

USO DE TÉCNICA MULTIVARIADA PARA AVALIAR O EFEITO DAS QUEIMADAS NA DINÂMICA DA PRODUÇÃO PRIMÁRIA BRUTA (GPP) NOS BIOMAS DO ESTADO DO MATO GROSSO, BRASIL.

FERNANDO SARAGOSA ROSSI¹, GUSTAVO ANDRÉ DE ARAÚJO SANTOS²
GABRIEL BONETTI SCARABEL³

³ Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, fernandosarossi@gmail.com;

² Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, gustavo_andre@hotmail.com;

³ Graduando do curso de Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: Objetivamos com esse estudo, avaliar a dinâmica da produção primária bruta (GPP) antes e após queimadas nos biomas do estado do Mato Grosso por meio de técnica multivariada. O estudo foi desenvolvido para o estado de Mato Grosso, localizado na região Centro-Oeste do Brasil. O produto MOD17A2 derivado do sensor MODIS fornece o valor acumulado do GPP com base no conceito de eficiência do uso da radiação solar pela vegetação. Os dados do GPP foram submetidos à análise de componentes principais (PCA) para verificar a capacidade discriminativa da variável e a relação da variável em cada conjunto com os biomas. Os dados mostram que os dois primeiros componentes principais (PCs) representaram 78,8% da proporção total, sobre o valor da produção primária bruta (GPP) de alguns pontos nos biomas do estado de Mato Grosso, com PC1 representando 64,8% e PC2. 14,1% da proporção dos dados. A análise multivariada consegue agrupar de forma significativa os pontos de GPP com e sem presença de queimada para todos os biomas do estado do Mato Grosso.

PALAVRAS-CHAVE: MODIS, Sensoriamento Remoto, Incêndios florestais.

THE MULTIVARIATED TECHNIQUE TO EVALUATE THE EFFECT OF BURNS ON THE DYNAMICS OF GROSS PRIMARY PRODUCTION (GPP) IN THE BIOMES OF THE OF MATO GROSSO STATE, BRAZIL.

ABSTRACT: We aim to assess the dynamics of gross primary production (GPP) before and after burning in biomes in the state of Mato Grosso using a multivariate technique. The study was developed for the state of Mato Grosso, located in the Midwest region of Brazil. The MOD17A2 product derived from the MODIS sensor provides the accumulated value of the GPP based on the concept of efficiency in the use of solar radiation by vegetation. The GPP data were submitted to principal component analysis (PCA) to verify the discriminative capacity of the variable and the relationship of the variable in each set with the biomes. The data show that the first two main components (PCs) represented 78.8% of the total proportion, over the value of the gross primary production (GPP) of some points in the biomes of the state of Mato Grosso, with PC1 representing 64.8% and PC2. 14.1% of the data proportion. The multivariate analysis manages to significantly group the GPP points with and without the presence of burning for all biomes in the state of Mato Grosso.

KEYWORDS: MODIS, Remote Sensing, Forest Burning.

INTRODUÇÃO:

Cientistas de todo o mundo têm usado técnicas de sensoriamento remoto para medir a variabilidade espacial e temporal de incêndios florestais (Shi et al., 2014; Silva et al., 2018). Biswas et al. (2015) quantificaram a relação entre incêndios e distúrbios da vegetação em escalas espaciais variadas usando conjuntos de dados de espectro de radiômetro de imagem de resolução moderada (MODIS) e observaram que a queima de biomassa nas florestas tropicais de Mianmar impactou negativamente a Produção Primária Bruta (GPP) de florestas de grande escala. A compreensão do impacto da queima de biomassa no GPP é importante, pois com o GPP é possível saber quanto carbono foi fixado pelo processo de fotossíntese no ecossistema (Anav et al., 2015; Chagas et al., 2019). Outro elemento importante que é importante observar é a restauração de cada bioma após queimaduras graves, uma vez que a resiliência do ecossistema é o que contribuirá para o ciclo do carbono, por exemplo. Sendo assim, objetivamos com esse estudo, avaliar a dinâmica da produção primária bruta (GPP) antes e após queimadas nos biomas do estado do Mato Grosso por meio de técnica multivariada.

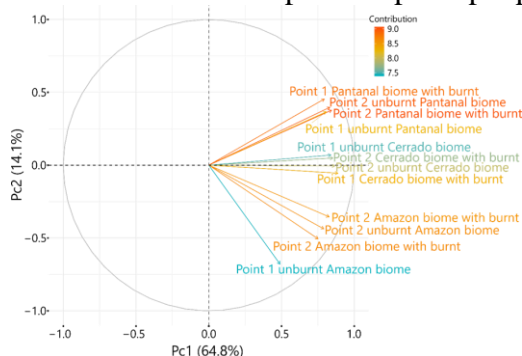
MATERIAL E MÉTODOS:

O estudo foi desenvolvido para o estado de Mato Grosso (9°09'45,9"S - 61°19'56,1" e 17°49'18,4 S - 53°19'37,1 "), localizado na região Centro-Oeste do Brasil. Ocupando uma área de 903.206.997 km² (IBGE, 2019), na fronteira norte com os estados do Pará e Amazonas, sul com estado de Mato Grosso do Sul, leste e oeste com os estados de Goiás, Tocantins e Rondônia e Bolívia. O produto MOD17A2 derivado do sensor MODIS fornece o valor acumulado do GPP com base no conceito de eficiência do uso da radiação solar pela vegetação (ϵ), de modo que a radiação absorvida fotossinteticamente ativa (APAR) e a produção primária sejam similarmente relacionadas. O APAR pode ser calculado como o produto da radiação fotossinteticamente ativa incidente (PAR) na faixa espectral visível de 0,4 μm - 0,7 μm , supostamente 45% da radiação solar incidente total e fração da radiação fotossinteticamente ativa absorvida pela cobertura (FPAR). (Heinsch et al., 2003; Delgado et al., 2018). Os dados do GPP foram submetidos à análise de componentes principais (PCA) para verificar a capacidade discriminativa da variável e a relação da variável em cada conjunto com os biomas. Cada componente principal é uma combinação linear dos principais indicadores das variáveis originais, construída para explicar a variabilidade total máxima das variáveis originais e não correlacionadas (Everitt e Dunn, 1991)

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os dados mostram que os dois primeiros componentes principais (PCs) representaram 78,8% da proporção total, sobre o valor da produção primária bruta (GPP) de alguns pontos nos biomas do estado de Mato Grosso, com PC1 representando 64,8% e PC2. 14,1% da proporção dos dados (Figura 1).

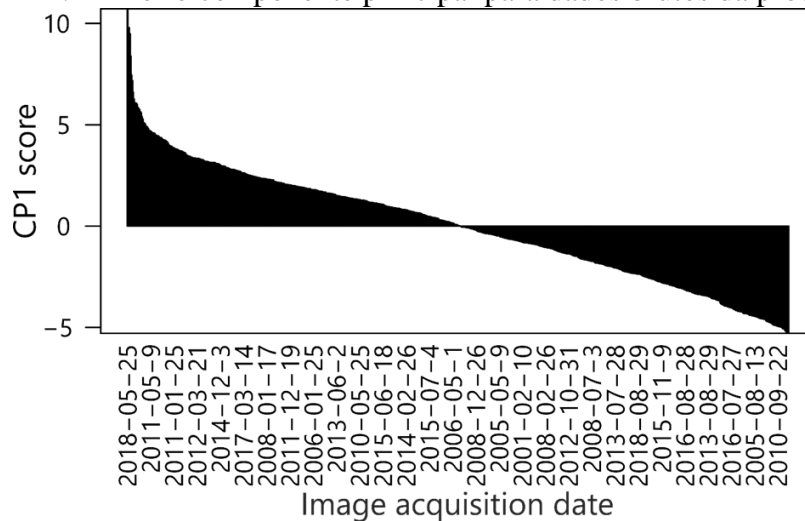
FIGURA 1. Análise do componente principal para os pontos de amostra.



Fonte: o autor.

As variáveis, quando separadas por biomas, apresentam altas correlações entre si, pois formam ângulos agudos entre si, mas, no bioma Amazônia, quando usamos a variável X1 entre X2, X3 e X4, pode não haver correlação, pois forma um ângulo próximo a 90 graus. Podemos destacar que, quando analisamos as variáveis entre os biomas, pode não haver correlação, pois elas formam um ângulo próximo / igual / superior a 90 graus, conforme observado na figura 1. Uma dispersão de valores durante a série temporal do GPP em função do primeiro componente principal, por ser o melhor indicador entre todos os pontos amostrados na análise, na figura 2 algumas datas relevantes foram indicadas, pois no total de 826 datas analisadas no cada ponto. Na amostra, podemos destacar algumas datas como 25/05/2018 que apresentaram a maior dispersão e a que apresentou a menor dispersão foi em 16/05/2016 durante toda a série temporal do estudo.

FIGURA 2. Primeiro componente principal para dados brutos da produção primária.



Fonte: o autor

O impacto das queimadas no GPP é basicamente devido à perda de biomassa da planta, uma vez que, após o incêndio as plantas afetadas diminuem ou até perdem sua capacidade de assimilar carbono através da fotossíntese (Biswas et al., 2015). De acordo com Li et al. (2018) os incêndios florestais afetam significativamente a estrutura do dossel e o índice de área foliar, o que causa mudanças no balanço energético e na evapotranspiração da floresta. A mudança na estrutura da floresta tem impactos diretos no ciclo de carbono regional e global (Yang et al., 2018; Chagas et al., 2019). Estudos realizados na Amazônia indicam que o aumento de incêndios nesse bioma será mais frequente durante secas extremas e isso afetará a capacidade de sumidouro de carbono da Amazônia (Yang et al., 2018; Silva e Junior et al., 2019).

CONCLUSÕES:

O uso de técnica multivariada, como a análise de componentes principais (PCA), é uma alternativa à análise de grandes dados quando o objetivo é avaliar a presença de queima de florestas em mais de um bioma. No nosso caso, o PCA apresentou um bom desempenho, com o qual foi possível explicar $\cong 80\%$ da variação dos dados analisados. Também foi possível distinguir áreas com presença de queimadas de áreas sem queimadas, reforçando seu uso em estudos envolvendo incêndios florestais em diferentes biomas ao mesmo tempo.

AGRADECIMENTOS:

Este estudo foi concedido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sob o código de financiamento 001.

REFERÊNCIAS:

- Anav, A., Friedlingstein, P., Beer, C., Ciais, P., Harper, A., Jones, C., Piao, S. (2015). **Spatiotemporal patterns of terrestrial gross primary production: A review**. *Reviews of Geophysics*, 53(3), 785–818.
- Biswas, S., Lasko, K. D., & Vadrevu, K. P. (2015). **Fire disturbance in tropical forests of Myanmar— Analysis using MODIS satellite datasets**. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 8(5), 2273–2281.
- Chagas, M. C., Delgado, R. C., Souza, L. P., Carvalho, D. C., Pereira, M. G., Teodoro, P. E., & Silva Júnior, A. C. (2019). **Gross primary productivity in areas of different land cover in the western Brazilian Amazon**. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 16, 100259.
- Delgado, R. C., Pereira, M. G., Teodoro, P. E., Dos Santos, G. L., de Carvalho, D. C., Magistrali, I. C., & Vilanova, R. S. (2018). **Seasonality of gross primary production in the Atlantic Forest of Brazil**. *Global Ecology and Conservation*, 14, e00392
- Everitt, B. S., & Dunn, G. (1991). **Applied multivariate data analysis** (No. 519.5076 e9).
- Heinsch, F. A., Reeves, M., Votava, P., Kang, S. Y., Milesi, C., Zhao, M. S., Running, S.W. (2003). **User's guide, GPP and NPP (MOD17A2/A3) products, NASA MODIS Land Algorithm**. Retrieved July 2, 2019. <https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov/missions-andmeasurements/products/gpp-and-npp/MOD17A2/>.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). **CONHEÇA CIDADES E ESTADOS DO BRASIL**. Visitado em 5 de agosto de 2019, Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama>
- Li, X., Zhang, H., Yang, G., Ding, Y., & Zhao, J. (2018). **Post-fire vegetation succession and surface energy fluxes derived from remote sensing**. *Remote Sensing*, 10(7), 1000.
- Shi, Y., Sasai, T., & Yamaguchi, Y. (2014). **Spatio-temporal evaluation of carbon emissions from biomass burning in Southeast Asia during the period 2001–2010**. *Ecological Modelling*, 272, 98–115.
- Silva, C. V., Aragão, L. E., Barlow, J., Espirito-Santo, F., Young, P. J., Anderson, L. O., Farias, R. (2018). **Drought-induced Amazonian wildfires instigate a decadal-scale disruption of forest carbon dynamics**. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 373(1760), 20180043.
- Yang, Y., Saatchi, S. S., Xu, L., Yu, Y., Choi, S., Phillips, N., Myneni, R. B. (2018). **Post-drought decline of the Amazon carbon sink**. *Nature Communications*, 9(1), 3172.