

Análise da evapotranspiração em pastagens com e sem indicativos de degradação em assentamentos do município de Goiás-GO

Ricardo Guimarães Andrade¹, Marcos Cicarini Hott¹, Walter Coelho Pereira Magalhães Junior², Thatiana de Andrade Figueira³

¹Pesquisadores na Embrapa Gado de Leite - CNPGL.

²Analista na Embrapa Gado de Leite - CNPGL.

³Professora na Universidade de Brasília - UNB.

Resumo: Objetivou-se analisar a evapotranspiração em pastagens com e sem indicativos de degradação em assentamentos do município de Goiás, estado de Goiás. Para tanto, imagens do sensor MODIS, dados meteorológicos e o algoritmo SAFER (*Simple Algorithm For Evapotranspiration Retrieving*) foram usados. De acordo com os resultados pode-se concluir que cerca da metade das áreas de pastagens dos assentamentos apresentaram indicativos de degradação, as quais tiveram os menores valores de evapotranspiração. Esses parâmetros biofísicos são indicadores do vigor e das condições hídricas da vegetação e do solo. Tais indicadores podem auxiliar em tomadas de decisões voltadas para a sustentabilidade econômica e ambiental das áreas de pastagens.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Pecuária, Sensoriamento Remoto, Parâmetros Biofísicos, SAFER.

Analysis of evapotranspiration in pastures with and without indicative of degradation in settlements of the municipality of Goiás, Goiás State, Brazil

Abstract: The aim of this study was to analyze the evapotranspiration in pastures with and without indicative of degradation in settlements of the municipality of Goiás, Goiás State, Brazil. Therefore, images of the MODIS sensor, meteorological data and the Simple Algorithm For Evapotranspiration Retrieving (SAFER) were used. According to the results, we concluded that about half of the pasture areas of the settlements presented indicative of degradation with lowest evapotranspiration values. These biophysical parameters are indicators of the vigor and water conditions of vegetation and soil. Such indicators can aid in decision-making focused on the economic and environmental sustainability of pasture areas.

Keywords: Sustainability, Livestock, Remote Sensing, Biophysical Parameters, SAFER.

Introdução

O município de Goiás, no estado de Goiás, é o que possui o maior número de assentamentos efetivados, são 22 no total. Ressalta-se que, nas últimas décadas ocorreu intensa reordenação no uso e posse das terras deste município (Oliveira, 2007). Assim, é de fundamental importância a análise de parâmetros biofísicos relacionados ao uso e cobertura das terras. Atualmente, a identificação, a quantificação e o monitoramento das condições das pastagens são assuntos de grande interesse, inclusive com incentivo do governo federal para aplicação de técnicas que favoreçam a produção agropecuária com sustentabilidade, tais como o programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC) do Governo Federal (Andrade et al. 2017).

Neste contexto, as técnicas de sensoriamento remoto podem auxiliar em tomadas de decisões que visam à melhoria dos sistemas produtivos locais. Dentre as diversas aplicações, as imagens orbitais têm-se apresentado como relevante fonte de dados para o monitoramento do uso e cobertura das terras e, especialmente, na correlação de parâmetros biofísicos, como a evapotranspiração e a biomassa de pastagens (Andrade et al., 2016). Para tanto, juntamente com os dados de sensoriamento remoto são utilizados modelos e algoritmos. O SAFER (*Simple Algorithm For Evapotranspiration Retrieving*) é um algoritmo simplificado que tem apresentado bons resultados na estimativa da evapotranspiração (ET) e da biomassa (Bio) em larga escala (Teixeira et al., 2013).

Diante do exposto, o presente estudo objetivou analisar a evapotranspiração em pastagens com e sem indicativos de degradação em assentamentos do município de Goiás, no estado de Goiás.

Material e Métodos

A área de estudo compreende os assentamentos localizados no município de Goiás, GO. Foram utilizados dados de NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) de 2002 a 2012 gerados a partir de imagens do MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) para aplicação de método indicativo de degradação de pastagens, conforme detalhado por Andrade et al. (2016).

$$Slope = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})(Y_{NDVI_i} - \bar{Y}_{NDVI})}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (1)$$

Em que, *Slope* é o coeficiente de inclinação da linha de regressão ajustada em cada pixel. *n* é igual a 11 devido ao uso de uma série de dados NDVI referente ao período de 2002 a 2012; *i* representa o ano 1 para 2002, ano 2 para 2003 até o ano 11 para 2012; Y_{NDVI_i} é o valor máximo do NDVI no ano *i*. Considerou-se que as pastagens apresentavam algum indicativo de degradação quando o coeficiente de inclinação (*Slope*) era menor que - 0,001. Posteriormente, aplicou-se o algoritmo SAFER (*Simple Algorithm For Evapotranspiration Retrieving*) para analisar a evapotranspiração das áreas de pastagens com e sem indicativos de degradação em cada território de assentamento do município de Goiás, GO. Para tanto, utilizou-se série de imagens MODIS do ano de 2012 juntamente com dados de estações meteorológicas disponibilizados pelo INMET. No SAFER, estimou-se o albedo de superfície (α_0) a partir das bandas 1 e 2 do MODIS. A temperatura da superfície (T_0) foi estimada como resíduo da equação do balanço de radiação diário (R_n). Em seguida, foi possível estimar a evapotranspiração (ET) (Teixeira et al., 2013a):

$$ET = \exp \left[\beta + \eta \left(\frac{T_0}{\alpha_0 NDVI} \right) \right] ET_0 \quad (3)$$

Em que, β e η são os coeficientes de regressão, com respectivos valores de 1,8 e - 0,008 (Teixeira et al., 2013) e ET_0 é a evapotranspiração de referência, dada em milímetros por dia (mm d^{-1}), método Penman-Monteith, conforme boletim FAO N° 56 (Allen et al., 1998).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 visualizam-se as áreas de pastagens com e sem indicativos de degradação, classificada para os 22 assentamentos localizados no município de Goiás, GO. Em geral, conforme metodologia aplicada, cerca de metade das áreas de pastagens dos assentamentos apresentou algum indicativo de degradação (cor vermelha). A recuperação do potencial produtivo destas pastagens por meio da intensificação ou a adoção de sistemas integrados de produção pode ser vista como uma das alternativas de exploração sustentável (Andrade et al. 2017). Nesse caso, além do aumento da produção e renda dos produtores destes assentamentos do município de Goiás-GO, a recuperação pode contribuir para amenizar a pressão em relação à expansão territorial da agropecuária em áreas ocupadas por florestas ou de vegetação nativa do bioma Cerrado.

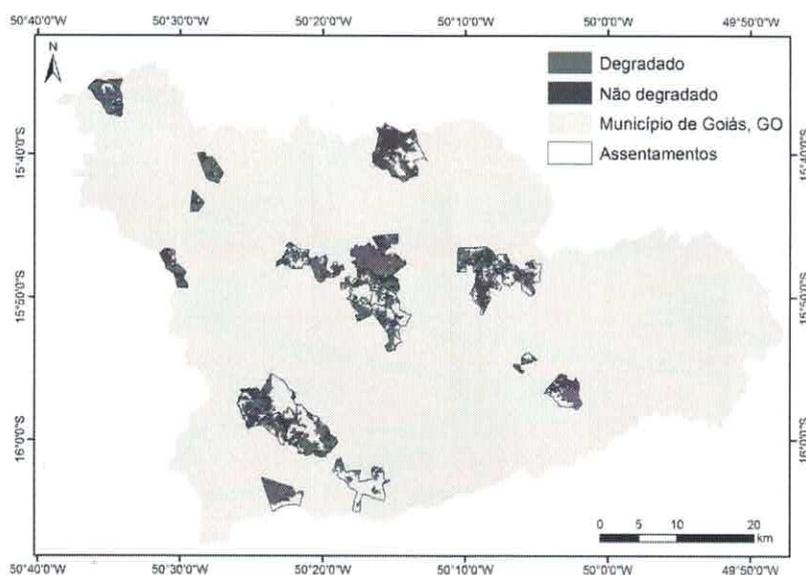


Figura 1 - Mapa das áreas de pastagens com e sem indicativos de degradação nos assentamentos localizados no município de Goiás, GO.

Na Figura 2 visualiza-se a média da evapotranspiração (ET, mm d^{-1}) estimada para as áreas de pastagens dos assentamentos do município de Goiás, GO. Os valores de ET variaram de 0,6 a 2,4 mm d^{-1} . Ao analisar conjuntamente as Figuras 1 e 2 observa-se que os valores mais altos de ET (em tons de azul, Figura 2) são mais frequentes nas áreas de pastagens sem indicativos de degradação (em tons de verde, Figura 1). Neste contexto, observa-se que pastagens bem manejadas podem contribuir para que, parte considerável do balanço de energia, seja direcionada para os processos de evapotranspiração e, assim, influenciar na possível redução da componente do balanço de energia destinada ao fluxo de calor sensível (H) (Andrade et al. 2016). Além disso, pastagens degradadas podem levar a uma redução da capacidade de infiltração do solo e aumentar o escoamento superficial que, por sua vez, pode ocasionar processos mais acentuados de degradação como a erosão do solo. Contudo, para estabelecer um manejo otimizado das pastagens é de fundamental importância o monitoramento do crescimento das forrageiras e a avaliação da relação entre a produção e os processos climáticos. Para tanto, torna-se essencial o desenvolvimento de sistemas geográficos interativos voltados para o monitoramento das pastagens em diferentes escalas (diária, semanal ou mensal) com intuito de auxiliar os pecuaristas na identificação das áreas com baixa produtividade e possibilitar tomadas de decisões aliando as questões de sustentabilidade econômica e ambiental.

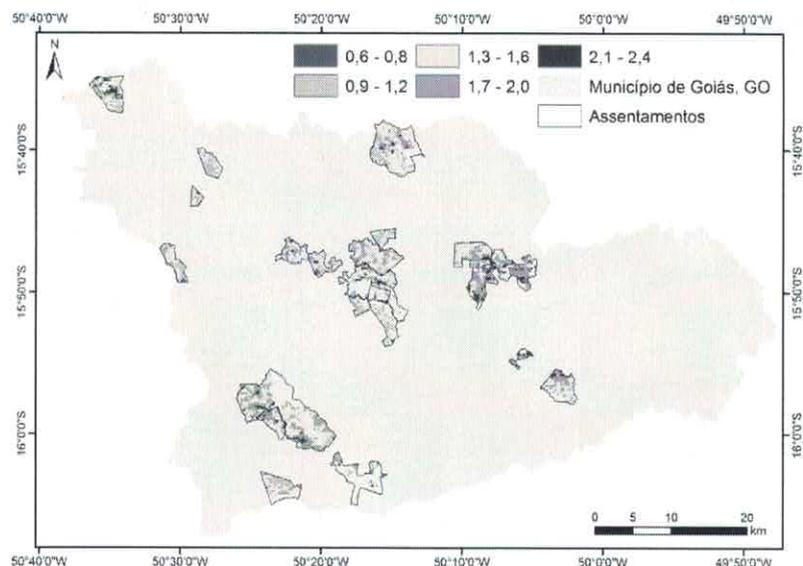


Figura 2 - Mapa da evapotranspiração (ET, mm d^{-1}) estimada para as áreas de pastagens dos assentamentos localizados no município de Goiás, GO.

Conclusões

De acordo com os resultados apresentados, foram identificados indicativos de degradação em metade das áreas de pastagens dos assentamentos localizados no município de Goiás, GO. Em geral, as áreas de pastagens com indicativos de degradação tiveram os menores valores de evapotranspiração, sendo este parâmetro biofísico um indicador do vigor e das condições hídricas da vegetação e do solo. Tais indicadores podem auxiliar nas tomadas de decisões voltadas para a sustentabilidade econômica e ambiental das áreas de pastagens.

Literatura citada

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements – FAO Irrigation and Drainage Paper 56**. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy, 1998. 300p.

ANDRADE, R. G.; BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C.; NOGUEIRA, S. F. Avaliação das condições de pastagens no cerrado brasileiro por meio de geotecnologias. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 7, p. 34-41, 2017.

ANDRADE, R. G.; TEIXEIRA, A. H. C.; LEIVAS, J. F.; NOGUEIRA, S. F. Analysis of evapotranspiration and biomass in pastures with degradation indicatives in the Upper Tocantins River Basin, in Brazilian Savanna. **Revista Ceres**, v. 63, p. 754-760, 2016.

OLIVEIRA, D. A. **Avaliação multitemporal do uso da terra no projeto de assentamento São Carlos, município de Goiás, GO**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Produção Sustentável. 2007. 131p.

TEIXEIRA, A. H. C.; SCHERER-WARREN, M.; HERNANDEZ, F. B. T.; ANDRADE, R. G.; LEIVAS, J. F. Large-Scale Water Productivity Assessments with MODIS Images in a Changing Semi-Arid Environment: A Brazilian Case Study. **Remote Sensing**, v. 5, p. 5783-5804, 2013.

X SIMPÓSIO DE MEIO AMBIENTE
DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL NO SETOR PRODUTIVO

ANAIS DE RESUMOS EXPANDIDOS

Editor
Gumercindo Souza Lima
ISSN 2447-4789

26 a 28 de setembro de 2017.
Viçosa – MG – Brasil