

MAPEAMENTO DE QUEIMADAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CERRADO DE MINAS GERAIS UTILIZANDO SENSORES ORBITAIS

Waislan L. SANCHES¹; Allan A. PEREIRA²

RESUMO

O presente artigo retrata um procedimento de mapeamento de queimadas em unidades de Conservação no Cerrado de Minas Gerais, utilizando produtos de sensores orbitais a bordo do satélite Landsat 8. Este algoritmo utiliza técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, além de métodos de classificação que utilizam inteligência artificial. Como resultados preliminares está o desenvolvimento de rotinas para a implementação deste algoritmo para o mapeamento automático de áreas queimadas.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto; Support Vector Machine; Geoprocessamento.

1. INTRODUÇÃO

As queimadas são consideradas uma das principais fontes de emissão de gases de efeito estufa (LIOUSSE et al, 2004; MOUILLOT et al, 2006), principalmente nos continentes da África, América Central e América do Sul (LIOUSSE et al, 2004). Além dos impactos globais, os aumentos da frequência e da recorrência das queimadas provocam perturbações na ecologia dos ecossistemas, podendo modificar a estrutura da floresta e sua composição florística (FIEDLER et al, 2002; FRIZZO et al, 2011; XAUD, 2013).

Conhecer onde, quando e como as queimadas ocorrem torna-se necessário para quantificar estes impactos e mitigar os danos ambientais, além de fornecer informações importantes para tomadas de decisões por órgãos ambientais (PEREIRA et al, 2015; SOARES; SANTOS, 1997). Dessa forma, o interesse pelas informações de localização e de extensão de áreas queimadas tem sido crescente nos últimos anos, principalmente por gestores ambientais e cientistas que estudam o efeito das queimadas nas mudanças climáticas (MOUILLOT et al, 2014).

Diante deste contexto, este projeto tem por objetivo o desenvolvimento de um algoritmo capaz de mapear queimadas de forma automática, utilizando imagens do satélite Landsat-8 e técnicas de sensoriamento remoto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

¹Bolsista PIBIC/FAPEMIG, IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas. E-mail: waislan.sanches@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

²Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: allan.pereira@ifsuldeminas.edu.br.

O método proposto baseia-se em técnicas de mapeamento de queimadas chamadas algoritmos híbridos. Estes algoritmos têm por característica a utilização de natureza distinta, como, por exemplo, dados de refletância e dados termais (focos ativos). Diversos autores apontam ganhos no uso de focos ativos como dados auxiliares ao mapeamento de queimadas, principalmente na automação deste procedimento (ALONSO-CANAS; CHUVIECO, 2015; FRASER; LI; CIHLAR, 2000; GIGLIO et al, 2009; LIBONATI et al, 2015).

A inovação desta proposta de trabalho está na automação deste método de classificação supervisionada, utilizando focos ativos VIIRS para coletar amostras de queimadas nas imagens Landsat. Sendo assim, como serão obtidas amostras de apenas uma classe (queimadas), será utilizado o classificador de classe única SVM *novely detection*, adaptado para classificações onde se têm apenas uma classe de interesse (SCHOLKOPF et al, 2000), como, por exemplo, o mapeamento de queimadas. A figura 1 apresenta o fluxograma do algoritmo que está sendo desenvolvido.

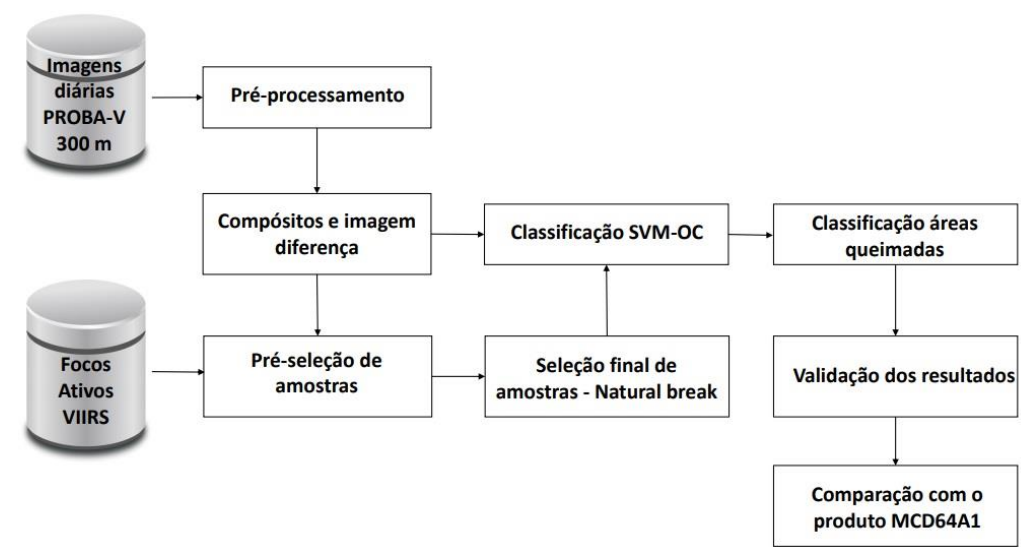


Figura 1. Fluxograma do algoritmo de queimadas em fase de desenvolvimento

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa encontra-se em fase de desenvolvimento. O resultado esperado é o desenvolvimento de um algoritmo capaz de quantificar queimadas nas Unidades de Conservação de Minas Gerais de forma automática. Por enquanto, foram desenvolvidas rotinas computacionais em linguagem R (Software estatístico gratuito) que permitem a preparação das imagens e a classificação das queimadas. A preparação consiste na criação de compósitos multitemporais de imagens Landsat contendo as informações de áreas queimadas no período de análise, enquanto a classificação é realizada por meio de métodos de aprendizagem de máquinas, conforme exposto anteriormente. A figura 2 apresenta um recorte das imagens Landsat (órbita ponto 219/70) com os resultados preliminares dos testes realizados, utilizando o algoritmo descrito no trabalho.

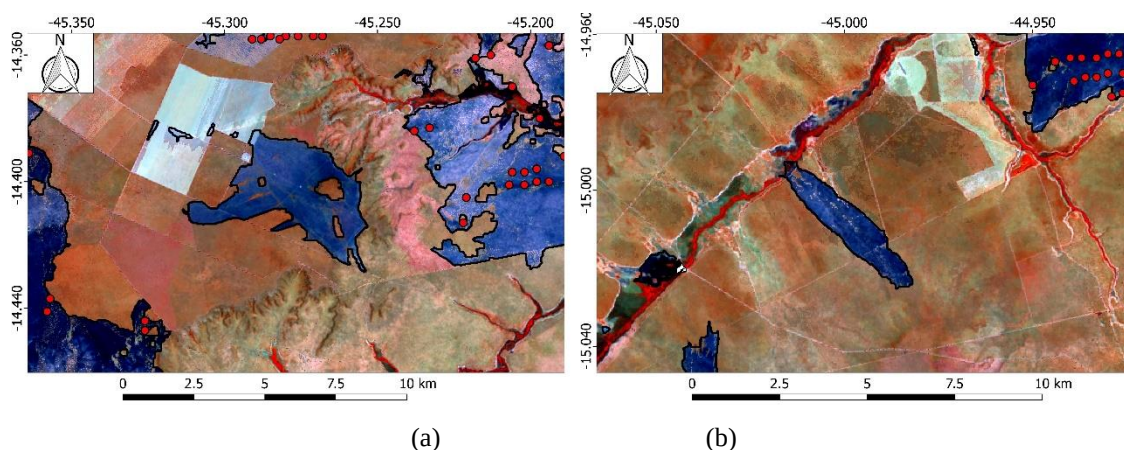


Figura 2. Recorte do compósito RGB 5-6-7, com cicatrizes de queimadas mapeadas sem a presença de focos ativos. O contorno em preto representa as queimadas mapeadas e os pontos vermelhos representa os focos ativos.

As etapas posteriores consistem em classificar as imagens das unidades de conservação com maior incidência de fogo e realizar a validação dos resultados por meio da análise de métricas que avaliam a acurácia do mapeamento.

4. CONCLUSÕES

A conclusão referente aos resultados preliminares é que o processo de coleta de amostras para a classificação, realizada por meio de focos ativos, tem potencial para automatizar este procedimento de forma a permitir o fornecimento contínuo de informações sobre áreas queimadas em unidades de conservação no estado de Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG pelo apoio à pesquisa através da concessão da bolsa de iniciação científica ao autor principal. E agradecem também ao IFSULDEMINAS pelo apoio institucional.

REFERÊNCIAS

- ALONSO-CANAS, I.; CHUVIECO, E. Global burned area mapping from ENVISATMERIS and MODIS active fire data. **Remote Sensing of Environment**, v. 163, p. 140–152, 2015.
- FIEDLER, N. C. et al. Efeito de Incêndios Florestais na Estrutura e Composição Florística de uma Área de Cerrado Sensu Stricto na Fazenda Água Limpa-DF. **Revista Árvore**, v. 28, n. 1, p. 129–138, 2002.
- FRASER, R. H.; LI, Z.; CIHLAR, J. Hotspot and NDVI differencing synergy (HANDS): A new technique for burned area mapping over boreal forest. **Remote Sensing of Environment**, v. 74, n. 3, p. 362–376, 2000.
- FRIZZO, T. L. M. et al. Revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de formações savânicas do Brasil. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 2, p. 365–379, 2011.

- GIGLIO, L. et al. An active-fire based burned area mapping algorithm for the MODIS sensor. **Remote Sensing of Environment**, v. 113, n. 2, p. 408–420, 2009.
- LIBONATI, R. et al. An algorithm for burned area detection in the Brazilian Cerrado using 4 μm MODIS imagery. **Remote Sensing**, v. 7, p. 15782–15803, 2015.
- LIOUSSE, C. et al. Deriving Global Quantitative Estimates for Spatial and Temporal Distributions of Biomass Burning Emissions. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 109, n. 14, p. 1–16, 2004.
- MOUILLOT, F. et al. Global carbon emissions from biomass burning in the 20th century. **Geophysical Research Letters**, v. 33, n. 1, p. 2–5, 2006.
- MOUILLOT, F. et al. Ten years of global burned area products from spaceborne remote sensing-A review: Analysis of user needs and recommendations for future developments. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 26, p. 64–79, 2014.
- PEREIRA, A. A. et al. Análise dos Focos Ativos em Minas Gerais entre os anos de 2008 a 2013. **Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil**, 25 a 29 de abril de 2015, INPE.
- SCHOLKOPF, B. et al. Support Vector Method for Novelty Detection. (S. A. Solla, T. K. Leen, K.-R. Müller, Eds.) **Advances in Neural Information Processing Systems 12. 13th Annual Neural Information Processing Systems Conference (NIPS 1999)**, 2000.
- SOARES, R. V.; SANTOS, J. F. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1994 a 1997. **Revista Floresta**, v. 32, n. 2, p. 219–232, 1997.
- XAUD, H. A. M. Abordagem Multisensor Aplicada ao Monitoramento de Florestas Tropicais atingidas por Incêndios em Roraima. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)**, 2013.