

AS QUEIMADAS E A SUA RELAÇÃO COM O DESMATAMENTO NO BIOMA CERRADO

Fernando Moreira de Araújo¹, Janete Rêgo Silva², João Vitor Silva Costa³

^{1,3}Universidade Federal de Goiás, Avenida Esperança s/n, Campus Samambaia, fernandomsbl@gmail.com, joaovsc17@gmail.com; ²Universidade Estadual de Goiás, campus Niquelândia – Niquelândia - GO, janete.silva@ueg.br

RESUMO

O fogo é um importante fator ecológico e de perturbação ambiental, havendo duas grandes causas para a recorrência das queimadas no Cerrado, seja para a renovação das pastagens e na limpeza das áreas desmatadas. O objetivo desse artigo é analisar a correlação entre área queimada e o avanço do desmatamento entre as diferentes regiões que compõem o bioma Cerrado para o período entre 2016 e 2017. A base de dados utilizada para a análise territorial das áreas queimadas e do desmatamento para o Cerrado são compostas pelo produto MODIS MCD64A1 e Projeto Monitoramento Cerrado – PRODES, respectivamente. Os meses dos anos com maior interseção entre áreas queimadas e desmatamento em 2016 foram outubro (15.284 ha), setembro (9.243 ha) e agosto (6.422 ha), enquanto em 2017 destacam-se os meses de setembro (34.327 ha) e outubro (15.164 ha). A região do Cerrado que apresentou maior interseção entre queimadas e desmatamento foi o MATOPIBA.

Palavras-chave — Cerrado, queimada, desmatamento, matopiba.

ABSTRACT

Fire is an important ecological and environmental disturbance factor, with two major causes for the recurrence of burnings in the Cerrado, either for the renewal of the pastures or the cleaning of the deforested areas. The objective of this article is to analyze the correlation between burned areas and the progress of deforestation between different regions that compose the Cerrado biome for the period of 2016 and 2017. The database used for the territorial analysis of burned areas and the deforestation for the Cerrado is composed by the product MODIS MCD64A1 and the Project to Monitoring Cerrado – PRODES. The months of the year with greatest intersection between burned areas and deforestation in 2016 were October (15,284 ha), September (9,243 ha) and August (6,422 ha), while in 2017 september (34,327 ha) and october (15,164 ha). The region of the Cerrado that presented the greatest intersections between fires and deforestation was MATOPIBA.

Key words — Cerrado, burned, deforestation, matopiba.

As queimadas, importante fator ecológico [1] e de perturbação ambiental [2], constituem uma questão extremamente complexa, de difícil mitigação e monitoramento [3], sofrendo influência de fatores climáticos, ecológicos, culturais e econômicos. Da mesma forma, seus danos não implicam somente na redução da cobertura vegetal lenhosa, mas na perda da biodiversidade, na sustentabilidade dos ecossistemas e na emissão de gases para a atmosfera, os quais trazem efeitos para a saúde da população e para as mudanças climáticas [4].

A frequência e/ou recorrência das queimadas no bioma Cerrado influencia na estrutura das comunidades, na dinâmica de nutrientes dos solos e nas fontes de gases traços, assim como no material particulado e carbono emitidos para a atmosfera [5]. [6] aponta duas grandes causas para a recorrência das queimadas no cerrado, relacionadas à renovação da pastagem na segunda metade da estação seca (agosto-setembro) e ao desmatamento e limpeza das áreas para o cultivo de novas culturas. Estas queimadas se intensificam no final da estação seca (setembro) quando o estrato herbáceo-subarbusivo se encontra bastante inflamável. De fato, é este o regime de queima com maior impacto, pois nesse período temos o padrão fenológico da vegetação voltado para a renovação das copas e reprodução [7].

As pastagens no Cerrado ocupam cerca de 30% de seus limites [8] e se encontra bastante distribuída entre as suas regiões. Estudos apontam que a alta densidade das pastagens, sobretudo as exóticas (ex. *Brachiaria* sp., *melinis minutiflora* – capim gordura), contribuem para a frequência das queimadas e grandes incêndios [9], sendo que a vegetação do estrato herbáceo representa mais de 90% do combustível durante as queimadas [10]. Quanto a eficiência destas queimadas, esta varia entre 75% a 98%, apresentando valores bastante altos em áreas de campo sujo [11]. Por sua vez, as espécies invasoras em ecossistemas naturais afetam na mudança das propriedades do material combustível, consequentemente no comportamento do fogo alterando o seu regime, frequência, intensidade, extensão e sazonalidade do fogo [12].

Dessa forma, o objetivo desse artigo é analisar a correlação entre área queimada e o avanço do desmatamento entre as diferentes regiões que compõem o bioma Cerrado para o período entre 2016 e 2017.

1. INTRODUÇÃO

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A base de dados utilizada para a análise territorial das áreas queimadas e do desmatamento para o bioma Cerrado são compostas pelo produto MODIS MCD64A1 Área Queimada e do Projeto Monitoramento Cerrado – PRODES, respectivamente.

O produto MCD64A1 utilizado é proveniente da coleção 6 do sensor MODIS, a bordo dos satélites Terra e Aqua, com resolução espacial de 500m e composição mensal, que oferece melhor detecção de pequenas queimadas, redução das incertezas de detecção e aumento de 26% na detecção de queimadas em relação as coleções anteriores, i.e. coleções 5 e 5.1. Para essa análise foram selecionadas as áreas queimadas para os anos de 2016 e 2017 considerando os valores de 1 – 366 (dias do ano) da máscara de queimada (*Burn Date*) do MCD64A1.

Os dados de desmatamento para o Cerrado do Projeto Monitoramento Cerrado – PRODES apresenta o monitoramento entre os anos 2000 a 2017, sendo disponibilizados dados de 2 em 2 anos para o período de 2000 a 2012 e anual entre 2013 a 2017. A utilização do fogo para a limpeza das áreas após o desmatamento é uma prática usual no Cerrado devido ao seu baixo custo. Dessa forma, foram interseccionadas o desmatamento e as áreas queimadas para 2016 e 2017, posteriormente analisadas mensalmente com base nos dados das áreas queimadas, as quais possuem identificação do dia do ano que foram identificadas e mapeadas pelo MCD64A1.

A partir das interseções entre área queimada e desmatamento foram geradas as estatísticas e a distribuição territorial para identificação das regiões do Cerrado com a maior proporção e tendências a essas práticas.

3. RESULTADOS

No território brasileiro entre 2016 (15,9 milhões de hectares – Mha) e 2017 (20,5 Mha) foram registrados 36,4 Mha de áreas queimadas, sendo que, o Cerrado no mesmo período registrou a maior extensão territorial de áreas queimadas entre os biomas brasileiros, correspondendo a 64,1% (aprox. 10,2 milhões de ha - Mha) e 62,2% (aprox. 12,8 Mha) do total mapeado pelo produto MODIS MCD64A1, respectivamente (Figura 1). O bioma Amazônia registrou em média 25,7% do total observado entre os dois anos.

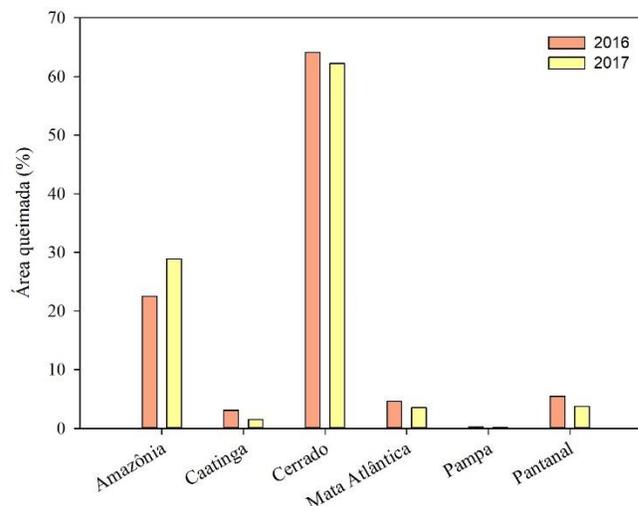


Figura 1. Distribuição da área queimada (%) entre os biomas brasileiros para os anos de 2016 e 2017.

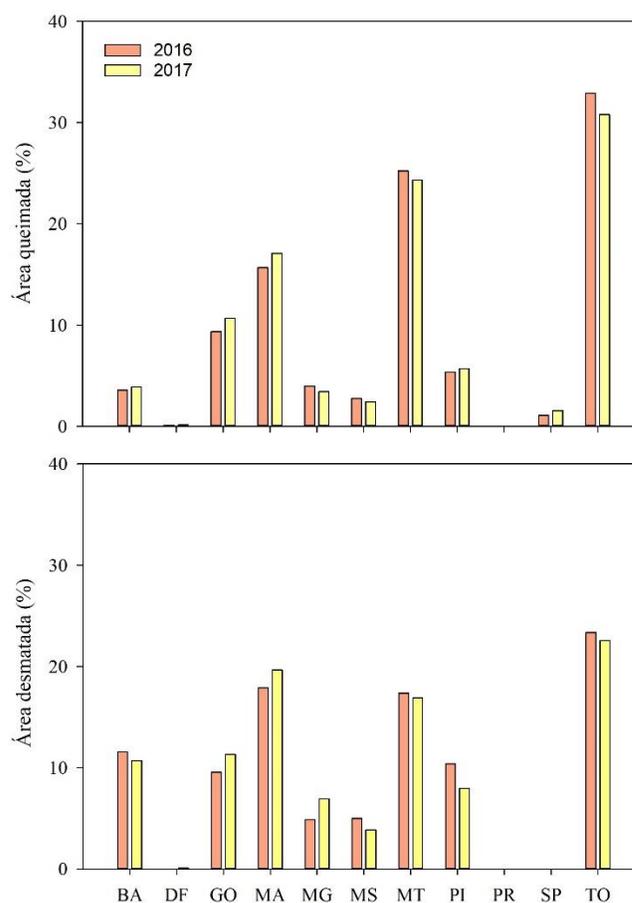


Figura 2. Distribuição (%) da área queimada e do desmatamento entre os estados brasileiros para os anos de 2016 e 2017.

Entre os estados que possuem o Cerrado em seus limites, os que mais registraram queimadas foram o Tocantins (TO), Mato Grosso (MT) e Maranhão (MA), respectivamente. Contudo, se considerarmos a região do MATOPIBA

(acrônimo das siglas dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), atual fronteira agrícola do Brasil, 57% das áreas queimadas, em média entre os dois anos, foram registradas nessa região (Figura 2).

Ainda que o desmatamento apresente diferença na proporção territorial mapeada em relação as áreas queimadas, mantém-se destaque para os estados do TO, MA, MT e do MATOPIBA, registrou uma área convertida de 678 mil ha e 741 mil ha para os anos de 2016 e 2017, respectivamente, representando um aumento de 9,2% (Figura 2). Considerando a distribuição estadual das áreas queimadas e do desmatamento, a correlação linear simples entre os dois dados se mostrou alta tanto para 2016 ($r^2=0,823$) e 2017 ($r^2=0,7904$).

A distribuição mensal das áreas queimadas entre 2016 e 2017 segue os padrões da sazonalidade, ou seja, os maiores picos de registros coincidem com a estação seca (maio a outubro), com destaque para os meses de agosto, setembro e outubro. Ainda que o Cerrado apresente os mesmos padrões de queimadas entre os meses da estação seca para anos anteriores a estes analisados [13], entre 2016 e 2017, houve uma inversão entre os meses que mais registraram queimadas, sendo agosto-setembro e setembro-outubro, respectivamente (Figura 3).

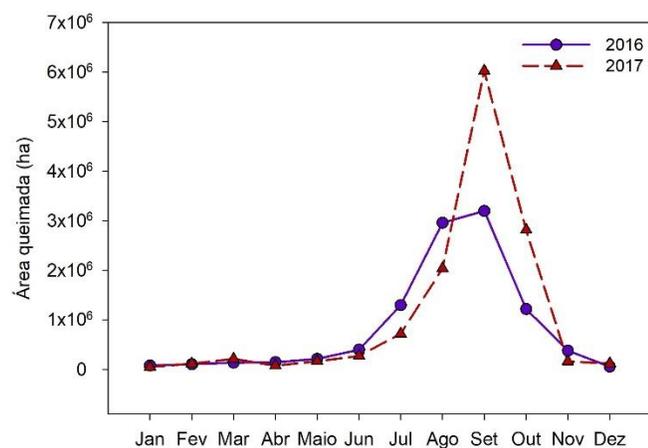


Figura 3. Distribuição mensal das áreas queimadas no Cerrado para os anos de 2016 e 2017.

Nesta perspectiva, os meses dos anos analisados que apresentaram maior interseção entre áreas queimadas e desmatamento em 2016 foram outubro (15.284 ha), setembro (9.243 ha) e agosto (6.422 ha), por sua vez, em 2017 houve uma inversão de entre os meses de setembro (34.327 ha) e outubro (15.164 ha) (Figura 4). No total, a área interseccionada entre ambos dados para os anos de 2016 e 2017 foram de 50.542 ha e 73.400 ha, respectivamente.

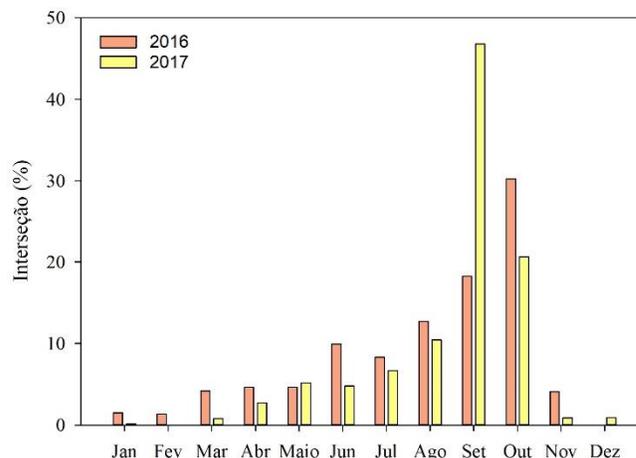


Figura 4. Interseção (%) da área queimada e desmatamento entre os meses do ano no Cerrado para os anos de 2016 e 2017.

A região do bioma Cerrado que apresentou maior interseção entre queimadas e desmatamento foi o MATOPIBA, o qual representou 77% e 66% em 2016 e 2017, respectivamente, com destaque para os estados do Maranhão (22%) e Piauí (21%) considerando os dois anos analisados. O Mato Grosso apresenta a maior interseção, totalizando 25% dos registros no Cerrado.

4. DISCUSSÃO

As áreas queimadas e os desmatamentos estão localizadas nas regiões com a maior proporção de vegetação natural remanescente do Cerrado, com destaque para os estados que compõem a região agrícola do MATOPIBA, considerada a última fronteira agrícola.

Diferentemente do bioma Amazônia, que possui sistema de controle e prevenção do desmatamento, o Cerrado apresentam aumento considerável da perda da sua vegetação remanescente nos últimos anos dessa década, i.e. 2011 a 2017, cuja média anual, de acordo com o PRODES Cerrado, é de 1 Mha. Associado a essa prática, na sua maioria irregular, as queimadas são outro fator de perturbação dos diferentes ecossistemas do Cerrado, que entre os anos, sobretudo os mais secos e quentes de acordo com estimativas globais recentes vem se elevando [14].

Ainda que a interseção entre a área queimada e do desmatamento tenha se apresentado baixa em relação a área total mapeada por ambas iniciativas, as quais apresentam diferenças metodológicas de mapeamento e de resolução espacial, ela demonstra a tendência das regiões do Cerrado em que ambas as práticas estão cada vez mais interligadas, cuja a correlação linear é de $r^2=0,6785$ entre os anos de 2016 e 2017, sobretudo para os estados que compõem a região do MATOPIBA.

Outro ponto que se destaca nessa análise são os meses de setembro e outubro em ambos anos analisados, pois são períodos em que ocorrem o preparo das terras para o plantio agrícola no Cerrado conforme os dados a Companhia

Nacional de Abastecimento – CONAB, ainda que apresenta pequena variação entre os dias da época de plantio [15].

5. CONCLUSÕES

O bioma Cerrado nas últimas duas décadas passou por vários processos de uso do solo e de conversão da sua vegetação natural nas suas diferentes regiões. Entre esses processos, podemos destacar o registro das áreas queimadas, as quais apresentam padrões de ocorrência e recorrência durante a estação seca e ao longo do ano. Os desmatamentos, por sua vez, ocorrem de forma difusa pelo bioma, mas com destaque para as regiões que apresentam grande potencial de expansão das atividades agrícolas, como é o caso do MATOPIBA.

Essa análise considerando os dois últimos anos demonstra o potencial para o entendimento dos processos que levam a ocorrência das áreas queimadas e do desmatamento, para os quais devem ser levantados fatores como desenvolvimento social e econômico, aliado aos sistemas de controle e prevenção dos mesmos nesse importante bioma com os seus 204 Mha em área territorial.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Sugihara, N.G.; Van Wagtenonk, J.W.; Fites-Kaufman, J. “Fire as an ecological process”, in: N.G. Sugihara, J.W. van Wagtenonk, K.E. Shaffer, J. Fites-Kaufman, and A.E. Thode, editors. *Fire in California’s ecosystems*, University of California Press, Berkeley, USA, 16 (pp.), 2006.
- [2] Miranda, H.S.; Sato, M.N.; Andrade, S.M.A.; Harudasan, M.; Morais, H.C., “Queimadas de Cerrado: Caracterização e Impactos”, In *Cerrado: Ecologia e Caracterização*; Aguiar, L. M. S., Camargo, A. J. A. (Eds.), Embrapa Cerrados: Planaltina, Brazil, 54 (pp.), 2004.
- [3] Chuvieco, E.; Opazo, S.; Sione, W.; Del Valle, H.; Anaya, J.; Di Bela, C.; Cruz, I.; Manzo, L.; López, G.; Mari, N.; González-Alonso, F.; et al. “Global burned-land estimation in latin america using MODIS composite data”, *Ecological Applications*, 18 (v.), 1 (n.), 15 (p.), 2008.
- [4] Longo, K.; Freitas, SR.; Andrade, M.O.; Yokelson, R.; Artaxo, P., “Biomass Burning in Amazonia: Emissions, Long-Range Transport of Smoke and Its Regional and Remote Impacts”, In: Gash, J.; Keller, M.; Bustamante, M.; Dias, P. S.; (orgs), *Amazonia and Global Change*, American Geophysical Union Press, 2009.
- [5] Kauffman, J. B.; Cummmings, D. L.; Ward, D. E., “Relationships of fire, biomass and nutrient dynamics along a vegetation gradient in the Brazilian cerrado”. *Journal of Ecology*, v. 82, 519–531 pp., 1994.
- [6] Coutinho, L. M. “Fire in the ecology of the Brazilian cerrado”, In: Goldammer, J.G.(ed.), *Fire in the tropical biota*, New York: Springer-Verlag, 6 (cap.) 23 (pp.), 1990.
- [7] Pivello, V.R.; Oliveiras, I.; Miranda, H.S.; Haridasan, M.; Sato, M. N.; Meirelles, S.T., “Effect of fires on soil nutrient availability in an open savanna in Central Brazil”. *Plant and Soil*, v. 337(1-2), 111–123 pp., 2010.
- [8] Sano, E.E.; Rosa, R.; Brito, J.L.; Ferreira, L.G. “Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil”, *Environmental Monitoring and Assessment*, 166 (v.), 11 (pp.), 2010.
- [9] Beckage, B.; Plant, W. J.; Gross, L. T., “Vegetation, fire, and feedbacks: a disturbance-mediated model of savanas”. *American Naturalist*, v. 174, 805–818 pp., 2009.
- [10] Miranda, H. S.; Sato, M. N.; Andrade, S. M. A.; Harudasan, M.; Morais, H. C.; “Queimadas de Cerrado: Caracterização e Impactos”. In: Aguiar, L. M. S., Camargo, A. J. A. (Orgs), *Cerrado: Ecologia e Caracterização*; Embrapa Cerrados: Planaltina, Brazil, 69–123 pp., 2004.
- [11] Castro, E.A.; Kauffman, J.B., “Ecosystem structure in the Brazilian Cerrado: A vegetation gradient of aboveground biomass, root mass and consumption by fire”, *Journal Tropical Ecology*, 14 (v.), 20 (pp.), 1998.
- [12] Brooks, M.L.; D’Antonio, C.M.; Richardson, D.M.; Grace, J.B.; Keeley, J.E.; Ditomaso, J.M.; Hobbs, R.J.; Pellant, M.; Pike, D., “Effects of invasive alien plants on fire regimes”, *BioScience*, 54 (v.), 11 (pp.), 2004.
- [13] Araújo, F. M.; Ferreira, L. G.; Arantes, A. E., “Distribution Patterns of Burned Area in the Brazilian Biomes: A Analysis Based on Satellite Data for the 2002-2010 Period”. *Remote Sensing*, v. 4, n. 7, 1929-1946 pp., 2012.
- [14] NASA Goddard Institute for Space Studies - NASA GISS, “Long-Term Warming Trend Continued in 2017”, NOAA, 2018, disponível em: <<https://www.giss.nasa.gov/research/news/20180118/>>, acessado em: 16/08/2018.
- [15] Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, “Calendário de plantio e colheita de grãos no Brasil 2017”, 75 (pp.), 2017, disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>, acessado em: 16/09/2017.