



Avaliação da área de vegetação nativa afetada após um episódio de queimada no município de Água Comprida / MG com o uso de SIG

Evaluation of native vegetation area affected after an episode of burning in Água Comprida / MG with the use of GIS

Enágio Fernandes dos Santos¹
Ricardo Vicente Ferreira^{2(*)}
Glauber Verner Firmino¹
Matheus Oliveira Alves¹
Hygor Evangelista Siqueira³

Resumo

O presente artigo aborda o uso dos sistemas de informação geográfica no mapeamento de queimada em uma área rural do município de Água Comprida/ MG. O objetivo principal foi mapear apenas os remanescentes de mata nativa através de imagens de satélite do sensor OLI/Landsat 8 em dois momentos distintos: julho de 2014, anterior ao episódio da queimada, e agosto de 2014, posterior à mesma, tendo em vista avaliar o danos causados. Aplicou-se o classificador por máxima verossimilhança, gerando dois mapas temáticos para os dois períodos e, através de técnicas de geoprocessamento, verificar a área de mata nativa danificada pela queimada. O mapeamento inicial, de julho de 2014, indicou que a área total afetada pela queimada era de 36,32 km², dos quais 5,32 km² eram de mata nativa. O mapeamento feito sobre a cena de agosto de 2014 indicou uma perda de 1.66km² de mata nativa. O procedimento aqui adotado é exploratório e serve apenas como um indicador para o monitoramento florestal.

Palavras-chave: SIG; queimada; geoprocessamento; matas nativas.

¹ Acadêmicos do curso de Geografia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

² Dr.; Geógrafo; Professor adjunto na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM); Endereço: Avenida Getúlio Guarita, 159, Nossa Senhora da Abadia, CEP: 38025-440, Uberaba, Minas Gerais, Brasil; E-mail: rcrdvf@gmail.com

³ Doutorando em Ciências do Solo, FCAV/UNESP.



Abstract

This article discusses the use of geographic information systems mapping burned in a rural area of the municipality of Água Comprida / MG. The main objective was to map only the remnants of native forest using satellite images of the OLI / Landsat 8 at two different times: in July 2014, prior to the episode of the burning, and August 2014, later the same, in order to assess the damage. Applied the maximum likelihood classifier by generating two thematic maps for the two periods and through geoprocessing techniques check the area of native forest damaged by fire. The initial mapping of July 2014 indicated that the total area affected by fire was 36,32km², of which 5,32km² were of native forest. The mapping done on the scene in August 2014 indicated a loss of 1.66km² of native forest. The procedure adopted here is exploratory and only serves as an indicator for forest monitoring.

Key word: GIS; burned; geoprocessing; native forests.

Introdução

Desde o ano de 2009 o estado de Minas Gerais tem se configurado como o segundo maior produtor de cana-de-açúcar do Brasil e uma nova fronteira agrícola em expansão tem sido a região do Triângulo Mineiro, que possui uma significativa área utilizada pela indústria sucroalcooleira. É neste contexto que se situa o município de Água Comprida (MG), localizado na microrregião de Uberaba, onde houve no ano de 2014, entre os meses de julho e agosto, um incêndio de grande proporção, afetando uma área de 36,32 km² reservada para o cultivo da cana-de-açúcar e conservação remanescente de vegetação nativa.

No Brasil, são recorrentes as notificações de queimadas e estudos indicam que o aumento dos focos no país está

vinculado, essencialmente, às atividades agrícolas (DARCIE, 2002).

Estes episódios acarretam diversos danos ambientais, tais como: a poluição atmosférica, a perda da biodiversidade, a destruição dos microorganismos presentes no solo e a perda da fertilidade dos mesmos. A detecção e o monitoramento de queimadas é fundamental na gestão dos espaços rurais, sejam aqueles reservados à lavoura ou à conservação. Com o avanço tecnológico, tornou-se possível utilizar imagens de satélites, obtidas a partir de sensores remotos, para detectar e localizar focos de incêndio e, assim, subsidiar o planejamento ambiental.

No que diz respeito às amplas áreas utilizadas para o cultivo da cana-de-açúcar, convém observar a condição dos fragmentos de vegetação nativa e das áreas reservadas à proteção, como as matas ciliares



e manchas nativas, destinadas à preservação permanente e amparadas por lei, como pode ser observado nas resoluções n.º 302 e 303 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que legisla sobre a manutenção dos recursos hídricos.

Neste sentido, observa-se que a tecnologia de sensoriamento remoto pode servir como um instrumento fundamental no monitoramento e na tomada de decisão sobre os danos ambientais. Uma característica importante da teledeteção é a resolução temporal das imagens, que permite acompanhar ou detectar a evolução ou mudanças que ocorrem na superfície terrestre. O uso de diferentes cenas permitem monitorar ou acompanhar fenômenos dinâmicos, como: queimadas, desmatamentos, desastres ambientais, entre outros.

O objetivo deste trabalho é identificar e mapear os remanescentes de mata nativa em uma área rural que passou por um episódio de incêndio, bem como fazer uma avaliação temporal a partir de imagens de satélite geradas em dois momentos distintos, antes e depois do referido episódio.

O monitoramento de queimadas

Os incêndios ocasionam enormes prejuízos diretos e indiretos para florestas e matas nativas, no entanto, as queimadas podem se caracterizar por fenômenos naturais ou antrópicos, em que se observa uma propensão crescente das matas nativas e ciliares a incêndios decorrentes do segundo caso.

Sabe-se que as queimadas são utilizadas como práticas para a renovação de pastagens, para a limpeza do pasto, ou ainda, com vistas ao plantio agrícola ou silvícola, colheita ou eliminação de pragas e plantas invasoras (PEREIRA, et. al., 2008). Tais práticas provocam diversas alterações nos componentes biosfera-atmosfera. Esses incêndios ocorrem no meio natural à aproximadamente 450 milhões de anos, sendo que, atualmente, 90% são originadas pela ação do homem no ambiente (ANDREAE, 1991).

Observa-se que a época de maior incidência das queimadas no Brasil acontece no período seco, entre os meses de junho a outubro. As queimadas geram impactos ambientais, como o empobrecimento do solo, a perda da biodiversidade da flora e fauna e diversas alterações nos ciclos biogeoquímicos, no clima mundial, na química atmosférica (CRUTZEN; ANDREAE, 1990).

Neste sentido, o monitoramento de áreas queimadas se torna difícil devido à grande escala de abrangência de muitos incêndios e da distribuição espacial dos focos. Dependendo do tipo de análise, torna-se necessária a utilização de sensores que possuem uma boa resolução temporal e espacial, aliados às técnicas de processamentos de imagens. Neste quesito, o mapeamento das áreas queimadas e as informações quantitativas sobre as mesmas são muito importantes, tanto para o manejo florestal e dos recursos terrestres (ZHAN et al., 2002).

Uma vez que existe uma forte relação entre a ocorrência de incêndios e



as condições do tempo que dependem dos índices pluviométricos e de outras variáveis meteorológicas, o número e o grau de destruição dos incêndios podem variar de ano para ano. Por meio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), é possível um maior controle dos impactos dos incêndios sobre o meio ambiente. A incorporação desta tecnologia na tomada de decisão pode apontar medidas específicas de previsão e controle de incêndios (LAGARES, 2007).

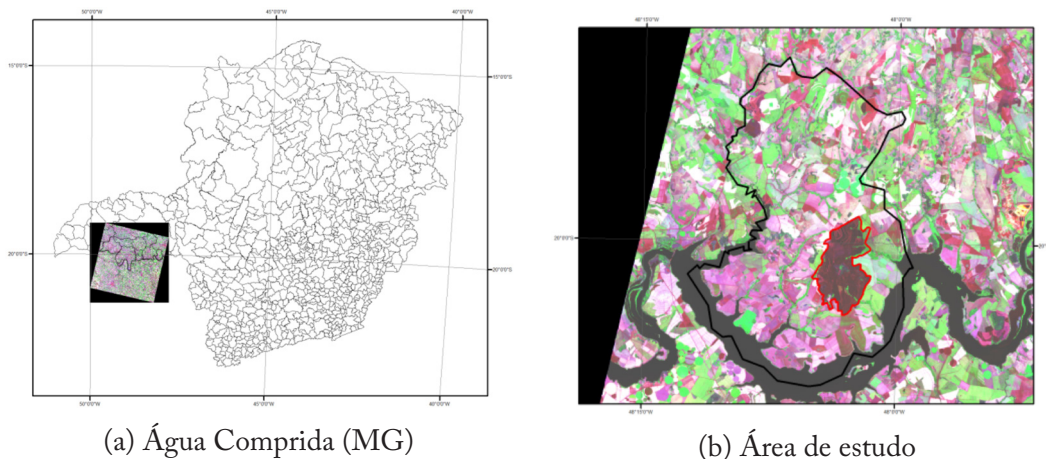
Desta forma, para essas análises, o uso de dados de sensoriamento remoto possui um caráter fundamental, sendo um instrumento significativo no monitoramento e controle

ambiental, dada sua capacidade de fornecer informações espaciais sobre grandes áreas, por vezes de difícil acesso. Há que se destacar, ainda, o custo operacional, que pode ser relativamente baixo e produzir informações relevantes com rapidez.

Área de estudo

A área de estudo localiza-se no município de Água Comprida, estado de Minas Gerais, na região do Triângulo Mineiro, mais precisamente no entorno das coordenadas 20° 00' 29" de latitude Sul e 48° 03' 02" de longitude Oeste (Figura 1).

Figura 1 – Localização da cidade de Água Comprida e da área de estudo



De acordo Novais (2011), a temperatura média anual em Água Comprida (MG) é de 22,2 °C e a pluviosidade média anual de 1.682 mm. A região é de clima tropical típico, com uma estação chuvosa que vai de outubro a março e uma estação seca

de abril a setembro. Esta porção do território brasileiro, à semelhança do oeste paulista, sofreu uma intensa alteração da cobertura vegetal devido à utilização da agricultura mecanizada, com destaque para o cultivo da cana-de-açúcar.



Material e Métodos

Para a realização desse estudo, utilizou-se de duas cenas do sensor Operational Land Imager (OLI) do satélite Landsat 8, nas bandas 4 (630-680 nm), 5 (845-885 nm) e 6 (1560-1660 nm), datadas de julho e agosto de 2014. O processamento das imagens foi feito com uso do software ArcGis v10.0.

Primeiramente, delimitou-se o polígono da área queimada por interpretação visual, observando a cena de agosto/2014. No interior do perímetro, classificou-se apenas: água, solo, cana-de-açúcar, mata nativa e mata ciliar, utilizando-se do método supervisionado e classificador de máxima verossimilhança para ambas a cenas. No

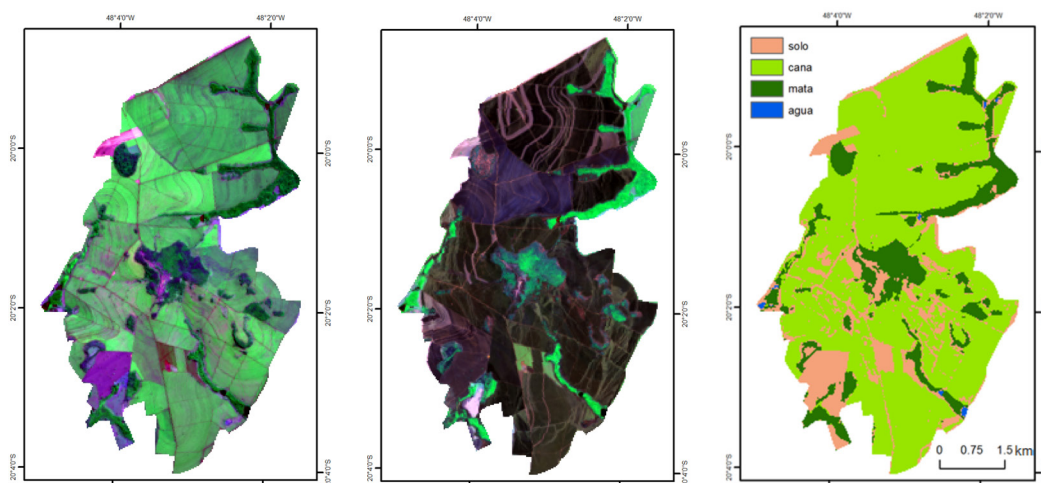
processo de treinamento, foram coletados 1656 pixels para a imagem de julho de 2014 e 1628 pixels para a imagem de agosto de 2014. A classificação se fez num intervalo de confiança de 95%.

Resultados

A área delimitada por interpretação visual foi de 36.32 km². No interior deste polígono predomina a agricultura da cana-de-açúcar, seguido de mata ciliar e remanescentes florestais. A classe de solo exposto indica talhões não plantados e áreas de carregadores, bem como pequenas porções de água foram identificadas (Figura 2).

A classificação da vegetação indicou

Figura 2 - Composição das imagens classificadas



Composição colorida das bandas: 4(B); 5(G); 6(R), Landsat 8 Julho/2014

Elaboração: Autores (2015).

Composição colorida das bandas: 4(B); 5(G); 6(R), Landsat 8 Agosto/2014

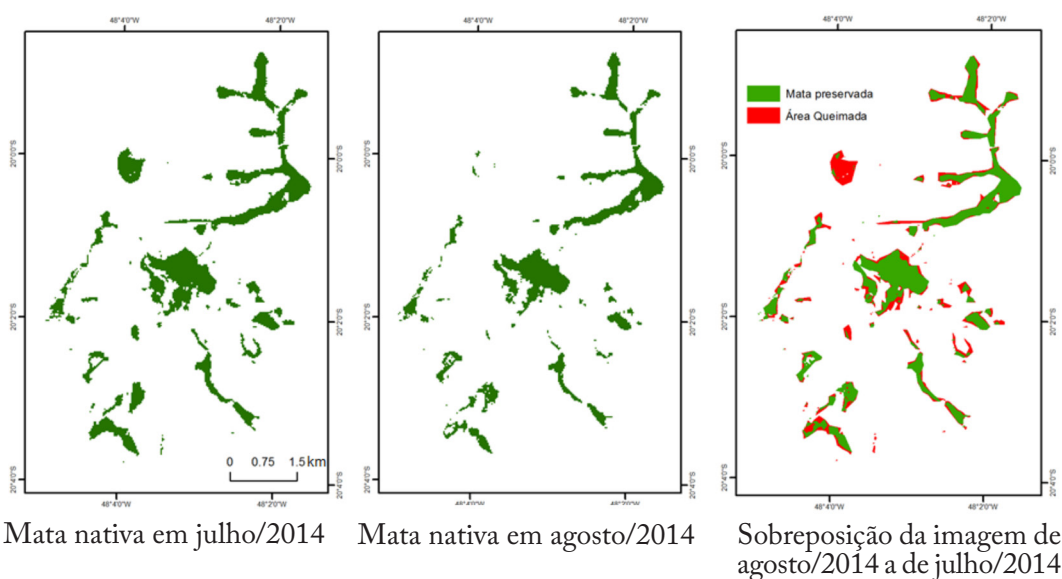
Uso do solo classificado na cena de julho de 2014



uma área de 5.32 km², coberta por vegetação nativa, incluindo aí remanescentes florestais e mata ciliar. Após o episódio do incêndio, a

classificação da vegetação no mês de agosto indicou uma perda de 1.66 km² de vegetação nativa (Figura 3).

Figura 3 - Composição das análises da área estudada



Elaboração: Autores (2015).

Conclusão

A metodologia aplicada para o processamento digital de imagens de sensoriamento remoto contribuiu para identificar as áreas afetadas pela queimada, e assim, estimar o quantitativo de mata nativa, possivelmente suprimida durante o episódio. O método aponta locais para o monitoramento e indica um quantitativo de área afetada. No entanto, a precisão destas informações

depende de acompanhamento de campo e da utilização de imagens de alta resolução espacial, caso o propósito seja obter uma avaliação precisa da perda de vegetação. Por outro lado, o procedimento aqui apresentado fez uso de imagens de acesso livre e incorreu num procedimento de apoio ao monitoramento. De modo geral, foi possível avaliar os aspectos das mudanças ocorridas no local. Mas cabe destacar o caráter exploratório, que serve apenas como um indicador para o monitoramento florestal.



Referências

ANDREAE, M. O. Biomass burning: its history, use, and distribution and its impact on environmental quality and global climate. In: Levine, J. S. (Ed.). **Global Biomass Burning**. The MIT Press, Cambridge, MA, 1991. p. 3–21.

CRUTZEN, P.J.; ANDREAE, M. O. Biomass burning in the tropics: impact on atmospheric chemistry and biogeochemical cycles. **Science**, v.250, p.1669 - 1678, 1990.

DARCIE, C. Mapeamento da prática de queimadas no Centro-Oeste expandido. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS POPULACIONAIS. 13., Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. **Anais...** Ouro Preto: 2002.

LAGARES, R. O. **Análise da efetividade e eficácia do plano de prevenção e combate a incêndios florestais no Distrito Federal**. 2007. 179 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007.

NOVAIS, G. T. **Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do entorno da Serra da Canastra (MG)**. 2011. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

PEREIRA, A. A.; BARROS, D. A.; PEREIRA, J. A. A.; ACERBI JUNIOR, F. W.; MORELLI, F.; SCOLFORO, J. R. S. Frequência espaço-temporal dos focos ativos em Minas Gerais durante o período de 1999 a 2009. **CERNE** [online]. 2014, v.20, n.3, p.459-469. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-77602014000300016>. Acesso em: 28 ago. 2016.

PEREIRA, G.; CARDOZO, F. S.; ARAI, E.; MORAES, E. C.; FERREIRA, N. J.; FREITAS, S. R. Avaliação de áreas queimadas a partir de índices espectrais derivados de dados orbitais. **Geografia**, Rio Claro, v. 33, p. 513-525, 2008.

ZHAN, X.; SOHLBERG, R. A.; TOWNSHEND, J. R. G.; DIMICELI, C.; CARROLL, M. L.; EASTMAN, J. C.; HANSEN, M. C.; DE FRIES, R. S. Detection of land cover changes using MODIS 250 m data. **Remote Sensing of Environment**, v.83, p. 336 – 350, 2002.