ação antrópica e menor valor na área de vegetação. Já a temperatura de brilho foi menor em áreas florestadas, resultantes das

sombras fornecidas e evapotranspiração. Deste modo, os índices de NDVI, albedo de superfície e temperatura de brilho são capazes de distinguir áreas com impactos antrópicos com áreas de vegetação natural, onde os resultados foram compatíveis com outros estudos comprovando a viabilidade da técnica.

REFERÊNCIAS

- ANGELINI, L. P.; SILVA, P. C. B. S.; FAUSTO, M. A.; MACHADO, N. G.; BIUDES, M. S. Balanço de energia nas condições de mudanças de uso do solo na Região Sul do Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 32, n. 3, p. 353-363, 2017.
- BORELLA, D. R.; SIQUEIRA, F. R. P. S.; FARIA, T. O.; BIUDES, M. S.; MACHADO, N. G. Efeito da conversão da vegetação nativa em áreas agrícolas sobre variáveis biofísicas na região de transição Cerrado-Amazônia. **Ciência e Natura**, v. 40, p. e12, 2018.
- FAUSTO, M. A.; MACHADO, N. G.; NOGUEIRA, J. S.; BIUDES, M. S. Net radiation estimated by remote sensing in Cerrado areas in the Upper Paraguay River Basin. **Journal of Applied Remote Sensing**, v. 8, p. 1-17, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1117/1.JRS.8.083541>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- FAUSTO, M. A.; ANGELINI, L. P.; MARQUES, H. O.; SILVA FILHO, A.; MACHADO, N. G.; BIUDES, M. S. Impacto da alteração do uso do solo no saldo de radiação no Cerrado do sul de Mato Grosso. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 2, p. 350-361, 2016.
- FERREIRA JÚNIOR, J. J.; DANTAS, M. J. F. Análise do albedo da superfície e de índices de vegetação por sensoriamento remoto na bacia hidrográfica do Rio Pacoti/CE. **Revista Tecnológica**, p. 2318-0730, 2018.
- OLIVEIRA, L. M. M.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; ANTONINO A. C. D.; SILVA, B. B.; MACHADO, C. C. C.; GALVÍNCIO, J. D. Análise quantitativa de parâmetros biofísicos de bacia hidrográfica obtidos por sensoriamento remoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 1209-1217, 2012.
- OLIVEIRA, A. R.; FERREIRA, L. C. G.; GARVEY, B. A ocupação do Cerrado goiano pelo agronegócio canavieiro. **Revista Nera**, v. 21, n. 43, p. 79-100, 2018.
- SIYAL AA, SIYAL AG, MAHAR RB. Spatial and temporal dynamics of Pai forest vegetation in Pakistan assessed by RS and GIS. **Journal of Forestry Research**. 2017; 28:593- 603. DOI: 10.1007/s11676-016-0327-x.
- TARTARI, R.; MACHADO, N. G.; ANJOS, M. R.; CUNHA, J. M.; DE MUSIS, C. R.; NOGUEIRA, J. S.; BIUDES, M. S. Análise de índices biofísicos a partir de imagens TM Landsat 5 em paisagem heterogênea no Sudoeste da Amazônia. **Revista Ambiente & Água**, v. 10, n. 4, p. 943-953, 2015.