

AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS USANDO IMAGENS DE SATÉLITES*

Data de aceite: 15/12/2021

Marcos Cicarini Hott

Ricardo Guimarães Andrade

Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

No Brasil, as pastagens se distribuem por grande parte da área destinada às atividades agrárias, e, praticamente, 70% da alimentação animal na bovinocultura de leite vem de pastagens extensivas. Com objetivo de retratar a condição das pastagens em relação a aspectos inerentes ao crescimento ou perda de potencial produtivo no decorrer das duas últimas décadas, utilizou-se o espaço amostral da mesorregião mineira da Zona da Mata, em virtude de sua condição geográfica, climática e topográfica, além de sua tradição na atividade. Em razão das dimensões territoriais relativas às áreas em cultivo, o uso de técnicas envolvendo sensoriamento remoto orbital com séries de imagens de satélites se apresenta como ferramenta de suma importância para contornar os custos de levantamentos de campo. Dessa forma, modificações na cobertura ou condições das pastagens, originárias de diversos fatores, podem ser avaliadas qualitativa e quantitativamente por indicadores de resposta ao espectro eletromagnético produzido pela superfície terrestre, índices de vegetação ou

composições de imagens de satélites. Inúmeros cientistas da área de sensoriamento remoto têm estudado a relação entre dados de campo sobre a vegetação e sua relação com a reflectância obtida a partir de vários sensores de satélites (LIU, 2006; PONZONI; SHIMABUKURO, 2010). A partir disto, índices destinados à expressão da atividade fotossintética podem ser estimados, tal como o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), o qual denota o vigor de uma vegetação, principalmente de características herbácea e herbáceo-arbustiva, como é o caso de pastagens, promovendo o planejamento de ações e antevendo fenômenos como a degradação. A partir de metodologia com o uso de imagens de satélites, adequadamente equalizada e testada, tornam-se possíveis a elaboração de cenários para as pastagens monitoradas. Dessa forma, apesar do presente estudo ter como foco a mesorregião da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, a metodologia poderá ser aplicada em outras regiões geográficas do país, sem prejuízo em qualidade de resultados. Os produtos do sensor MODIS (*Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer*) (Figura 1), o qual está a bordo do satélite Terra, cobrem uma extensa coleção de imagens, desde fevereiro de 2000. Os índices a serem utilizados nesta análise é o NDVI, cujo produto é disponibilizado pelo MOD13Q1, em uma série periódica que sintetiza o índice de vegetação no intervalo de 16 dias. Este produto possibilita o monitoramento com base na

anomalia do crescimento no período da estação do ano que representa o incremento em biomassa, vista por correlação com o índice de vegetação, entre setembro e dezembro do ano de estudo, frente os resultados deste mesmo período em anos anteriores. O método do índice de crescimento (IC) já empregado por Xu et al. (2013) e Hott et al. (2016), é sintetizado nesse trabalho, o qual é objeto de aplicação em metodologia espaço-temporal, podendo envolver várias métricas em sensoriamento remoto e fenologia de pastagens. Nessa abordagem foi utilizada a seguinte equação para o IC:

$$IC = \frac{NDVI_m - NDVI_n}{NDVI_m + NDVI_n} \quad (1)$$

Em que, IC é o índice de crescimento das pastagens, $NDVI_m$ é o índice no período de interesse e $NDVI_n$ é a média no período equivalente ao atual, mas em anos anteriores. Entre a primeira quinzena de setembro e a última de dezembro tem-se as métricas do início da estação (em inglês *start-of-season- SOS*) e do máximo da estação (em inglês, *peak-of-season- POS*), a partir das quais pode-se inferir sobre a capacidade de recuperação da vegetação.

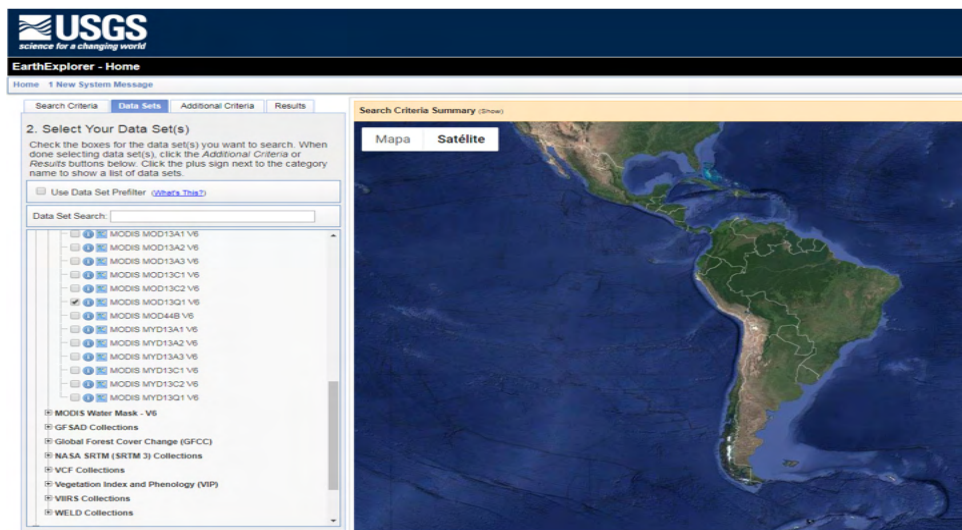


Figura 1 – Interface de pesquisa das imagens MODIS. Fonte: USGS (2019).

A partir da série de imagens MODIS, as estimativas foram realizadas célula a célula no decorrer do tempo (Figura 2), resultando no IC respectivo, o qual representa a anomalia, classificada de acordo com os valores distribuídos entre crescimento muito baixo, baixo,

estável, alto e muito alto.

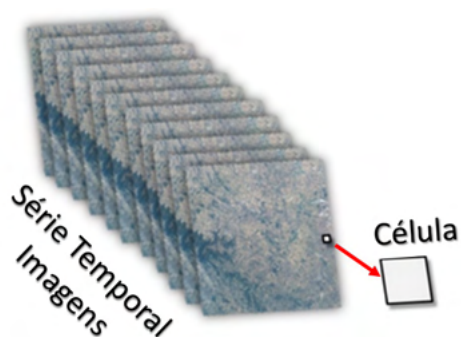


Figura 2 – Esquema que ilustra a forma de análise e estimativa para cada célula correspondente à série de mais de 300 imagens MODIS.

Após as observações em campo com vários pontos coletados por meio de GPS juntamente com anotações acerca das condições vegetativas, solos e classes de degradação, adotou-se procedimento de correlacionar esses resultados com a distribuição dos valores de IC obtidos, também para áreas amostrais. Com base na metodologia adotada, 14% das áreas de pastagens foram classificadas como áreas de muito baixo crescimento e 46% como áreas de baixo crescimento vegetativo. Dessa forma, a partir, da classificação espaço-temporal para a região de estudo, aproximadamente, 60% apresentaram aspectos de degradação, considerando as classes de baixo e de muito baixo crescimento pelo IC (Tabela 1). Destaca-se que, de acordo com alguns estudos no Brasil, estima-se que entre 50% e 70% das pastagens estejam degradadas ou em processo de degradação (CHAGAS et al., 2009; DIAS-FILHO et al., 2014). O IC se torna um indicador de aspectos de degradação da vegetação, haja vista que outras medidas são necessárias para denotarem a perda de produtividade vegetal, retração ou ganho em vigor por meio de imagens de satélite e procedimentos em sensoriamento remoto. Também, para a região estudada, 36% da área apresentaram crescimento estável, 3,5% na classe de alto crescimento e 0,5% com IC muito alto. Os resultados obtidos nessa região podem ser extrapolados, como metodologia, para outras regiões de Minas Gerais ou do País, pois o clima, solos e topografia dessa mesorregião são representativos para adoção de procedimentos em sensoriamento remoto a outros ambientes e sistemas produtivos, notadamente, a pecuária de leite.

Área de Pastagens

Índice de Crescimento	Área (ha)	Área (%)
Muito baixo	177.322	14.61
Baixo	557.698	45.96
Estável	433.475	35.72
Alto	39.980	3.29
Muito Alto	5.032	0.42
Total	1.213.507	100

Tabela 1 - IC para a região de estudo.

Fonte: Hott et al. (2016).

REFERÊNCIAS

CHAGAS, C.S.; VIEIRA, C.A. O.; FILHO FERNANDES, E.I.; JÚNIOR, W.C. Utilização de redes neurais artificiais na classificação de níveis de degradação em pastagens. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 13, p. 319-327, 2009.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2014. 36 p. (Documentos, 402).

*HOTT, M. C.; ANDRADE, R. G.; MAGALHÃES JUNIOR, W. C. P. Avaliação de degradação e fitossanidade de pastagens usando séries temporais de imagens de satélite. In: SILVA, H. C. da (Org.). *Engenharia Sanitária e Ambiental*. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. p. 173-182.

HOTT, M. C.; CARVALHO, L. M. T.; ANTUNES, M. A. H.; SANTOS, P. A.; ARANTES, T. B.; RESENDE, J. C.; ROCHA, W. S. D. Vegetative growth of grasslands based on hyper-temporal NDVI data from the Modis sensor. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 7, p. 858-868, 2016.

LIU, W. T. H. Aplicações de sensoriamento remoto. Campo Grande: Ed. UNIDERP, 2006. 908 p.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. Sensoriamento remoto no estudo da vegetação. São José dos Campos: Parêntese, 2010. 127 p.

USGS -Land Processes Distributed Active Archive Center.MODIS data pool holdings. 2019. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>.

XU, B. et al. MODIS-based remote-sensing monitoring of the spatiotemporal patterns of China's grassland vegetation growth. *International Journal of Remote Sensing*, Basingstoke, v. 34, n. 11, p. 3867-3878, 2013.