

## O INTERESSE NO TEMA QUEIMADAS/INCÊNDIOS FLORESTAIS NOS SBSRs

Alberto W. Setzer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Av. dos Astronautas, 1758 – 12227-010 S.J.Campos – SP  
alberto.setzer@inpe.br

### RESUMO

Este trabalho quantifica o histórico do número de trabalhos sobre o tema “queimadas” e “incêndios florestais” apresentados em todas edições do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, desde sua 1ª em 1978 até a 29ª em 2019. Foram considerados aqueles publicados nos anais, em cujo título constam uma das seguintes sete palavras, desde que relacionadas à vegetação: queima/queimada, fogo, foco, incêndio, fumaça, *fire* e *burn*. Houve salto expressivo para 10 trabalhos em 2003 e crescimento contínuo desde então, chegando ao máximo de 64 em 2017. Esta evolução deve ser considerada no cenário dos crescentes interesses científico e de gestão ambiental em quantificar o uso do fogo na vegetação e sua relação com impactos em saúde pública, degradação de ecossistemas, mudanças no uso do solo, emissões atmosféricas associadas a variações climáticas, assim como da evolução nos recursos de detecção e monitoramento e, de geoprocessamento.

**Palavras-chave** — Queimadas, Incêndios Florestais, Monitoramento, SBSR.

### ABSTRACT

*This work quantifies the number of papers on the subject of “vegetation fires” presented in all editions of the Brazilian Symposium of Remote Sensing since the first one in 1978 until the 29<sup>th</sup> in 2019. The selection criteria required one of the seven words in the paper’s title, provided it related to vegetation: queima, fogo, foco, incêndio, fumaça (in Portuguese), fire, and burn. 2003 showed the first major increase, to 10 papers, followed by a continuous growth since then, up to 64 in 2017. This progression should be interpreted in the context of the expanding scientific and environmental management interests in quantifying the use of fire in the vegetation and its relation to impacts in public health, degradation of ecosystems, changes in soil use, atmospheric emissions associated to climate variations, as well as in the technical resources of detection, monitoring and geoprocessing.*

**Key words** — Vegetation Fires, Monitoring, SBSR.

### 1. INTRODUÇÃO

O interesse científico recente em temas relacionados à queima de vegetação por ações antrópicas data do final da década de 1980 [1], na sequência dos estudos mostrando o impacto das grandes queimadas de desmatamentos na Amazônia brasileira nas alterações químicas e climáticas da atmosfera do Planeta [2], [3]. O número de trabalhos científicos internacionais com o termo “biomass burning” no título, resumo ou palavras-chave aumentou de cerca de dois por ano no final da década de 1980 para cerca de 60 ao final da década de 1990. No uso do Sensoriamento Remoto para estudos da Amazônia, a tendência internacional também foi marcante, com o número de publicações subindo de 255/ano na década de 1980 para 7.150/ano em 2014 [4].

Neste contexto, o Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, SBSR, também apresentou número crescente de trabalhos relacionados às queimadas e incêndios florestais e este texto resume esta tendência desde sua primeira edição em 1978.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

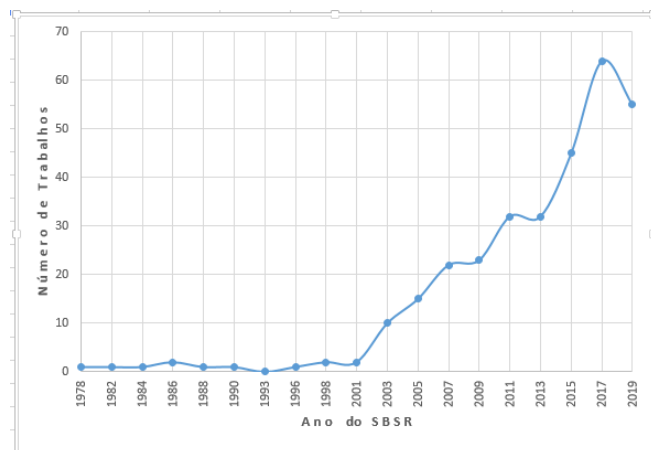
Foram examinados os anais de todos os 19 SBSRs realizados desde 1978 até 2019, disponíveis para acesso digital [5]. Foi verificada e quantificada em seus índices a ocorrência de qualquer uma das seguintes sete palavras nos títulos dos trabalhos: queima, fogo, foco, incêndio, fumaça, *fire*, e *burn*. Na seleção, palavras como “queima”, “queimada” e “queimadas”, ou “*burn*”, “*burned*” e “*burning*”, foram localizadas pela sua raiz “queima” e “*burn*”, respectivamente.

### 3. RESULTADOS

Os resultados da busca das sete palavras-chave presentes nos títulos dos trabalhos dos 19 anais SBSR estão apresentados na Tabela 1 e Figura 1 a seguir. Nota-se que a partir do SBSR 2003 o número de trabalhos por SBSR sobre o tema Queimadas/Incêndios Florestais passa de valores mínimos, como um ou dois, para dez, e daí em diante adquire tendência de crescimento até atingir o valor máximo de 64 em 2017.

| Ano       | Trab. | Ano | Trab.      |      |    |
|-----------|-------|-----|------------|------|----|
| SBSR I    | 1978  | 01  | SBSR XI    | 2003 | 10 |
| SBSR II   | 1982  | 01  | SBSR XII   | 2005 | 15 |
| SBSR III  | 1984  | 01  | SBSR XIII  | 2007 | 22 |
| SBSR IV   | 1986  | 02  | SBSR XIV   | 2009 | 23 |
| SBSR V    | 1988  | 01  | SBSR XV    | 2011 | 32 |
| SBSR VI   | 1990  | 01  | SBSR XVI   | 2013 | 32 |
| SBSR VII  | 1993  | 00  | SBSR XVII  | 2015 | 45 |
| SBSR VIII | 1996  | 01  | SBSR XVIII | 2017 | 64 |
| SBSR IX   | 1998  | 02  | SBSR XIX   | 2019 | 55 |
| SBSR X    | 2001  | 02  | -          | -    | -  |

**Tabela 1. Número de trabalhos sobre Queimadas/Incêndios Florestais nos SBSRs de 1978 a 2019.**



**Figura 1. Evolução temporal dos trabalhos sobre Queimadas/Incêndios Florestais nos SBSRs, de 1978 a 2019.**

#### 4. DISCUSSÃO

O número de trabalhos nos SBSRs sobre queimadas e incêndios mostra claro aumento do interesse e envolvimento da comunidade de sensoriamento remoto no tema e em suas consequências ambientais. A atenção da população e da mídia em geral no uso do fogo na vegetação também segue um padrão semelhante, como se constata nas centenas de matérias encontradas em anos recentes que mencionam o Programa Queimadas do INPE [6].

Curiosamente, no primeiro trabalho sobre queimadas, no SBSR I em 1978, antes do grande interesse nacional e internacional no tema, seus autores N.T. Higa e T.C.C. de Souza ressaltaram que “Pela real e elevada dimensão de áreas queimadas tem-se em mente quantificar anualmente a área total queimada no Estado de Mato Grosso, como também determinar seus aspectos negativos” [7]. Esta conclusão resultou da análise visual de uma única cena Landsat-MSS, de 11/ago/1977, no meio da “estação” de queimadas, na região centro-leste do estado, com ~5.500 km<sup>2</sup> de área queimada, correspondendo a 16% da superfície da cena imageada. Ou seja, decorridos mais de 40 anos, pouco mudou quanto à dimensão e necessidades então apontadas.

SBSRs mais recentes incluíram oficinas e sessões específicas sobre queimadas/incêndios com a presença de

especialistas internacionais renomados (p.ex., SBSRs XIII em 2007, XV em 2011, XVI em 2013, XVIII em 2017) e, mini-cursos de monitoramento de queimadas (SBSR XIII em 2011).

Atualmente, como atestam os anais SBSRs, trabalhos sobre monitoramento e impactos de queimadas são desenvolvidos no País em dezenas de universidades, institutos de pesquisas e ONGs, e o número de salas de situação em secretarias estaduais de meio ambiente para apoiar com sensoriamento remoto a gestão regional do uso proibido do fogo continua se expandindo.

#### 5. CONCLUSÕES

No final da década de 1980 as emissões atmosféricas de queimadas e incêndios florestais, particularmente as decorrentes de desmatamentos e atividades humanas, foram relacionadas a mudanças climáticas globais.

Também passou a ser conhecida a significativa dimensão da queima de vegetação, na época entre de 10.000 a 20.000 km<sup>2</sup> por ano apenas com novos desmatamentos na Amazônia brasileira [8]; incluídos requeimas na Amazônia e queimadas e incêndios em outros biomas nacionais, a magnitude da área total queimada anualmente varia na faixa de 100.000 a 500.000 km<sup>2</sup> [9], com consequências negativas na saúde de populações, fauna e flora, distribuição de energia, economia etc. Suas emissões no inventário nacional de gases efeito-estufa, calculadas na categoria “mudança de uso da terra”, corresponderam em 2010 a 350 Tg em CO<sub>2</sub> equivalente ou, 28% do total nacional, sendo que alcançam 76% em 2004 [10].

Neste contexto, as publicações científicas e esforços práticos de monitoramento e gestão do uso do fogo e de seus impactos estão aumentando, o que é refletido no número de trabalhos nesta temática apresentados nos SBSRs.

Possivelmente, o SBSR se tornou no País o foro com maior número de trabalhos e regularidade para análise e discussão do uso descontrolado do fogo na vegetação do País. Em particular, são abordadas análises temporais e espaciais dos eventos e a quantificação da superfície queimada com técnicas de sensoriamento remoto para avaliação dos impactos ambiental e ecológico decorrentes. Esta condição de destaque poderia ser utilizada em futuras edições do SBSR para a promoção direcionada de programas, atividades e políticas sobre o uso do fogo - inclusive dos compromissos assumidos pelo País para redução de emissões dos chamados gases-de-efeito-estufa.

#### 6. AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao BNDES-Fundo Amazônia, Processo Número: 2014.2.0929.1, sub-projeto 4, pelo apoio ao Programa Queimadas do INPE (PPA 2016-2019, Programa 2050, Objetivo 1069, Meta 047R).

## 7. REFERÊNCIAS

- [1] Andreae, M.O. “The IGAC Biomass Burning Experiment (BIBEX): rationale and evolution”. **IGBP-IGACTivities Newsletter**, 15, pg.3, Dec/1998.
- [2] Simons, M. “Vast Amazon fires, man-made, linked to global warming”. The New York Times, New York, pgs. A1 & A6. 12/Aug/1988. Disponível em <<https://www.nytimes.com/1988/08/12/world/vast-amazon-fires-man-made-linked-to-global-warming.html>>. Acesso em: 15out.2018.
- [3] The New York Times. “Science and politics of Climate Change - August 1988”. Disponível em <[https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2009/12/07/science/20091207\\_CLIMATE\\_TIMELINE.html](https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2009/12/07/science/20091207_CLIMATE_TIMELINE.html)>. Acesso em: 15out.2018.
- [4] Santos, J.R.; Galvão, L.S.; Aragão, L.E.O.C.; “Remote sensing of Amazonian forests: monitoring structure, phenology and responses to environmental changes”. **Rev. Bras. Cartografia**, Rio de Janeiro, No. 66/7-International Issue, p. 1413-1436, Dez/2014.
- [5] Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. Biblioteca Digital. Disponível em <<http://urlib.net/rep/83LX3pFwXQZ5Jpy/CxGU3>> Acesso em: 15out.2018.
- [6] Programa Queimadas, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Principais matérias na mídia usando o programa queimadas do INPE. Disponível em <<http://www.inpe.br/queimadas/portal/links-adicionais/namidia>>. Acesso em: 15out.2018.
- [7] Higa, N.T. e de Souza, T.C.C; “Avaliação de áreas queimadas utilizando imagens multiespectrais do Landsat”. Anais, SBSR I, p. 253, 1978. Disponível em <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte@80/2008/09.23.14.28/doc/253-253.pdf>>. Acesso em: 15out.2018.
- [8] PRODES-Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite, INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <<http://www.obt.inpe.br/prodes/dashboard/prodes-rates.html>>. Acesso em 15out.2018.
- [9] Programa Queimadas, Instituto nacional de Pesquisas Espaciais. Estimativa da área queimada com resolução 01km. Disponível em <<http://www.inpe.br/queimadas/aq1km>>. Acesso em: 15out.2018.
- [10] SIRENE – Sistema de Registro Nacional de Inventário de Emissões, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Disponível em <[http://sirene.mctic.gov.br/portal/opencms/paineis/2018/08/24/Emissoes\\_em\\_dioxido\\_de\\_carbono\\_equivalente\\_por\\_setor.html](http://sirene.mctic.gov.br/portal/opencms/paineis/2018/08/24/Emissoes_em_dioxido_de_carbono_equivalente_por_setor.html)>. Acesso em 03mar.2019.