

DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DAS QUEIMADAS NO PERÍODO DE 2013-2017, NO VALE DO JURUÁ, ACRE, BRASIL

Willian Carlos de Lima Moreira¹, Marllus Rafael Negreiros Almeida¹, Sonaira Souza da Silva¹

¹Universidade Federal do Acre – Campus Floresta, Estrada Canela Fina km 12, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil
[willian.carloss@hotmail.com; rafaekldb@msn.com; sonairasilva@gmail.com]

RESUMO

A queimada é considerada uma forma barata e eficiente de preparo da terra para produção agropecuária na região Amazônica. Entretanto, essa prática ocasiona diversos problemas aos ecossistemas. O presente trabalho tem por objetivo compreender a dinâmica espaço-temporal das queimadas na regional do Juruá, Acre, no período de 2013 a 2017 a partir de ferramentas de sensoriamento remoto. O monitoramento foi realizado com imagens do satélite Landsat-8. Entre os municípios avaliados, Cruzeiro do Sul representou 36% das áreas impactadas pelo fogo. No ano de 2016 ocorreu a maior quantidade de queimadas, com 28.682 ha. Em torno de 79% das áreas mapeadas queimadas somente uma vez e 17% da área foi queimada duas vezes no referido período. O tamanho de polígonos médio das queimadas é inferior a 5 hectares. Observa-se que há aumento na quantidade de queimadas de maiores dimensões, e, especial nos anos com maior déficit de precipitação.

Palavras-chave — fogo, Amazônia, sensoriamento remoto, desmatamento, agricultura.

ABSTRACT

Burning is considered an inexpensive and efficient form of land preparation for agricultural production in the Amazon region. However, this practice poses a number of problems for ecosystems. The present work aims to understand the space-time dynamics of the fires in the regional Juruá, Acre, from 2013 to 2017 from remote sensing tools. Monitoring was performed with images from the Landsat-8 satellite. Among the municipalities evaluated, Cruzeiro do Sul represented 36% of the areas impacted by fire. In the year 2016 the largest amount of fires occurred, with 28,682 ha. Around 79% of the mapped areas burned only once and 17% of the area was burned twice in that period. The average polygon size of the fires is less than 5 hectares. It is observed that there is an increase in the number of large-scale fires, and especially in the years with the greatest precipitation deficit.

Key words — fire, Amazonia, remote sensing, deforestation, agriculture.

1. INTRODUÇÃO

Na região Amazônica o uso do fogo é uma prática comumente realizada por agricultores para formação de lavouras e pastagens. Essa atividade é considerada uma forma barata de converter a biomassa da vegetação em cinzas, aumentar a fertilidade do solo e controlar as plantas que poderão competir com cultivos agrícolas ou pastagens, sendo quase sempre associada com fatores socioeconômicos [1].

O processo de queimadas é considerado uma técnica de fácil aplicação para limpeza de áreas, entretanto seu uso pode ocasionar diversos prejuízos ambientais, sociais e econômicos. Entre os prejuízos mais estudados refere-se ao solo, que causa a queima da matéria orgânica e volatilização do nitrogênio, e quando uma mesma área é submetida a sucessivas queimadas, sua fertilidade é comprometida causando o empobrecimento do solo [2, 3]. Apesar de ser uma prática agrícola de importância para muitas regiões, as queimadas podem causar diversos danos ambientais, comprometendo a qualidade do ar prejudicando serviços aeronáuticos e rodoviários, além de afetar a saúde humana, principalmente causando problemas respiratórios e cardiovasculares em crianças e idosos, considerados mais vulneráveis [4], devido a emissão de poluentes atmosféricos como gases de efeito estufa e material particulado [5]. As queimadas e incêndios podem influenciar a dinâmica de precipitação da região Amazônica, devido a emissão de partículas que atuam como núcleo de condensação de nuvens alterando suas propriedades de micro-física [6].

Apesar de condições climáticas favoráveis, como altas temperaturas, baixa umidade do ar e baixo nível de precipitação, são poucas as possibilidades de que incêndios ocorram naturalmente [7]. No Acre, o maior número de queimadas ocorre nos meses de agosto e setembro, considerada a época mais seca da região [8].

Devido à grande extensão territorial e a dificuldade de acesso, o monitoramento das queimadas por meio de sensoriamento remoto torna-se uma ferramenta essencial para gestão e fiscalização das práticas que envolvem o uso do fogo [9]. O programa de monitoramento dos focos de calor do Instituto Nacional de pesquisas Espaciais-INPE (Banco de Dados de Queimadas, BDQ) é uma importante ferramenta de informação sobre a dinâmica das queimadas, mas de forma pontual. O desafio atual do monitoramento de queimadas é o

mapeamento sistemática da área impactada pelo fogo na mesma escala de tempo e espaço do BDQ/INPE.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica das queimadas na regional de desenvolvimento do Juruá, Estado do Acre, por meio de sensoriamento remoto utilizando imagens do satélite Landsat.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A regional de desenvolvimento do Juruá situa-se a oeste do estado do Acre, composta pelos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Rodrigues Alves (Figura 1).

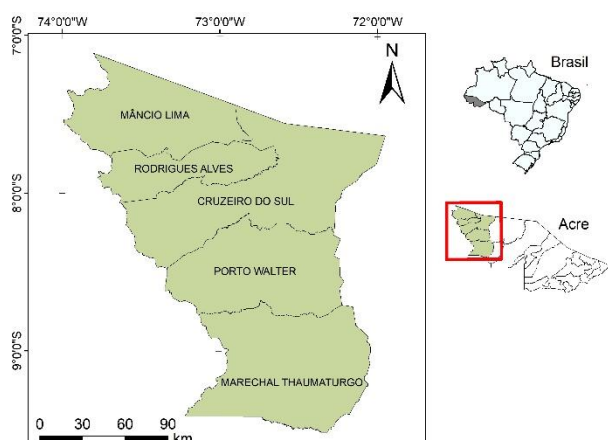


Figura 1. Localização da regional de desenvolvimento do Vale do Juruá.

O monitoramento das queimadas foi realizado para o período de 2013 a 2017, para as cenas 005/065, 005/066 e 006/065 do satélite Landsat-8 OLI/TIRS com a composição RGB nas bandas 4, 3 e 2, respectivamente. O satélite possui resolução espacial de 30 metros e resolução temporal de 16 dias. As imagens foram obtidas no site <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

Para cada cena no respectivo ano foram processadas duas imagens, uma no início do período seco (julho-agosto) e outra no final (setembro-outubro) de forma a identificar o máximo de áreas impactadas pelo fogo. Outro fator que justifica o uso de duas imagens por cena por ano, é a rapidez de grande número de plantas emergentes após o fogo, que pode comprometer a identificação da cicatriz da queimada.

As análises foram realizadas no software de geoprocessamento ArcGis versão 10.4. A identificação das queimadas foi por meio da classificação supervisionada, pela ferramenta "Iterative classification Supervision". Essa ferramenta realiza a classificação das cicatrizes de queimadas perante amostragens realizadas manualmente.

Foram avaliadas o tamanho médio dos polígonos de queimadas, a relação com a situação fundiária, a quantificação por município, a variação temporal e a reincidência de queimadas nos cinco anos de avaliação. Para

as classes de tamanho de polígonos, adotou-se valores de 0-5, 5-10, 10-50, 50-100, e +100 ha.

3. RESULTADOS

O município de Cruzeiro do Sul tem maior contribuição para a área queimada no período analisado, representando 36% da área mapeada. Em seguida estão os municípios de Rodrigues Alves (26%), Mâncio Lima (18%), Marechal Thaumaturgo (11%) e Porto Walter (10%) (Figura 2).

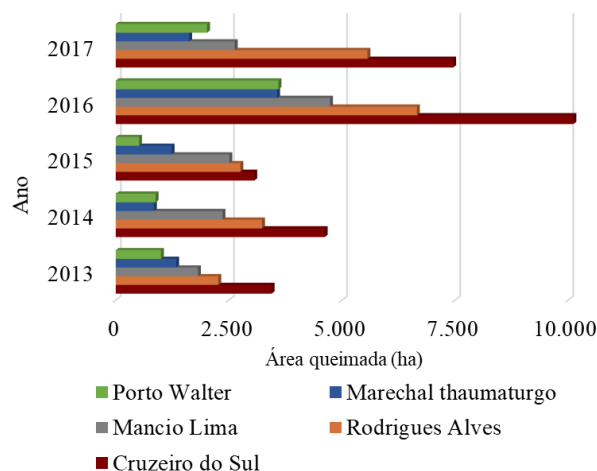


Figura 2. Distribuição das queimadas por municípios no período de 2013 a 2017.

No ano de 2016 ocorreu a maior quantidade de queimadas (28.683 ha, 35,9% do total identificado). Tanto em termos de área, quanto em número de polígonos, o mesmo padrão foi identificado em todos os municípios. A média do tamanho dos polígonos nos anos de 2016 e 2017 foram superiores, apresentando 2,42 e 2,11 ha respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Média de polígonos e total de área queimada anualmente na regional do Juruá, no período de 2013 a 2017.

Ano	Média de polígonos	Total anual	
		ha	%
2013	1,57	9.868	12,4
2014	1,66	11.941	14,9
2015	1,52	10.082	12,6
2016	2,42	28.683	35,9
2017	2,11	19.301	24,2
Total	-	79.875	100,0

Em torno de 79% da área queimada na área de estudo foi afetada pelo fogo somente 1x, 17 % foi queimada 2 vezes e 3% queimadas 3x entre 2013 a 2017. O tamanho dos polígonos das cicatrizes de queimadas foi maior na área queimada uma vez (1,27 ha) (Tabela 2). Nas áreas queimadas mais que duas vezes foram em média 0.5 ha.

Tabela 2. Reincidência de queimadas na regional do Vale do Juruá, no período de 2013-2017.

Reincidência	Área (ha)	%	Média dos polígonos (ha)
1x	50.424,8	79,0	1,27
2x	11.069,3	17,4	0,68
3x	2.008,4	3,1	0,47
4x	261,5	0,4	0,37
5x	28,3	0,0	0,54

Em relação a classes de tamanho, predominam áreas queimadas inferior a 5 ha (Figura 3). Entretanto verifica-se que em relação ao total anual, há redução na quantidade de queimadas de 0-5 ha, e aumento na classe de 10-50 ha. Os anos de 2016 e 2017 diferenciaram-se dos demais por apresentar queimadas tanto em área como número de polígonos na classe de +100 ha (Figura 3).

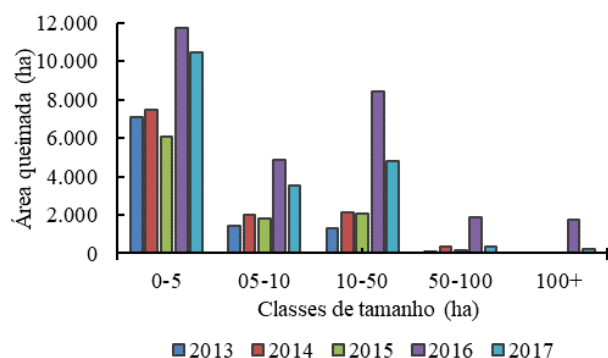


Figura 3. Total de área queimada em função das classes de tamanhos na regional do Juruá entre os anos de 2013 a 2017.

Com relação a situação fundiária, 41,7% das queimadas no período avaliados ocorreram em projetos de assentamento e 24,2% em áreas discriminadas (Figura 4). As unidades de conservação representaram quase 13% em relação ao total queimado no período.

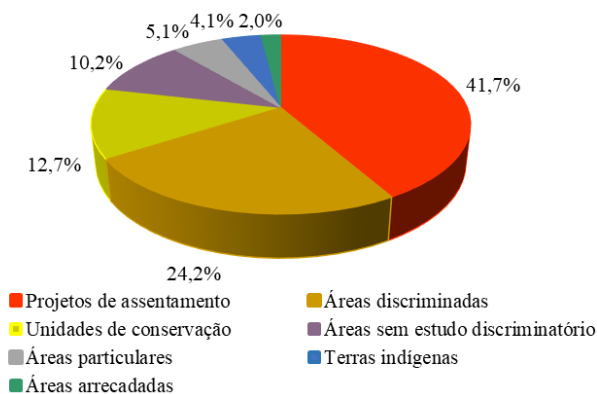


Figura 4. Distribuição das queimadas por classe fundiária.

4. DISCUSSÃO

A reincidência das queimadas indica que rotineiramente o fogo é utilizado para alguma forma de preparo da terra. Geralmente, o uso do fogo é para limpeza de áreas em desuso ou para limpeza de pastagens. Para a agricultura a reincidência é mais constante, visto que anualmente o fogo é utilizado para limpeza da área para formação de lavoura [1]. Como em muitos locais não se dispõe de tecnologias alternativas ou não há conhecimento do agricultor, o fogo é a única forma de preparo da terra. Uma alternativa ao fogo é a mecanização, entretanto, é considerado de alto custo econômico para pequenos agricultores [10]. O uso contínuo do fogo em uma mesma área possui: efeito benéfico imediato, pela rápida disponibilização de nutrientes, e efeito prejudicial por levar ao empobrecimento químico do solo a longo prazo [11].

O aumento na quantidade de queimadas em áreas maiores (10-50 ha) pode ser reflexo da mudança no uso do solo, cujas áreas de lavoura estão sendo substituídas por pastagem, que demandam maiores áreas. Outro possível fator é o aumento da inflamabilidade da vegetação, que causam o descontrole do fogo e atingem grandes extensões de terra. A maior quantidade de área queimada identificada nos anos de 2016 e 2017 podem ser consequência do déficit de precipitação nos meses mais secos. No ano de 2016 o período de estiagem foi maior, ocorrendo somente 34% do total da chuva esperada nos meses de agosto e setembro (74 e 116 mm, respectivamente) [12]. Em 2016 ocorreu forte seca causada El Niño afetando várias regiões da Amazônia [13].

O município de Cruzeiro do Sul apresenta maior quantidade de queimadas devido a maior quantidade de áreas já desmatadas. Além disso é quem possui a maior área cultivada com lavouras temporárias (5.028 ha) em 2017 e rebanho bovino com cerca de 35 mil cabeças [14]. Em municípios mais isolados como Porto Walter e Marechal Thaumaturgo, há menor pressão agropecuária, portanto, menores valores de áreas queimadas.

No Vale do Juruá, como em grande parte da região Amazônica, a economia agrícola é principalmente baseada no cultivo da mandioca, que cujo cultivo está sempre associado a prática do fogo [10]. Por ser um dos principais produtos da agricultura e com menor exigência em fertilidade, se desenvolvem bem nos solos da região, que apresentam baixa fertilidade natural [15]. A mandioca ocupa mais de 50% de toda área cultivada com lavouras temporárias [14]. Como o preparo da terra consiste no sistema de derruba e queima, há um período de uso, seguido por um período de pousio, quando novamente ocorre o corte e queima da vegetação para nova utilização agrícola [16]. Os projetos de assentamento localizados principalmente nos municípios de Cruzeiro do Sul e Rodrigues Alves apresentam altos índices de queimadas, e grande parte oriundas de novos desmatamentos. Em médias os polígonos possuem cerca de 4 ha. Dentre as unidades de conservação a Reserva extrativista do Alto Juruá apresenta 58% das queimadas dentro da referida classe

fundiária. De acordo com a lei 9.985/2000 as reservas extrativistas são destinadas exclusivamente para populações tradicionais cuja subsistência se baseia no extrativismo e para agricultura de subsistência [17]. Nesses locais a média dos polígonos é pequena, cerca de 1,6 ha. Entretanto em algumas unidades de conservação cuja finalidade seria de proteção integral e preservação dos ecossistemas naturais, estão sofrendo com as queimadas, a exemplo do parque Nacional da Serra do Divisor que entre 2013 a 2017 teve cerca de 2.800 hectares de área queimada.

5. CONCLUSÕES

As queimadas na regional do Vale do Juruá ocorrem constantemente como ferramenta de remoção de resíduos vegetais para o preparo do solo, visto que devido as condições socioeconômicas e geográficas dificultam a adoção de tecnologias alternativas ao uso do fogo.

As queimadas ocorreram em áreas inferiores a 5 hectares. Os anos de 2016 e 2017 tiveram a maior ocorrência de queimadas, atingindo áreas superiores a 100 ha. O deficit de precipitação pode ter influenciado o aumento de queimadas, principalmente em 2016.

Os municípios de Cruzeiro do Sul e Rodrigues Alves são responsáveis pela maior parte das queimadas, por terem maior produção agropecuária da regional.

6. REFERÊNCIAS

[1] Nepstad, D. C.; Moreira, A. G. e Alencar, A. A. Floresta em chamas: origens, impactos e prevenção do fogo na Amazônia. IPAM, Brasília, pp. 202, 1999.

[2] Zonta, J. H.; Sofiatti, V.; Costa, A. G. F.; Silva, O. R. R. F.; Bezerra, J. R. C.; Silva, C. A. D.; Beltrão, N. E. M.; Alves, I.; Cordeiro Junior, A. F.; Cartaxo, W. V.; Ramos, E. N.; Oliveira, M. C.; Cunha, D. S.; Mota, M. O. S. e Soares, A. N. Práticas de conservação de solo e água. Embrapa Algodão, Campina Grande, 2012. (Embrapa Algodão, Circular técnica, 133)

[3] Simon, C. A.; Ronqui, M. B.; Roque, C. G.; Desenso, P. A. Z.; Souza, M. A. V.; Kunh, I. E.; Camolese, H. S. e Simon, C. P. Efeitos da queima de resíduos do solo sob atributos químicos de um Latossolo Vermelho distrófico do cerrado. *Nativa*, v. 4, n. 4, pp. 212-221, 2016.

[4] Castro, F. R.; Bastos, D. M. R. F.; Luana, M. M. S. e Nunes, J. L. S. Impactos das queimadas sobre a saúde da população humana na Amazônia Maranhense. *Revista de Pesquisa em Saúde*, v. 13, n. 3, pp. 141-146, 2016.

[5] Andrade Filho, V. S.; Netto, P. E. A.; Hacon, S. S. e Carmo, C. N. Distribuição espacial de queimadas e mortalidade de idosos em região Amazônica brasileira, 2001-2012. *Ciência e saúde coletiva*, v. 22, n. 1, pp. 245-253, 2017.

[6] Artaxo, P.; Oliveira, P. H.; Lara, L. L.; Pauliquevis, T. M.; Rizzo, L. V.; Junior, C. P.; Paixão, M. A.; Longo, K. M.; Freitas, S. e Correia, A. L. Efeitos climáticos de partículas de aerossóis

biogênicos e emitidos em queimadas na Amazônia. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 21, n.3, pp.168-189, 2006.

[7] Aragão, L. E. O. C.; Shimabukuro, A. Y. E.; Cardoso, M.; Anderson, L. O.; Lima, A. e Poulter, B.; Frequência de queimadas durante as secas recentes. In: Borra, L. D. S. e Nobre, C. A. (Org.). Secas na Amazônia: causas e consequências. São Paulo: Oficina de textos, p.165-179, 2013.

[8] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE. Banco de dados de queimadas. Disponível em <<http://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>> Acesso em 10 out. 2018.

[9] Pereira, A.R. Uso de geotecnologias para detecção e análise de queimadas e focos de calor em unidades de conservação no norte de Minas Gerais. 2009. pp. 91, Dissertação (Mestrado em ciências florestais), UFLA, Lavras, 2009.

[10] Morello, T. F.; Ramos, R.; Steil, L.; Parry, L.; Barlow, J.; Markusson, N. e Ferreira, A. Queimadas e incêndios florestais na Amazônia brasileira: porque as políticas públicas têm efeito limitado?. *Ambiente & Sociedade*, v.20, n.4, pp.19-40, 2017.

[11] Carrero, G.C. e Alves, C.S. Queimadas e incêndios na Amazônia: impactos ambientais e socioeconômicos, prevenção e combate. IBAM, Rio de Janeiro, 11p. 2016.

[12] Instituto Nacional de Meteorologia- INMET. Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>> acesso em 12 out. 2018.

[13] Anderson, L.O.; Ribeiro Neto, G.; Cunha, A.P.; Fonseca, M.G.; Moura, Y.M.; Dalagnol, R.; Wagner, F.H. e Aragão, L.E.O.C. Vulnerability of Amazonian forests to repeated droughts. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. v. 373, 2018.

[14] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Sidra. Produção agrícola municipal, 2017. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas> acesso em 03 out. 2018.

[15] Acre. Governo do Estado do Acre. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II (Escala 1:250.000): Documento Síntese. 2. Ed, SEMA, Rio Branco, pp. 356, 2010.

[16] Costa, F. S.; Filho, M. D. C.; Santiago, A. C. C.; Magalhães, I. B.; Cordeiro, L. S.; Lima, A. P.; Maia, G. R.; Silva, E. P.; Klein, M. A.; Silva, F. A. C.; Bardales, N.; Queiroz, L. R. e Brito, E. S. Agricultura conservacionista na produção familiar de mandioca e milho no Juruá, Estado do Acre: efeitos da adoção nos resultados de safras 2006 a 2014. Embrapa Acre, Rio Branco, 10 p. 2014. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 186).

[17] Brasil. Presidência da república, Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm> acesso em 3 out. 2018.