



Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto

Introdução ao Geoprocessamento

Maria Lucia Ferreira Barbosa

Proposta 1

Incêndios florestais extremos no Brasil e sua ocorrência em diferentes classes de uso e cobertura do solo

Diversos trabalhos avaliam a intensidade de um evento de fogo baseados no número de focos de calor e tamanho da área queimada (RANDERSON et al., 2012; CAÚLA et al., 2015). Entretanto, com a recorrência de eventos climáticos extremos (MARENGO & SPINOZA, 2016) aliado a ações antrópicas (desmatamento, uso do fogo para limpeza de áreas, entre outros) cresce a necessidade de uma métrica para os incêndios que possa ajudar, de forma rápida, na identificação de incêndios que ultrapassam a capacidade de controle.

Tedim et al (2018) propõem a classificação de incêndios baseado, entre outras métricas, na intensidade da linha de fogo ($Kw\ m^{-1}$), com 7 categorias (4 para eventos normais e 3 para considerados extremos). O artigo tem uma abordagem global, porém a dinâmica de um incêndio e suas consequências são dependentes do local em que ele ocorre (TEDIM et al. 2020). Este tipo de classificação é importante pois pode ajudar aos tomadores de decisão e a população civil os diferentes níveis de ameaça, os possíveis impactos e o que fazer para se proteger em cada caso.

Nesse contexto, a proposta do trabalho é utilizar a metodologia proposta por Tedim et al. (2018) para uma classificação anual dos incêndios ocorridos no Brasil na série temporal 2012-2019. Além disso, identificar em quais classes de uso e cobertura do solo ocorrem os incêndios considerados extremos a partir de duas bases de dados. A base para categorização dos incêndios se encontra na Tabela 1.

Será utilizado o produto de fogo ativo do sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS) a bordo do satélite *Suomi National Polar-orbiting Partnership* (Suomi NPP). Este produto possui uma resolução espacial de 375m e está disponível a partir de 20 de janeiro de 2012 até o momento presente.

A área de estudo será dividida a partir dos biomas brasileiros: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal. Para as classes de uso e cobertura do solo serão utilizados dados da coleção 4.1 da plataforma MApbiomas (<https://mapbiomas.org/>) que possuem resolução espacial de 30m.

Espera-se ao fim do trabalho a validação da metodologia e possível adequação as características locais de cada bioma e um melhor entendimento de quais classes de uso e cobertura do solo estão mais associadas a incêndios extremos.

Fire Category	Real Time Measurable Behavior Parameters			Real Time Observable Manifestations of EFB				Type of Fire and Capacity of Control *	
	FLI* (kWm ⁻¹)	ROS (m/min)	FL (m)	PyroCb	Downdrafts	Spotting Activity	Spotting Distance (m)		
Normal Fires	1	<500	<5 ^a <15 ^b	<1.5	Absent	Absent	Absent	0	Surface fire Fairly easy
	2	500–2000	<15 ^a <30 ^b	<2.5	Absent	Absent	Low	<100	Surface fire Moderately difficult
	3	2000–4000	<20 ^c <50 ^d	2.5–3.5	Absent	Absent	High	≥100	Surface fire, torching possible Very difficult
	4	4000–10,000	<50 ^c <100 ^d	3.5–10	Unlikely	In some localized cases	Prolific	500–1000	Surface fire, crowning likely depending on vegetation type and stand structure Extremely difficult
Extreme Wildfire Events	5	10,000–30,000	<150 ^c <250 ^d	10–50	Possible	Present	Prolific	>1000	Crown fire, either wind- or plume-driven Spotting plays a relevant role in fire growth Possible fire breaching across an extended obstacle to local spread Chaotic and unpredictable fire spread Virtually impossible
	6	30,000–100,000	<300	50–100	Probable	Present	Massive Spotting	>2000	Plume-driven, highly turbulent fire Chaotic and unpredictable fire spread Spotting, including long distance, plays a relevant role in fire growth Possible fire breaching across an extended obstacle to local spread Impossible
	7	>100,000 (possible)	>300 (possible)	>100 (possible)	Present	Present	Massive Spotting	>5000	Plume-driven, highly turbulent fire Area-wide ignition and firestorm development non-organized flame fronts because of extreme turbulence/vorticity and massive spotting Impossible

Note: ^a Forest and shrubland; ^b grassland; ^c forest; ^d shrubland and grassland; *FLI classes 1–4 follow the classification by Alexander and Lanoville [125].

Tabela 1. Classificação de incêndios baseados no comportamento do fogo e capacidade de controle do mesmo. Fonte: Tedim et al (2018).

Referências

- Caúla, R. H., Oliveira-Júnior, J. F., Lyra, G. B., Delgado, R. C., & Heilbron Filho, P. F. L. (2015). Overview of fire foci causes and locations in Brazil based on meteorological satellite data from 1998 to 2011. *Environmental Earth Sciences*, 74(2), 1497-1508.
- Marengo, J. A., & Espinoza, J. C. (2016). Extreme seasonal droughts and floods in Amazonia: causes, trends and impacts. *International Journal of Climatology*, 36(3), 1033-1050.

Randerson, J. T., Chen, Y., Van Der Werf, G. R., Rogers, B. M., & Morton, D. C. (2012). Global burned area and biomass burning emissions from small fires. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 117(G4).

Tedim, F., Leone, V., Amraoui, M., Bouillon, C., Coughlan, M. R., Delogu, G. M., ... & Parente, J. (2018). Defining extreme wildfire events: difficulties, challenges, and impacts. *Fire*, 1(1), 9.

Tedim, F., Leone, V., Coughlan, M., Bouillon, C., Xanthopoulos, G., Royé, D., ... & Ferreira, C. (2020). Extreme wildfire events: The definition. In *Extreme Wildfire Events and Disasters* (pp. 3-29). Elsevier.